

Effektivität eines Geschmacks- und Geruchstrainings und einer strukturierten individualisierten Ernährungsberatung zur Verbesserung der Geschmackswahrnehmung bei Adipositaschirurgiepatienten

-

„Taste disorders after bariatric surgery“

Bachelorarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades
Bachelor of Science im Fach Diätetik

Hochschule Neubrandenburg



Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften
Studiengang Diätetik

Durchgeführt am Hubertus Wald Tumorzentrum - Universitäres Cancer Center Hamburg (UCCH) sowie am Adipositas-Centrum des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (UKE)

Eingereicht von: Anneke Paulina Mumm

1. Prüfer/in: Frau Prof. Dr. Luzia Valentini
2. Prüfer/in: Frau Julia von Grundherr (Diätassistentin; B.Sc. in Diätetik)

URN: urn:nbn:de:gbv:519-thesis 2018-0864-1

Epenwöhrden, den 04.03.2019

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung mit Zielsetzung	1
2 Theoretischer Hintergrund	4
2.1 Geruchssinn.....	4
2.1.1 Physiologie	4
2.1.2 Prävalenz von Dysosmien	4
2.1.3 Arten von Dysosmien.....	5
2.1.4 Ursachen von Dysosmien.....	7
2.1.5 Diagnostik von Dysosmien.....	8
2.1.6 Therapie von Dysosmien	9
2.1.7 Empfehlungen für Patienten/ Patientinnen mit Dysosmien.....	9
2.2 Geschmackssinn	9
2.2.1 Physiologie	10
2.2.2 Die Hauptgeschmacksqualitäten (süß, sauer, salzig, bitter, umami)	10
2.2.3 Prävalenz von Dysgeusien	11
2.2.4 Arten von Dysgeusien.....	11
2.2.5 Ursachen und Auslöser von Dysgeusien	12
2.2.6 Diagnostik von Dysgeusien	13
2.2.7 Therapie von Dysgeusien	13
2.2.8 Empfehlungen für Patienten/ Patientinnen mit Dysgeusien.....	14
2.3 Ursachen für Geruchs- und Geschmacksstörungen post bariatrischer Chirurgie	14
2.4 Geruchstraining	15
2.5 Interaktion zwischen Geruchs- und Geschmackssinn.....	15
3 Methodik	16
3.1 Studienzentrum und Durchführungszeitraum	16
3.2 Art der Studie	16
3.3 Anwendung der Genfer Konventionen.....	16
3.4 Ethikvotum	17
3.5 Probandenrekrutierung	17
3.6 Ein- und Ausschlusskriterien.....	18
3.7 Randomisierung.....	18
3.8 Probandenfluss.....	19
3.9 Zuständigkeiten	20
3.10 Studienablauf	20
3.10.1 Befragungen und Tests im Gesamtkollektiv (n=22)	21
3.10.2 zusätzliche Interventionen	22
3.10.3 Ablauf in der Kontrollgruppe	23

3.11 angewendete Testverfahren	24
3.11.1 Erfassung anthropometrischer Daten	24
3.11.2 validierter Geschmackstest	25
3.11.3 Geruchsstifte („Sniffin‘ Sticks“)	25
3.12 verwendete Fragebögen	26
3.12.1 Anamnesebogen zu Geruchs- und Geschmacksstörungen	26
3.12.2 Selbst erstellter Anamnesebogen	26
3.12.3 Fragebogen zu Lebensmittelaversionen	26
3.12.4 OWL- QOL Fragebogen	27
3.13 Identifikationsliste und Datenschutz	27
3.14 Datenerfassung	28
3.15 Fallzahlschätzung	28
3.16 Statistische Auswertung	29
4. Ergebnisse	30
4.1 Probandencharakteristik	30
4.2 primärer Endpunkt	31
4.2.1 „Taste Scores“ der einzelnen Kollektive	32
4.3 sekundäre Endpunkte	33
4.3.1 Veränderung der objektiven Erkennung von süß, sauer, salzig, bitter	33
4.3.2 Veränderungen der subjektiven Geschmacks- und Geruchswahrnehmung	34
4.3.3 Compliance des Geruchs- und Geschmackstrainings	38
4.3.4 Geschlechtsspezifische Unterschiede des „Taste Scores“	39
4.3.5 Altersspezifische Unterschiede der „Taste Scores“	40
4.3.6 Gewichtsspezifische Unterschiede des „Taste Scores“	42
4.3.7 „Taste Scores“ und postoperativer Gewichtsverlust	43
4.3.8 Prävalenz von Lebensmittelaversionen in Woche 0 und 12	45
4.3.9 Der OWL- QOL- Score	50
5. Diskussion	54
5.1 Alters-, geschlechts- und gewichtsabhängige Unterschiede im „Taste Score“	55
5.2 objektive Erkennung der einzelnen Geschmacksqualitäten	56
5.3 Erfassung von Lebensmittelaversionen	57
5.4 Limitationen und Stärken	58
6. Konklusion	60
7. Literaturverzeichnis	61
8. Danksagung	70
9. Anhang	71
10. Eidesstattliche Versicherung	88

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf der Probandenrekrutierung	17
Abbildung 2: Probandenfluss.....	19
Abbildung 3: Studienablauf.....	24
Abbildung 4: Anteil der Personen mit einer um 2 Punkte verbesserten objektiven Geschmackswahrnehmung in Woche 12	31
Abbildung 5: Taste Scores im Gesamtkollektiv (n=22) in Woche 0 und Woche 12	32
Abbildung 6: Taste Scores der Interventionsgruppe (n=15) und der Kontrollgruppe (n=7) in Woche 0 und Woche 12	33
Abbildung 7: Taste Scores in Abhängigkeit von der Verbesserung der Geruchs- und Geschmackswahrnehmung (Woche 12).....	38
Abbildung 8: Taste Scores der Interventionsgruppe (n=15) in Abhängigkeit von der Compliance gegenüber dem Geruchstraining.....	39
Abbildung 9: Geschlechtsspezifische Unterschiede des Taste Scores in Woche 0 und Woche 12	40
Abbildung 10: Altersspezifische Unterschiede des Taste Scores in Woche 0 und Woche 12	41
Abbildung 11: Grad der Adipositas (nach WHO) im Kontext zum Taste Score in Woche 0 (Gesamtkollektiv n=22).....	42
Abbildung 12: Grad der Adipositas (nach WHO) im Kontext zu den Taste Scores in Woche 12 (Gesamtkollektiv n=22).....	43
Abbildung 13: Taste Scores im Kontext zum postoperativen Gewichtsverlust (Woche 12; Gesamtkollektiv n=22).....	43
Abbildung 14: Taste Scores von Interventionsgruppe (n=15) und Kontrollgruppe (n=7) im Kontext zum postoperativen Gewichtsverlust (Woche 12)	44
Abbildung 15: Die Prävalenz von Lebensmittelaversionen im Kontext zum Taste Score (Gesamtkollektiv n=22; Woche 0 und Woche 12)	48
Abbildung 16: Die OWL-QOL-Scores im Kontext zu den Taste Scores (Gesamtkollektiv n=22; Woche 0 und Woche 12)	51
Abbildung 17: Die OWL-QOL-Scores der Interventionsgruppe (n=15) im Kontext zu den Taste Scores (Woche 0 und Woche 12)	52
Abbildung 18: Die OWL-QOL-Scores der Kontrollgruppe (n=7) im Kontext zu den Taste Scores (Woche 0 und Woche 12)	52
Abbildung 19: Vergleich der OWL-QOL-Scores von Männern und Frauen in Woche 0 und Woche 12	53

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über quantitative Dysosmien [26-27,68]	5
Tabelle 2: Zusammenfassung der qualitativen Veränderungen des Riechvermögens [68]	7
Tabelle 3: Übersicht über die quantitative Einstufung des Schmeckvermögens [68].....	11
Tabelle 4: Übersicht über die qualitativen Dysgeusien [68].....	12
Tabelle 5: Probandencharakteristik in Woche 0 und Woche 12	30
Tabelle 6: Erreichte Punktzahlen bei den einzelnen Geschmacksqualitäten in allen Kollektiven (Woche 0 und Woche 12).....	34
Tabelle 7: Die subjektive Einschätzung des Geruchs- und Geschmackssinnes aller Kollektive in Woche 0 (anhand ausgewählter Fragen des Anamnesebogens nach Prof. Hummel für Woche 0).....	35
Tabelle 8: Taste Scores von Personen mit/ ohne subjektiv wahrgenommener Geschmacks- und Geruchsstörungen (Woche 0).....	36
Tabelle 9: Die subjektive Einschätzung des Geruchs- und Geschmackssinnes aller Kollektive in Woche 12 (anhand des Anamnesebogens nach Prof. Hummel für Woche 12)	37
Tabelle 10: Die Prävalenz von Lebensmittelaversionen (in%) im Gesamtkollektiv (n=22) in Woche 0 und Woche 12	45
Tabelle 11: Die Prävalenz von Lebensmittelaversionen (in%) in der Interventionsgruppe (n=15) und in der Kontrollgruppe (n=7) in Woche 0 und Woche 12	46
Tabelle 12: Der postoperative Gewichtsverlust (in kg) des Gesamtkollektivs (n=22) im Kontext zur	48
Tabelle 13: Der postoperative Gewichtsverlust (in kg) im Kontext zur Prävalenz von Lebensmittelaversionen (in%) in Woche 12 (Interventionsgruppe n=15; Kontrollgruppe n=7)	49
Tabelle 14: Die OWL-QOL-Scores aller Kollektive in Woche 0 und Woche 12	50

Abkürzungsverzeichnis

AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V.
BMS	Burning Mouth Syndrom
CCSIT	Cross-Cultural Smell Identification Test
DAG	Deutsche Adipositas Gesellschaft e.V.
DDG	Deutsche Diabetes Gesellschaft e.V.
DGAV	Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie e.V.
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.
DGEM	Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin e.V.
ICD	International Statistical Classification of Diseases and Health Related Problems
IG	Interventionsgruppe
KGE	Klinikgastronomie Hamburg-Eppendorf
KG	Kontrollgruppe
LAGB	Laparoscopic Adjustable Gastric Banding
LRYGB	Laparoscopic Roux-Y-Gastric-Bypass
MW	Mittelwert
n	Fallzahl
OWL-QOL	Obesity and Weight-Loss Quality-of-Life Instrument
S.A.D.I.	Single Anastomosis Duodeno-Ilealer Bypass
SD	Standardabweichung
SG	Sleevegastrektomie
T0	Woche 0 (prä OP)
T12	Woche 12 (3 Monate post OP)
UCCH	Universitäres Cancer Center Hamburg
UKE	Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
WHO	World Health Organisation

Abstrakt (deutsch):

Hintergrund

Bisher haben wenige Studien Appetit-, Geschmacks- und Geruchsveränderungen sowie Lebensmittelaversionen (besonders betroffen Fleisch, Fisch, Reis) post bariatrischer Chirurgie nachgewiesen. Das primäre Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es daher, die genannten postoperativen Veränderungen zu untersuchen sowie Interventionsmaßnahmen zur Verbesserung zu evaluieren.

Methoden

Nachdem initial 35 adipöse Personen (Drop Outs n=3) inkludiert wurden, konnten 22 Studienteilnehmende (Frauen n= 15; Männer n=7; 24 bis 62 Jahre; mittlerer BMI prä OP: $50,8 \pm 8,0$ kg/m²; mittlerer BMI 3 Monate post OP: $41,7 \pm 7,8$ kg/m²; SG₁ n= 16; LRYGB₂ n= 4; S.A.D.I.₃ n= 1; Omega-Loop-Bypass n=1) die vorliegende Untersuchung mit einem Baseline-Assessment in Woche 0 (vor der Operation) und einem Abschluss-Assessment in Woche 12 (3 Monate post Operation) abschließen. Bestandteile der genannten Assessments waren ein validierter Geschmackstest mit „Taste Strips“ (Burghart Messtechnik; Wedel) sowie Fragebögen zu Geruchs- und Geschmacksstörungen, Lebensmittelaversionen und der Lebensqualität (OWL-QOL Fragebogen). Die Interventionsgruppe (n=15) erhielt im Gegensatz zur Kontrollgruppe (n=7) in Woche 0 und Woche 1 (3 Tage post OP) folgende zusätzliche Interventionen/ Materialien: Geschmacks- und Geruchstraining, Geruchsstäbchen „Sniffin' Sticks“ (Burghart Messtechnik, Wedel), Informationsmaterial über den Umgang mit Geruchs- und Geschmacksstörungen.

Resultate

Die Interventionsgruppe (n=15) wies im Vergleich zur Kontrollgruppe (n=7) beim Geschmackstest in Woche 12 keine signifikant höhere Gesamtpunktzahl auf ($p= 0,443$). Bei den Lebensmittelaversionen zeigte sich im Gesamtkollektiv (n=22) z.B. bei Fleisch und Getreideprodukten in Woche 12 eine signifikant höhere Prävalenz ($p= 0,002$; $p= 0,004$).

Konklusion

Die vorliegende Untersuchung wies neben den genannten Resultaten bezüglich der Teilnahme eine sehr hohe Compliance auf (35 von 38 potentiellen Teilnehmenden hatten Interesse). Dies bildet eine gute Grundlage für die Durchführung weiterer notwendiger Studien.

1= Sleeve gastrektomie, 2= Laparoscopic Roux-Y-Gastric- Bypass, 3= Single Anastomosis Duodenal-Ileal-Bypass

Abstract (English):

Background

Some studies indicate that many bariatric patients (82%) report of postoperatively changes in their taste and smell perception or food aversions. The main objective of this investigation is to investigate those sensoric changes and to evaluate intervention measures, which improve the taste and smell perception.

Methods

Initial 35 obese patients were included (Drop Outs n=3) and 22 of them (female n= 15; male n= 7; 24- 62 years; mean BMI preoperatively: $50.8 \pm 8.0 \text{ kg/m}^2$; mean BMI 3 months postoperatively: $41.7 \pm 7.8 \text{ kg/m}^2$; SG 1n= 16; LRYGB₂ n= 4; S.A.D.I₃n=1; omega-loop-gastric-bypass n=1) completed the study. All patients underwent a preoperatively baseline-assessment and a final-assessment (12 weeks after surgery). The following parts were included in these assessments: Questionnaires about food aversions, the quality of life, the taste and smell perception and a taste test with "Taste Strips" (Burghart Messtechnik, Wedel/ Germany). In opposite to the control group (n=7) the intervention group (n=15) received an individual taste and smell training, "Sniffin' Sticks" and a flyer with information about how to deal with taste and smell disorders after bariatric surgery.

Results:

Compared with the control group (n=7) the intervention group (n=15) did not show a significantly better result in the taste test with "Taste Strips" (Burghart Messtechnik, Wedel/Germany) in week 12 ($p= 0.443$). Regarding food aversions the overall collective (n=22) showed a significantly higher prevalence of aversions to meat or cereal products in week 12 ($p= 0.002$; $p= 0.004$).

Conclusion:

In this investigation 35 out of 38 potential participants were interested. This high compliance is a good precondition for further necessary studies.

1= Sleeve Gastrectomy, 2= Laparoscopic Roux-Y-Gastric Bypass, 3= Single Anastomosis Duodeno-Ileal-Bypass

1 Einleitung mit Zielsetzung

Sind im Rahmen der Therapie von Adipositas alle konservativen Behandlungsmaßnahmen erschöpft und bestehen keine Kontraindikationen, ist eine bariatrische Operation indiziert [1]. Im Jahr 2014 wurden in Deutschland ca. 9000 bariatrische Eingriffe durchgeführt [2]. Hierbei existiert bezüglich der Operationsmethode kein Standardverfahren, sodass die Wahl des chirurgischen Verfahrens auf Grundlage der individuellen, medizinischen, psychosozialen sowie allgemeinen Lebensumstände des Patienten/ der Patientin erfolgen soll [3]. Die S3 Leitlinie für die Chirurgie der Adipositas und metabolischer Erkrankungen [4] der DGAV (Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie) geht in Bezug auf die Bestandteile der Nachsorge von bariatrischen Eingriffen nicht auf mögliche postoperative Geschmacks- und Geruchsveränderungen ein. Zudem ist die Anzahl von Studien zu der genannten Thematik bisher gering [5]. Jedoch wurden Appetit-, Geruchs- und Geschmacksveränderungen sowie Lebensmittelaversionen in einigen Studien nachgewiesen [5]. So berichten in einer Studie von Tichansky et al. [6] im Kollektiv der Personen mit einem LRYGB (Laparoscopic Roux-Y-Gastric-Bypass) 68% von postoperativ auftretenden Lebensmittelaversionen. Im Kollektiv der LAGB (Laparoscopic Adjustabel Gastric Banding) Patienten/ Patientinnen taten dies 67% [6]. Die Lebensmittelgruppen, welche am häufigsten von Aversionen betroffen waren, stellen süße Lebensmittel, Fleisch und fetthaltige Lebensmittel dar [6,7]. Bezüglich der Geschmacksveränderungen zeigen Tichansky et al. [6], dass 82% der Patienten/ Patientinnen nach einem LRYGB und 46% der Patienten/ Patientinnen nach der Anlage eines LAGB post Operation Veränderungen beim Geschmack von Lebensmitteln und Getränken wahrnehmen. Weiterhin ergibt eine Studie von Zerrweck et al. [7], dass die Mehrheit (86%) der bariatrischen Patienten/ Patientinnen neben Geschmacksstörungen (Dysgeusien) auch von postoperativen Geruchsstörungen (Dysosmien) berichtet. Im Hinblick auf die Therapie von Dysosmien und Dysgeusien ist die Patientenberatung von wichtiger Bedeutung (z.B. im Bereich Körperhygiene oder der fehlenden olfaktorischen Wahrnehmung von verdorbenen Lebensmitteln) [8,9]. Außerdem stellen Hummel et al. [10] fest, dass ein Geruchstraining mit Geruchsstäbchen im Kollektiv von nicht adipösen Personen die olfaktorische Wahrnehmung verbessern kann. Werden die genannten Studien [5-7] sowie die weitere Literatur in pubmed betrachtet, lässt sich feststellen, dass hier sowohl die Effektivität einer Ernährungsberatung als auch die Wirksamkeit eines Geruchstrainings mit Geruchsstäbchen im Kollektiv der postbariatrischen Patienten/ Patientinnen nicht evaluiert werden. Die genannten Angaben bezieht sich auf den 20.12.2018 und die Suchworte: „taste disorders after bariatric surgery“. Somit kann bezüglich der genannten Thematik auf eine Evidenzlücke in pubmed geschlossen werden. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung sind daher wichtig, um die Effektivität eines Geschmacks- und Geruchstrainings

nun auch im Kollektiv der postbariatrischen Patienten/ Patientinnen zu evaluieren. Aufgrund der anfangs genannten hohen Anzahl an jährlich bundesweit durchgeführten bariatrischen Eingriffen [2] existiert zudem ein großes Patientenkollektiv, für welches die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung von Bedeutung sein können. Basierend auf dem zuvor geschilderten Kontext liegen der vorliegenden Untersuchung folgende Hypothesen zu Grunde:

- 1) Patienten/ Patientinnen nach bariatrischen Operationen leiden an Geschmacksstörungen.
- 2) Patienten/ Patientinnen nach bariatrischen Operationen leiden an Lebensmittelaversionen.
- 3) Geschmacksstörungen lassen sich durch ein Geruchs- und Geschmackstraining sowie eine individuelle Ernährungsberatung minimieren.

Das primäre Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, durch ein individuelles Geruchs- und Geschmackstraining sowie eine individualisierte Ernährungsberatung die subjektive und objektive Geschmackswahrnehmung von Patienten/ Patientinnen nach bariatrischer Chirurgie zu verbessern. Weiterhin werden für die Auswertung dieser Untersuchung folgende Endpunkte formuliert:

- 1) Primärer Endpunkt:
 - Verbesserung der objektiven Geschmackswahrnehmung um 2 Punkte¹ (gemessen mittels Schmeckstreifen „Taste Strips“) bei mindestens 50% der Patienten/ Patientinnen der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe
- 2) Sekundäre Endpunkte:
 - Die objektive Erkennung von „salzig“, „süß“, „sauer“ und „bitter“ in Woche 0 und Woche 12 (gemessen mittels „Taste Strips“)
 - Die subjektive Geschmacks- und Geruchswahrnehmung in Woche 0 und Woche 12 (gemessen mittels Anamnesebögen nach Prof. Hummel)
 - Compliance gegenüber dem Geschmacks- und Geruchstraining

1) Aufgrund der bislang fehlenden Definition für eine klinisch relevante Verbesserung des „Taste Scores“ wird in der Validierungsstudie der „Taste Strips“ von Landis et al. [11] eine Verbesserung um 2 Punkte als minimale klinisch relevante Steigerung der Geschmackswahrnehmung angesehen und ist dort im primären Endpunkt festgelegt. Das beschriebene Vorgehen wurde auf die vorliegende Untersuchung übertragen.

- Der Einfluss von demographischen und krankheitsbezogenen Parametern auf die „Taste Scores“ in Woche 0 und Woche 12 (Alter in Jahren, Geschlecht, BMI in kg/m², Grad der Adipositas nach World Health Organisation, postoperativer Gewichtsverlust in kg)
- Prävalenz von Lebensmittelaversionen in Woche 0 und Woche 12 (selbst erstellte Fragebögen)
- Vergleich der Lebensqualität in Woche 0 und Woche 12 (gemessen mittels validiertem Obesity and Weight-Loss Quality-of-Life Instrument)

Der sekundäre Endpunkt „Erfassung ausgewählter Laborparameter“ (HbA1c in %, C-reaktives Protein in mg/l ; Cortisol in µg/l; 17-Östradiol in ng/l; Zink in mg/dl ; Testosteron in µg/l; Follikelstimulierendes Hormon in U/l; Progesteron in µg/l) wurde aufgrund fehlender Daten von der Auswertung im Rahmen dieser Untersuchung ausgeschlossen.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Geruchssinn

Die Nase ist für den Menschen zur Vermeidung von Gefahren von sehr wichtiger Bedeutung, denn sie dient als Warnorgan vor Gefahrstoffen wie Chemikalien aber auch Rauch oder Feuer [12-14]. Weiterhin nimmt die Nase im Rahmen der Nahrungsaufnahme ebenfalls eine entscheidende Rolle in der Abwehr von Gefahren ein, denn sie warnt den Menschen beispielsweise vor verdorbenen Speisen oder giftigen Nahrungsmitteln [12-14]. Darüber hinaus dient der Geruchssinn sowohl beim Menschen als auch im Tierreich zur Differenzierung zwischen Freund und Feind sowie zur sozialen Kommunikation [12-14].

2.1.1 Physiologie

Im Rahmen der Geruchswahrnehmung laufen folgende physiologische Vorgänge ab: Die Riechhäärchen, welche sich an einem polaren Ende der Riechzellen befinden, nehmen über Geruchsrezeptoren Geruchsstoffe der inspirierten Luft auf [15]. Am anderen polaren Ende der Riechzellen vereinigen sich die Axone der Riechzellen zum Nervus olfactorius und verlaufen durch die Löcher der Os ethmoidale zu den Bulbus olfactorius, welche beidseits der Fossa cranii anterior in den Lobus frontalis des Telencephalons lokalisiert sind [15]. Daraufhin ziehen die Axone von jeweils ca. 1000 Riechzellen mit den identischen Rezeptoren zu einem gemeinsamen Glomerulus olfactorius [15]. Hier findet eine Umschaltung auf den Dendriten einer Mitralzelle, welche das zweite Neuron der Riechbahn darstellt, satt [15]. Hiernach ziehen die Axone der Mitralzellen über den Tractus olfactorius zu unterschiedlichen entwicklungs geschichtlich älteren Teilen der Cortex cerebri [15]. Dieses sogenannte Riechhirn besitzt eine enge Verknüpfung zum limbischen System [15].

2.1.2 Prävalenz von Dysosmien

Bundesweit beträgt die Zahl der Patienten/ Patientinnen, die aufgrund von Dysosmien in Hals-Nasen-Ohren-Kliniken (HNO-Kliniken) behandelt werden, pro Jahr ca. 79.000 [16]. Hierbei weist die Altersgruppe der über 65- Jährigen mit mehr als 50% die höchste Prävalenz auf [17-19]. Weiterhin beträgt der Anteil an Personen mit einer leichten oder mittelgradigen Dysosmie in der Bevölkerung ca. 20% [17-19].

2.1.3 Arten von Dysosmien

Unter dem Begriff Dysosmie ist eine Zusammenfassung von qualitativen sowie quantitativen Riechstörungen zu verstehen [20]. Einzeln betrachtet lassen sich quantitative Störungen als eine Verminderung, Aufhebung oder Verstärkung der Geruchswahrnehmung definieren [20-21]. Letzteres tritt deutlich seltener auf [20-21]. Qualitative Störungen entstehen durch eine veränderte, verfälschte oder halluzinatorische Geruchswahrnehmung [20-21].

2.1.3.1 Quantitative Einstufung des Riechvermögens

Anhand quantitativer Gesichtspunkte kann das Riechvermögen in Normosmie (normales Riechvermögen); Hyposmie (vermindertes Riechvermögen) und Anosmie (aufgehobenes Riechvermögen) eingeteilt werden [22-23]. Bezogen auf die Ausprägung ist festzustellen, dass bei der Mehrheit der Patienten/ Patientinnen die linke und rechte Nasenseite gleich stark betroffen sind [24-25]. Die folgende Tabelle 1 zeigt eine spezifischere Charakterisierung von quantitativen Dysosmien.

Tabelle 1: Übersicht über quantitative Dysosmien [26-27,68]

Hyperosmie	<ul style="list-style-type: none">- Sehr seltene Art der Dysosmie- Messbare, quantitativ gesteigerte olfaktorische Empfindlichkeit- Tritt unter anderem als Symptom der Migräne auf
Normosmie	<ul style="list-style-type: none">- Normale olfaktorische Empfindlichkeit
Hyposmie	<ul style="list-style-type: none">- Verminderte olfaktorische Empfindlichkeit- Folge: Gebrauchseinschränkung der Riechfunktion im Alltag
Anosmie	Funktionelle Anosmie: sehr deutliche Einschränkung des Riechvermögens; beinhaltet sowohl den kompletten Verlust als auch das Vorhandensein einer geringen Restwahrnehmung. Eine sinnvolle Nutzung des Riechsenses im Alltag ist nicht mehr möglich

	<p>Komplette Anosmie: vollständiger Verlust des Riechvermögens; kein Restriechvermögen nachweisbar</p> <p>Spezifische/ selektive/ partielle Anosmie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erheblich reduzierte Sensibilität gegenüber Duftstoffen/Duftstoffgruppen - Nicht betroffene Duftstoffe/ Duftstoffgruppen werden wahrgenommen→ pathologisch nicht relevant
--	---

2.1.3.2 Qualitative Einstufung des Riechvermögens

Bezogen auf qualitative Gesichtspunkte kann zwischen folgenden Veränderungen differenziert werden: Parosmie; Phantosmie, Geruchswahrnehmung in Abwesenheit einer Reizquelle, olfaktorische Intoleranz sowie der Übersteigerten subjektiven Empfindlichkeit gegenüber Duftstoffen bei normaler oder sogar verminderter olfaktorischer Sensitivität [21,28-30].

Die Parosmie beschreibt eine Wahrnehmungsveränderung von Gerüchen in Anwesenheit einer Duftquelle [21,28-30]. Hierbei können die Veränderungen der Wahrnehmung sowohl als angenehm als auch als unangenehm wahrgenommen werden [21,28-30]. Aufgrund der langen symptomfreien Periode zwischen der Schädigung des olfaktorischen Systems und dem Auftreten einer Parosmie (Wochen bis Monate), wird diese in einigen Fällen fälschlicherweise als Anzeichen einer olfaktorischen Regeneration oder Reorganisation interpretiert [21,28-31].

Die Phantosmie definiert eine Geruchshalluzination bisher unbekannter Ätiologie (vermutete Ursache: z.B. Fehlfunktion peripherer Neurone), welche durch eine olfaktorische Wahrnehmung in Abwesenheit einer Reizquelle charakterisiert ist [21,31, 32-33].

Unter einer olfaktorischen Intoleranz ist eine subjektiv wahrgenommene übersteigerte Empfindlichkeit gegenüber Duftstoffen zu verstehen [34]. Hierbei kann die olfaktorische Sensitivität normal oder vermindert sein [34].

Tabelle 2: Zusammenfassung der qualitativen Veränderungen des Riechvermögens [68]

Parosmie	Veränderte Wahrnehmung von Gerüchen in Gegenwart einer Reizquelle
Phantosmie	Wahrnehmung von Gerüchen in Abwesenheit einer Reizquelle
Olfaktorische Intoleranz	Übersteigerte subjektive Wahrnehmung von Duftstoffen bei normalem oder vermindertem Riechvermögen

2.1.4 Ursachen von Dysosmien

Auf der Grundlage aktueller epidemiologischer Daten werden olfaktorische Störungen bezüglich der Ursache in sinunasale und nicht-sinunasale Störungen eingeteilt [16]. Letztere weisen in einigen Fällen eine primäre, nachhaltige Läsion olfaktorischer Strukturen (Riechepithel, Riechbahn) auf [16].

2.1.4.1 sinunasale Dysosmien

Unter dem genannten Sammelbegriff werden alle Dysosmien zusammengefasst, welche als Ursache ätiologisch unterschiedliche Erkrankungen oder Veränderungen der Nase und/ oder den Nasennebenhöhlen aufweisen [35]. Somit wird das olfaktorische System als Folge einer zugrundeliegenden Erkrankung geschädigt bzw. gestört [35]. Bezuglich der genannten Grundkrankungen stellen entzündliche Erkrankungen (z.B. chronische Rhinosinusitis oder Polyposis nasi et sinuum) die häufigste Ursache dar. Seltener lässt sich eine allergische Rhinitis oder eine nicht allergische/ idiopathische Rhinitis als Ursache nennen [16,21,36]. Darüber hinaus können auch intranasale Neubildungen (z.B. Adenokarzinome), posttraumatische Zustände (z.B. Stenosen), extreme operative Umgestaltung der nasalen Atemwege (z.B. „Nasalisations-Operation“), die Ausschaltung der Nasenatmung nach totaler Laryngektomie oder Nebenwirkungen von Arzneimitteln (z.B. durch Hormontherapie bedingte Schleimhautschwellungen) als weitere Ursachen von sinunasalen Dysosmien angesehen werden [16,21,36].

2.1.4.2 nicht-sinunasale Dysosmien

Zum einen zählen postinfektiöse Dysosmien zu dem oben genannten Überbegriff [37]. Diese lassen sich durch eine persistierende Dysosmie nach einem zeitlich begrenzten Infekt der

(oberen) Atemwege charakterisieren [37]. Die postinfektiösen Dysosmien stellen eine der Hauptursachen für nicht-sinunasale Dysosmien dar [37].

Zum anderen zählen die posttraumatischen Dysosmien zu den nicht-sinunasalen Dysosmien [38]. Diese lassen sich als Verlust des Riechvermögens im Zusammenhang mit einem maximal vor 6 Monaten stattgefunden Kopftrauma definieren [38]. Eine weitere Charakteristik der erwähnten Dysosmie stellt die teilweise Rückkehr des Riechvermögens bei ca. 10-20% der Betroffenen dar [39]. Faktoren, die eine Erholung nach einem posttraumatischen Riechverlust günstig beeinflussen, stellen unter anderem ein möglichst hohes Restriechvermögen, weibliches Geschlecht jugendliches Alter und Nikotinabstinenz dar [21,40].

Toxisch bedingte Riechstörungen werden ebenfalls den nicht-sinunasalen Dysosmien zugeordnet [41]. Diese bezeichnen periphere oder zentrale Läsionen des olfaktorischen Systems, welche durch eine akute oder chronische Noxenexposition ausgelöst werden [41]. Zu den auslösenden Noxen zählen beispielsweise Medikamentengruppen (unter anderem einige Arten von Antibiotika, Antirheumatika sowie Antidepressiva), Toxine am Arbeitsplatz oder toxische Umwelteinflüsse [42-44]. Eine Besserung der Symptomatik kann nach Karenzmaßnahmen erreicht werden [45].

Eine weitere Untergruppe der nicht-sinunasalen Dysosmien stellen die angeborenen oder kongenitalen Dysosmien dar [46]. Sie bestehen ein Leben lang und lassen sich im Rahmen der Anamnese nicht durch spezifische Ursachen erklären [46].

Weiterhin lassen sich Riechstörungen im Rahmen von nicht-sinunasalen Grunderkrankungen zu den nicht-sinunasalen Dysosmien zählen [47]. Diese Form der Dysosmien steht deutlich mit einer neurologischen, psychiatrischen oder internistischen Erkrankung in Verbindung, welche durch einen entsprechenden Facharzt bestätigt werden sollte [47].

Abschließend sind in Bezug auf nicht sinunasale Dysosmien die idiopathischen Dysosmien zu nennen, welche in Abwesenheit einer erkennbaren Ursache auftreten und keiner der erwähnten Gruppen zugeordnet werden können [48]. Da die genannte Dysosmie eine Abschlussdiagnose darstellt, ist hier die Durchführung einer sehr sorgfältigen Anamnese sowie Diagnostik von elementarer Bedeutung [48].

2.1.5 Diagnostik von Dysosmien

Die Basisdiagnostik von Dysosmien erfolgt durch eine allgemeine sowie eine spezifische Anamnese [23,49-50]. Hierbei wird der/ die Betroffene zu folgenden Punkten befragt: auslösende Ereignisse, zeitliche Entwicklung, begleitenden Symptome, relevante Begleiterkrankungen, vorherige chirurgische Eingriffe, Medikamenteneinnahme und der Exposition gegenüber Noxen [23,49-50]. Weiterhin erfolgt die Erhebung des Hals-Nasen-Ohren-Status (HNO-Status) eine Endoskopie der Nase sowie des Nasenrachens und eine Beurteilung der Riechspalte [23,

49-50]. Darüber hinaus finden eine Riechtestung mit einem validierten Testverfahren und ein Screening der globalen gustatorischen Funktion statt [23,49-50]. Zu den validierten Testverfahren zählen „Sniffin‘ Sticks“ (Geruchsstifte) [22-23,49], der CCSIT (Cross-Cultural Smell Identification Test) [51], der Zürcher Riechtest [52-53] sowie weitere weniger komplexe Testverfahren wie z. B. der „Pocket-Smell-Test“ [54]. Hinsichtlich der Wahl eines psychophysischen Riechtests empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Hals- Nasen-Ohren-Heilkunde; Kopf- und Hals- Chirurgie in ihrer S2k Leitlinie [55] im deutschsprachigen Raum den vorwiegenden Einsatz des „Sniffin‘ Sticks-Tests“. Dies wird mit der weiten Verbreitung sowie der hohen Akzeptanz dieses Verfahrens begründet [55]. Darüber hinaus zeigt der „Sniffin‘ Sticks-Test“ Vorteile wie z.B. das Vorliegen von Referenzwerten für den deutschen Sprachraum oder verschiedene Anwendungsvarianten [55]. Es ist bezüglich der genannten Riechtestverfahren als nachteilig zu erwähnen, dass in der Literatur bisher für keine der Testmethoden eine zufriedenstellende Prüfung der Test- Retest- Reliabilität vorhanden ist [55].

2.1.6 Therapie von Dysosmien

Neben der bereits in der Einleitung erwähnten ausführlichen Beratung der Betroffenen, werden zur Therapie von Dysosmien Karenzmaßnahmen z.B. in Bezug auf Noxen oder Medikamente eingesetzt [8,16]. Außerdem werden konservative Therapiemaßnahmen angewendet [8,16]. Hierzu zählen im Besonderen pharmakologische Therapien, Riechtraining sowie Akupunktur [8,16]. Kommt eine chirurgische Therapie zur Anwendung, ist das Ziel dieser Maßnahme vorwiegend eine Verbesserung der sinunasalen Grunderkrankung [8,16].

2.1.7 Empfehlungen für Patienten/ Patientinnen mit Dysosmien

Für Patienten, die unter langanhaltenden olfaktorischen Störungen leiden, lassen sich zahlreiche Empfehlungen aussprechen, welche jeweils unterschiedliche Bereiche des Alltags wie z.B. das Kochen, den Lebensmitteleinkauf, die Lebensmittellagerung, die Körperhygiene oder die Wahrnehmung von gefährlichen Gerüchen betreffen [56]. So wird Betroffenen unter anderem empfohlen, für die Körperhygiene einen festen Zeitplan aufzustellen oder Lebensmittel, die bei optischer Prüfung deutliche Hinweise auf einen Verderb aufweisen, zur Sicherheit sofort zu entsorgen [56].

2.2 Geschmackssinn

Das gustatorische System dient dem Menschen als Kontrollorgan bei der Nahrungsaufnahme. Darüber hinaus trägt ein intaktes gustatorisches System wesentlich zum Wohlbefinden bei [57].

2.2.1 Physiologie

Die Chemorezeptoren, welche zum gustatorischen System zählen, werden durch gelöste Substanzen in der Cavitas oris erregt und befinden sich in den Geschmacksknospen von Lingua, Tunica mucosa oris, Pharynx und Epiglottis [15]. Hierbei zeigt sich in den Zungenpapillen eine besonders hohe Zahl an Geschmacksrezeptoren [15]. Bezüglich des mikroskopischen Aufbaus sind die Geschmacksknospen aus Stütz-, Sinnes-, und Geschmackszellen aufgebaut [15]. In diesem Zusammenhang stellen die Stützzellen spezialisierte Epithelzellen der Tunica mucosa oris dar. Die Bildung der Stützzellen geht ebenso wie die der Geschmackszellen von den Basalzellen aus [15]. Weiterhin formen die Stützzellen eine Kapsel um die Geschmackszellen, welche an einem Ende einen Fortsatz aufweisen [15]. Dieser Fortsatz wird als Geschmacksstiftchen bezeichnet und ragt am Geschmackskorpus aus der Geschmacksknospe in die Cavitas oris hinein, wo er zur Reizaufnahme dient [15]. Am gegenüberliegenden Ende des Geschmacksstiftchens verlaufen afferente Nervenfasern [15]. Diese ermöglichen über den Nervus facialis und den Nervus hypoglossus eine Weiterleitung der Geschmackseindrücke in die Geschmacksfelder der Gyrus postcentralis im Telencephalon [15]. Neben den beschriebenen physiologischen Abläufen spielen bei der gustatorischen Wahrnehmung ebenfalls die Erkennungs- und Entdeckungsschwelle eine Rolle [15]. Die Erkennungsschwelle beschreibt die Konzentration, ab der ein Geschmack identifiziert werden kann [15]. Die Entdeckungsschwelle wird als Konzentration eines Geschmacksstoffes bezeichnet, welche bereits wahrgenommen, jedoch noch nicht identifiziert werden kann [15].

2.2.2 Die Hauptgeschmacksqualitäten (süß, sauer, salzig, bitter, umami)

Der Mensch ist in der Lage, zwischen vier primären Geschmacksempfindungen zu differenzieren: süß, sauer, salzig und bitter [58]. Darüber hinaus wird die Geschmacksempfindung „umami“ als Glutamat bzw. Natriumsalzgeschmack definiert [58]. Weiterhin weisen eine Vielzahl von Geschmacksreizen wie z.B. süßsauer eine Mischqualität auf und sind somit als eine Kombination aus mehreren Grundqualitäten anzusehen [58]. Nicht abschließend bewertet ist bisher die Existenz eines alkalischen oder eines metallischen Geschmacks [58].

2.2.3 Prävalenz von Dysgeusien

Verglichen mit der Häufigkeit von Dysosomien lassen sich Dysgeusien deutlich seltener beobachten [59]. Darüber hinaus lässt sich bei der Betrachtung des Patientenkollektivs in spezialisierten Riech- und Schmeckzentren erkennen, dass der Anteil an Personen mit einer messbaren Dysgeusie lediglich bei ca. 5% liegt [60]. Aktuelle Studien legen diesen Anteil auf 2% fest [61]. Bezogen auf die Hypogeusie beträgt die Prävalenz in der Allgemeinbevölkerung ca. 5% [62]. Bei der Betrachtung von Ageusien zeigt sich ebenfalls ein sehr geringer Anteil an Betroffenen [63]. Der Anteil der Patienten/ Patientinnen, welche Dysgeusien aufgrund von Selbstbeobachtungen wahrnehmen, liegt bei etwa 19% [63]. Die am häufigsten diagnostizierten Dysgeusien stellen mit einem Anteil von ca. 34% qualitative Dysgeusien dar [60,64].

2.2.4 Arten von Dysgeusien

Der Oberbegriff Dysgeusie lässt sich in qualitative sowie quantitative Dysgeusien unterteilen [21,65-67]. Hierbei werden quantitative Dysgeusien als Verminderung oder Verstärkung der Wahrnehmung von süß, sauer, salzig, bitter und umami definiert [21,65-67]. Qualitative Dysgeusien zeigen sich als eine veränderte oder halluzinatorische Wahrnehmung von süß, sauer, salzig, bitter und umami [21,65-67]. Die folgenden Tabellen 3 und 4 geben einen zusammenfassenden Überblick über die quantitative sowie qualitative Einstufung von Dysgeusien.

Tabelle 3: Übersicht über die quantitative Einstufung des Schmeckvermögens [68]

Quantitative Dysgeusie	Definition
Hypergeusie	Es liegt eine Überempfindlichkeit des olfaktorischen Systems vor (im Vergleich zu einem jungen, gesunden Referenzkollektiv).
Normogeusie	Es liegt eine normale Empfindlichkeit des olfaktorischen Systems vor.
Hypogeusie	Es liegt eine verminderte Empfindlichkeit des olfaktorischen Systems vor (im Vergleich zu einem jungen, gesunden Referenzkollektiv).
Ageusie	Funktionelle Ageusie: Es liegt eine deutliche Einschränkung des Schmeckvermögens vor. Dies kann sich durch den kompletten Verlust des Schmeckvermögens sowie das Vorhandensein einer geringen Restwahrnehmung zeigen. Partielle Ageusie: Es liegt ein Verlust der Empfindlichkeit gegenüber einem bestimmten Geschmacksstoff vor. Komplettete Ageusie: Es liegt ein vollständiger Verlust des Schmeckvermögens vor.

Tabelle 4: Übersicht über die qualitativen Dysgeusien [68]

Qualitative Dysgeusie	Definition
Parageusie	Es liegt eine veränderte Wahrnehmung von Geschmacksempfindungen vor.
Phantogeusie / Schmeckhalluzinationen	Es findet eine Wahrnehmung von Geschmackseindrücken in Abwesenheit einer Reizquelle statt.

Neben den zuvor beschriebenen Klassifikationen von Dysgeusien lassen sich diese zudem anhand des Ortes der Läsion in peripher- und zentralnervöse Dysgeusien einteilen [69-70]. Darüber hinaus ist es sinnvoll, eine Einteilung nach der auslösenden Ursache der Dysgeusien vorzunehmen [71]. Diese liegt darin begründet, dass der exakte Ort der Läsion nicht in jedem Fall eindeutig identifiziert werden kann [71]. Außerdem kann eine Klassifikation nach der auslösenden Ursache für die Auswahl einer entsprechenden Therapieoption von Bedeutung sein [71].

2.2.5 Ursachen und Auslöser von Dysgeusien

Als vorrangige Ursachen von Dysgeusien werden ein Schädel-Hirn-Trauma, Infektionen des oberen Respirationstraktes, Exposition gegenüber toxischen Substanzen, iatrogene Faktoren (z.B. chirurgische Eingriffe oder eine Bestrahlung), Medikamente sowie das Burning Mouth Syndrom (BMS) angesehen [72]. Bezuglich der Pathophysiologie verursacht ein Schädel-Hirn-Trauma Läsionen in Bereichen des Zentralen Nervensystems (ZNS), welche für die Verarbeitung von Geschmacksreizen sorgen [73]. Zu diesen Bereichen zählen beispielsweise der Thalamus, der Hirnstamm oder der ventrale Temporallappen [73]. Es kann hier zu einer vollständigen Genesung kommen [74].

In Zusammenhang mit Infektionen kann es zu einer Läsion der Geschmacksrezeptoren, der innervierenden Nerven oder Teilen des ZNS kommen [75]. Am häufigsten sind im Bereich der innervierenden Nerven die Schmeckfasern des Nervus facialis betroffen [76].

Weiterhin können Dysgeusien durch die Einnahme vieler Medikamente ausgelöst werden [77]. Welche spezifischen Schädigungsmechanismen arzneimittelbedingte Dysgeusien zu Grunde liegen, ist bisher weitgehend unbekannt [78-79]. Arzneimittelgruppen, welche mit dem Auftreten von Dysgeusien in Zusammenhang stehen, sind beispielsweise solche, die den Speichelfluss vermindern [80]. Hierzu zählen unter anderem anticholinerg wirkende Medikamente wie etwa trizyklische Antidepressiva [80]. Ebenso können Medikamente, welche zu Läsionen der

Mundschleimhaut führen, Dysgeusien auslösen [80]. Beispielhaft können hier antiproliferative Medikamente wie Vincristin genannt werden [80].

Neben Arzneimitteln wird das BMS mit Dysgeusien in Verbindung gebracht [81-82] Das BMS lässt sich durch einen dauerhaft anhaltenden bitteren oder metallischen Geschmack im Mundbereich charakterisieren [81-82]. Außerdem zeigen sich beim BMS Symptome wie Mundtrockenheit, Mund- und Zungenbrennen oder Durstgefühl [72,83].

Als weitere Ursachen für Dysgeusien sind psychische Ursachen (z.B. Depression), hormonelle sowie ernährungsbedingte Ursachen (Mangel an Vitamin B1,2,6 oder Zink) von Bedeutung [72,83]. Außerdem zählen Tumore, Bulimie, Hypothyreoidismus, Cushing Syndrom, Diabetes mellitus sowie Leber- und Nierenversagen zu den Ursachen von Dysgeusien [72,83]

2.2.6 Diagnostik von Dysgeusien

Im Rahmen der Basisdiagnostik werden eine allgemeine und eine spezielle Anamnese durchgeführt [50]. Hierbei enthält die allgemeine Anamnese eine Befragung zu auslösenden Ereignissen, der zeitlichen Entwicklung, Begleitsymptomen, relevanten Erkrankungen, Operationen, der Medikamenteneinnahme sowie Noxen [50]. Weiterhin wird ein Hals-Nasen-Ohren-Status (HNO-Status) erhoben sowie eine Endoskopie der Nase und des Nasenrachens durchgeführt [50]. Zusätzlich enthält die allgemeine Anamnese eine Lungenlaryngoskopie, eine Zungenpalpation, eine orientierende Riechprüfung sowie eine differenzierte quantitative Bestimmung des Gesamtschmeckvermögens oder des lokalen Schmeckvermögens [23,49-50]. Als Bestandteile der speziellen Anamnese sind zusätzlich die Befragung zu kürzlich erfolgten zahnärztlichen oder oralchirurgischen Therapien, bekannten Nierenerkrankungen, Diabetes mellitus sowie anderen systemischen Erkrankungen und unmittelbar zuvor überstandenen Atemwegsinfektionen zu nennen [21]. Darüber hinaus sollten die Patienten/ Patientinnen zu Kopftraumata, psychiatrischen und neurodegenerativen Erkrankungen und nach Zungenbrennen (Burning Mouth Syndrom) befragt werden [21,84].

2.2.7 Therapie von Dysgeusien

Die ausführliche und sachkundige Beratung der Betroffenen stellt einen zentralen Bestandteil der Therapie von Dysgeusien dar [21,78,85]. Zusätzlich ist besonders bei vorliegenden Gewichtsverlusten eine Ernährungsberatung in Betracht zu ziehen [21,78,85]. Weiterhin ist eine möglichst exakte Diagnosestellung erforderlich, denn das gustatorische System zeigt innerhalb von Monaten bis hin zu Jahren eine sehr hohe Tendenz zur Spontanerholung [21,78,85]. Daher ist es sinnvoll, Betroffene in regelmäßigen Abständen erneut einzubestellen und gege-

benenfalls den Verlauf der Dysgeusie mittels psychophysischen Schmecktestungen zu dokumentieren [21,78,85]. Als supportive Therapiemaßnahmen können darüber hinaus z.B. eine Schleimhautpflege, die Elimination von Noxen wie etwa Nikotin oder die Karenz von auslösenden Medikamenten angesehen werden [21,78,85]. Liegen ernährungsbedingte Dysgeusien vor, können sich die Symptome beispielsweise durch das Beenden einer einseitigen Ernährungsweise verbessern [21,78,85]. Treten die Dysgeusien im Rahmen einer (z.B. neurodegenerativen) Grunderkrankung auf, sollte die Behandlung nach der Diagnosesicherung interdisziplinär erfolgen [21,78,85]. Eine weitere Therapieoption zur Behandlung von Dysgeusien stellt die in der klinischen Routine häufig durchgeführte Gabe von Zink dar [86-87]. Die diesbezügliche Evidenz ist jedoch gering und somit ist die Wirksamkeit umstritten [86-87].

2.2.8 Empfehlungen für Patienten/ Patientinnen mit Dysgeusien

Zum einen wird Patienten/ Patientinnen mit langdauernden Dysgeusien empfohlen, „olfaktorisches“ zu würzen und gezielt die durch Gerüche vermittelte Wahrnehmung von Aromen zu nutzen [56]. Zum anderen kann durch eine angenehm bzw. angepasst gestaltete Konsistenz der Lebensmittel der Fühlsinn im Mund-Rachenraum stimuliert werden [56]. Dies gilt ebenso für die Schärfe sowie die Temperatur von Speisen und Lebensmitteln [56]. Weiterhin wird den Betroffenen geraten, die gegebenenfalls vorhandene Restwahrnehmung der Geschmacksqualitäten „süß“, „sauer“, „salzig“, „bitter“ oder „umami“ durch den Verzehr von Lebensmitteln oder Speisen in der jeweiligen Geschmacksqualität gezielt zu stimulieren [56]. Darüber hinaus sollten Patienten/ Patientinnen mit Geschmacksstörungen bei der Lebensmittelwahl auf eine farbliche Abwechslung achten sowie die Speisen durch eine optisch ansprechende Garnitur appetitlich anrichten [56]. Zusätzlich wird an Betroffene die Empfehlung ausgesprochen, sich beim Essen Zeit zu lassen, um den Geschmack der Lebensmittel und Speisen möglichst bewusst wahrzunehmen [56]. Ferner kann durch den Einsatz von Anästhesiespraypräparaten im Mundraum ein peripheres Fehlschmecken kurzzeitig beseitigt werden [56].

2.3 Ursachen für Geruchs- und Geschmacksstörungen post bariatrischer Chirurgie

Wie bereits in der Einleitung erläutert, kommen einige Studien zu dem Ergebnis, dass post bariatrischer Chirurgie Geruchs- und Geschmacksstörungen sowie Lebensmittelaversionen auftreten [5-7]. Die genaue Ursache hierfür ist bisher nicht eindeutig bekannt und es bestehen lediglich Vermutungen hinsichtlich der auslösenden Faktoren [88]. Eine Hypothese sagt aus, dass neurobiologische Veränderungen in den für die Hunger- und Sättigungswahrnehmung zuständigen Regionen des Hypothalamus als Ätiologie betrachtet werden können [88].

2.4 Geruchstraining

Die Riechsinneszellen (primäre olfaktorische Neurone) unterliegen einem ständigen Kreislauf zwischen der Apoptose olfaktorischer Neurone und der Ausreifung neuer olfaktorischer Stammzellen [9,89-91]. Dieser Prozess, welcher als Neuroplastizität bezeichnet wird, erklärt die Möglichkeit, Riechzellen wie einen Muskel trainieren zu können [9,89-91]. In verschiedenen Studien hat sich ein Training der Riechsinneszellen sowohl für gesunde Probanden/ Probandinnen als auch bei Patienten/ Patientinnen mit olfaktorischen Störungen als wirksam erwiesen [9,89-91]. Als Duftquellen für das Riechtraining eignen sich kommerziell angebotene Duftstifte sowie herkömmliche Aromaöle, welche am besten selektiv ausgewählt werden sollten [9,89-91]. Weniger geeignete Trainingsobjekte sind Lebensmittel [9,89-91]. Darin enthaltene Duftstoffe sind für einen deutlichen Trainingseffekt nicht intensiv genug und reizen zudem oft auch andere Hirnnerven, welche nicht an der Geruchswahrnehmung beteiligt sind [9,89-91]. Bei der Durchführung eines Riechtrainings empfiehlt es sich, mit einem Duftspektrum von 4 bis 5 Gerüchen zu beginnen und dann bei einem ersten Trainingserfolg das Repertoire um weitere Düfte zu erweitern [9,89-91]. Darüber hinaus ist es wichtig, das olfaktorische Training konsequent über mindestens 3 bis 12 Monate durchzuführen [9,89-91]. Bezüglich der praktischen Umsetzung sollte zweimal pro Tag für 20 bis 30 Sekunden an jedem der Duftquellen gerochen werden [9,89-91]. Hierbei sollte sich der/ die Betroffene intensiv auf den jeweiligen Duft konzentrieren und sich an ihn erinnern. So ist es möglich, das Riechgedächtnis zu (re-)aktivieren und zu konsolidieren [9,89-91].

2.5 Interaktion zwischen Geruchs- und Geschmackssinn

Bei der Nahrungsaufnahme interagieren das olfaktorische und das gustatorische System miteinander [92]. Hierbei nimmt das gustatorische System die in 2.2.2 erwähnten Grundgeschmacksqualitäten süß, sauer, salzig, bitter und umami wahr [92]. Das olfaktorische System nimmt den aromatischen Feingeschmack der Nahrung wahr [92]. Dies geschieht dadurch, dass während des Kauens und Atmens aus dem Nasopharynx von hinten Luft in die Riechspalte der Nase gelangt [92]. So ist es möglich, dass auch während des Essens Duftstoffe in die Riechspalte gelangen und dort olfaktorisch wahrgenommen werden [92]. Bezogen auf eine Praxisbeispiel bedeutet dies, dass die Differenzierung zwischen den Obstsorten Himbeere und Erdbeere durch das olfaktorische System und nicht durch das gustatorische System erfolgt [92].

3 Methodik

Zum besseren Verständnis der Resultate soll im Folgenden der Fokus auf die methodischen Rahmenbedingungen sowie die Vorgehensweise der vorliegenden Untersuchung gelegt werden. Hierzu werden alle für die Planung der vorliegenden Untersuchung relevanten Teilbereiche aufgeführt sowie beschrieben. Darüber hinaus enthält der Methodikteil zu jedem verwendeten Fragebogen, jedem eingesetzten Testverfahren und zu allen ausgewählten Medien dieser Untersuchung eine Begründung für Auswahl sowie eine Beschreibung.

3.1 Studienzentrum und Durchführungszeitraum

Die vorliegende Untersuchung wurde in einer Kooperation zwischen dem Hubertus Wald Tumorzentrum- Universitäres Cancer Center am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UCCH) und dem Adipositas-Centrum am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf durchgeführt. Die Gesamtlaufzeit der vorliegenden Untersuchung beträgt inklusive aller Arbeitsschritte (Planung, Einreichen des Ethikantrags; Durchführung, Auswertung) 10 Monate und erstreckt sich von April 2018 bis Ende Februar 2019. Hierbei waren Julia von Grundherr, Dr. Stefan Wolter sowie die Autorin an der Planung der vorliegenden Untersuchung beteiligt. Die genannten Personen waren ebenso für die Erstellung des Studienprotokolls sowie die Einreichung des Ethikantrags zuständig. Bezogen auf die Durchführung und Auswertung dieser Untersuchung kann gesagt werden, dass die Autorin diese Arbeitsschritte selbstständig und bei Bedarf unter Anleitung von Frau von Grundherr durchgeführt hat. Ebenfalls wurde Herr Dr. Wolter bei Bedarf zu Rate gezogen.

3.2 Art der Studie

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich um eine unverblindete, randomisierte, kontrollierte Interventionsstudie.

3.3 Anwendung der Genfer Konventionen

Bei der Planung und Durchführung der vorliegenden Untersuchung wurden die Genfer Konventionen [93] angewendet.

3.4 Ethikvotum

Vor Beginn der vorliegenden Untersuchung wurde ein Studienprotokoll erstellt, welches im Rahmen des Ethikantrags die Entscheidungsgrundlage für die ethische Beurteilung durch die Ärztekammer Hamburg darstellt. Es liegt für diese Untersuchung ein positives Votum der Ethik-Kommission der Ärztekammer Hamburg vor (Antragsnummer: PV5829).

3.5 Probandenrekrutierung

Die Probandenrekrutierung fand von Mitte Juli 2018 bis Ende September 2018 statt und erfolgte über die ambulante Sprechstunde des Adipositas-Centrum am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) und über die Stationen der Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie im UKE. Alle eingeschlossenen Probanden/ Probandinnen wurden nach der Aufklärung und dem Ausfüllen der schriftlichen Einverständniserklärung durch eine 1:1 Randomisierung (siehe 3.7) entweder der Interventions- oder der Kontrollgruppe zugeordnet. Diese Einteilung war die Grundlage für die Gestaltung des Weiteren Studienablaufs (Abbildung 3). Alle nachfolgend in Abbildung 1 genannten Arbeitsschritte wurden von der Autorin durchgeführt.

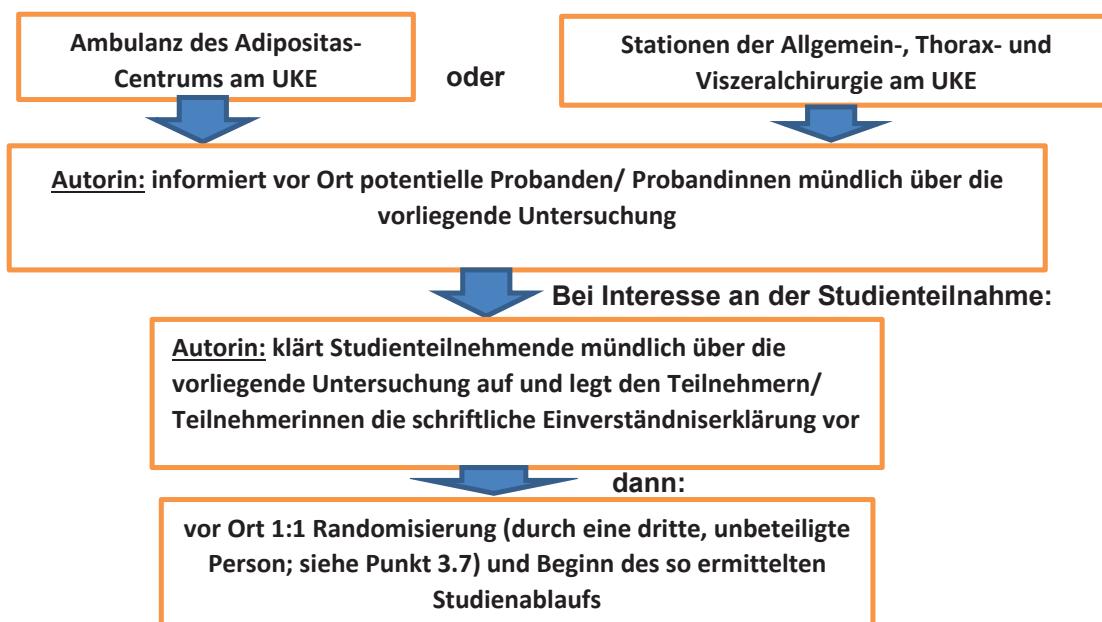


Abbildung 1: Ablauf der Probandenrekrutierung; n= Fallzahl;
UKE= Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

3.6 Ein- und Ausschlusskriterien

Für die vorliegende Untersuchung gelten folgende Einschlusskriterien:

- Patienten mit krankhafter Adipositas, die sich kurz vor der Durchführung einer elektiven bariatrischen Operation im Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) befinden (die Art der bariatrischen Operation ist unerheblich)
- Alter > 18 Jahre
- vorliegende schriftliche Einverständniserklärung
-

Die nachfolgenden Ausschlusskriterien wurden festgelegt:

- Alter < 18 Jahre
- fehlende schriftliche Einverständniserklärung
- Patienten, die bereits vor der bariatrischen Chirurgie von starken Geruchs- und Geschmacksveränderungen berichten
- Einwilligungsunfähige

3.7 Randomisierung

Vor Beginn dieser Untersuchung wurde eine blickdichte Box, die jeweils 30 Zettel mit einem „I“ für Interventionsgruppe und 30 Zettel mit einem „K“ für Kontrollgruppe enthielt, bereitgestellt. Die Zettel waren so geknickt, dass beim Ziehen kein Buchstabe ersichtlich war. Für jeden eingeschlossenen Probanden wurde ein Zettel aus der Box gezogen und damit die Einteilung in „I“ oder „K“ festgelegt. Das Ziehen des Zettels übernahm jeweils eine dritte, nicht an der Untersuchung beteiligte Person (unbeteiligte Mitarbeiter des Universitären Cancer Centers Hamburg oder Pflegepersonal im Adipositas-Centrum des UKE). Diese unbeteiligte Person teilte die Einteilung des jeweiligen Probanden / der jeweiligen Probandin im Anschluss der Autorin mit und dann begann der mittels Randomisierung ermittelte Studienablauf (siehe auch Abbildung 3)

Die zuvor erwähnten 30 Zettel pro Studienarm beziehen sich auf eine initial geplante Anzahl von 60 Studienteilnehmenden. Im Zuge der Probandenrekrutierung konnten von diesen 60 Personen abzüglich der 3 Drop Outs (siehe Abbildung 2) 32 Personen inkludiert werden. In die Auswertung dieser Untersuchung fließen aus dem in Abbildung 2 genannten Grund 22 Personen ein. Im Kollektiv dieser 22 Personen zählen 15 Personen zur Interventionsgruppe und 7 Personen zur Kontrollgruppe. Laut Aussage der Ärzte/ Ärztinnen am Adipositas-Centrum des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (UKE) lässt sich die geringe Größe des

Kontrollkollektivs vermutlich auf eine geringe Compliance bezüglich der Wahrnehmung der (mit der Studie verbundenen) medizinischen Nachsorgeretermine am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) oder auf zeitliche sowie gesundheitliche Probleme der Studienteilnehmenden zurück führen.

3.8 Probandenfluss

Nachdem die in 3.5 beschriebene Probandenrekrutierung abgeschlossen ist, wird der Probandenfluss der inkludierten Probanden/ Probandinnen in der folgenden Abbildung dargestellt.

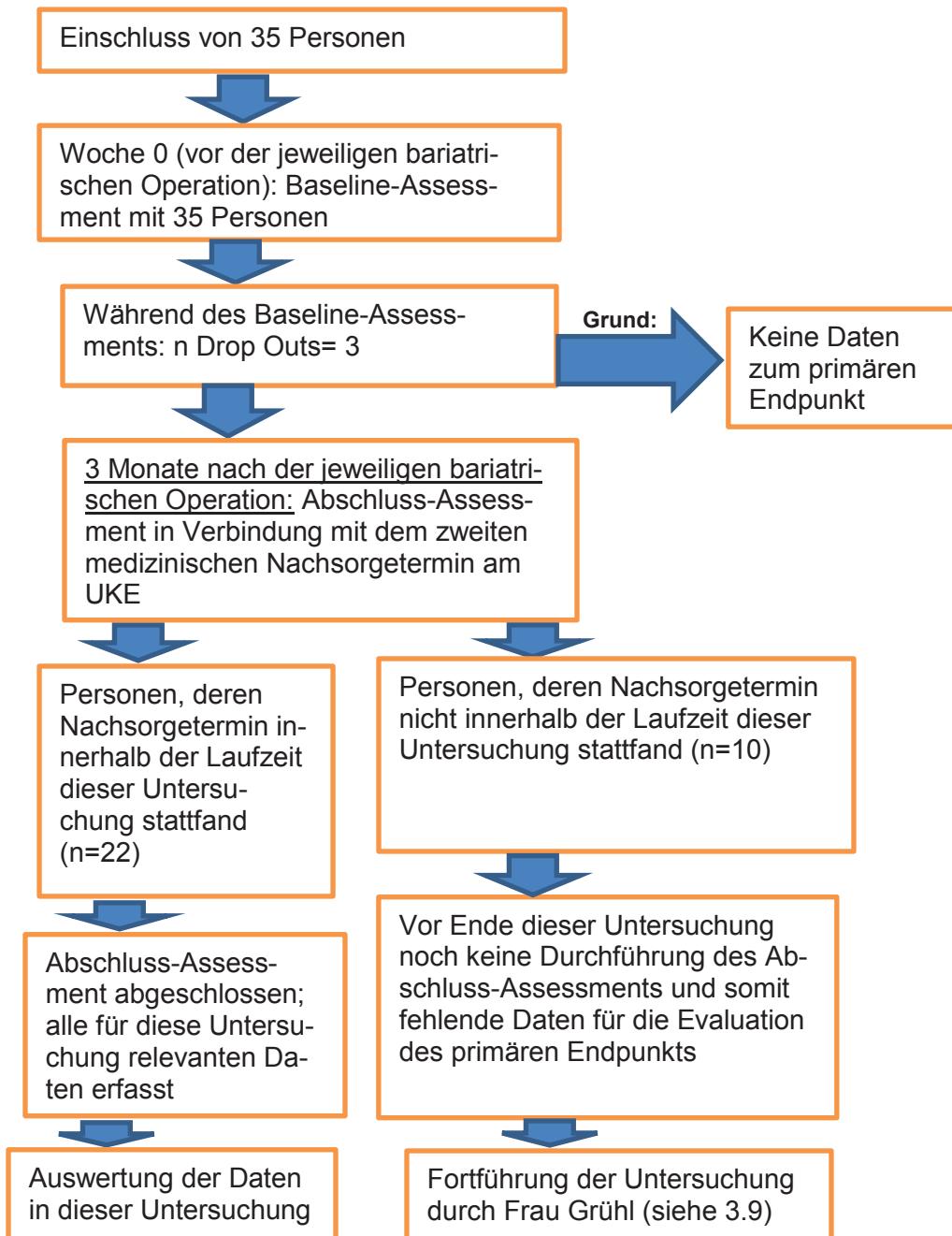


Abbildung 2: Probandenfluss; n= Fallzahl; UKE= Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Wie in Abbildung 2 dargestellt, findet die Datenauswertung der vorliegenden Studie anhand der bisher vollständig erhobenen Datensätze von 22 Probanden/ Probandinnen statt. Im Folgenden wird dementsprechend bei der Definition sowie der Charakteristik des Gesamtkollektivs immer von den genannten 22 Personen ausgegangen.

3.9 Zuständigkeiten

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung hatte Frau Julia von Grundherr (Diätassistentin; B.Sc. in Diätetik) die Studienkoordination sowie die Studienleitung im Bereich Ernährung inne. Darüber hinaus lag die Studienleitung für den Bereich Medizin bei Herrn Dr. Stefan Wolter (Funktionsoberarzt, Facharzt für Viszeralchirurgie am Adipositas-Centrum des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf/ UKE). Die Autorin dieser Bachelorarbeit, Frau Anneke Mumm (Diätassistentin, Bachelorstudentin Diätetik) führte die vorliegende Untersuchung sowie die statistische Auswertung der Ergebnisse unter Anleitung der genannten Personen zwischen Juni 2018 und Ende Februar 2019 durch. Weiterhin übernahm Frau Franziska Grühl (Doktorandin der Zahnmedizin am UKE) die Befragung der Studienteilnehmenden im Rahmen des Abschluss-Assessments. Frau Grühl wird außerdem die vorliegende Untersuchung nach dem Ende der ersten Rekrutierungsphase (ab Ende September 2018) weiterführen. Hierbei wird Sie neben den in dieser Untersuchung ausgewerteten 22 Studienteilnehmenden auch die kompletten Daten der restlichen bisher nur in Woche 0 Befragten ($n=10$) auswerten. Darüber hinaus wird Frau Grühl auch selbstständig weitere Probanden/ Probandinnen einschließen, sodass im Sommer 2019 voraussichtlich die Daten von ca. 60 Patienten/ Patientinnen vorliegen.

Die allgemeinen Ernährungsberatungen, welche alle bariatrischen Patienten/ Patientinnen am UKE routinemäßig erhalten, wurden von den Ernährungsfachkräften der Klinikgastronomie Hamburg-Eppendorf (KGE) durchgeführt.

3.10 Studienablauf

Im Folgenden wird bezüglich des Ablaufs der vorliegenden Untersuchung auf die wichtigsten Zusammenhänge sowie Inhalte und auf angewendete Fragebögen und Erhebungsmethoden eingegangen.

3.10.1 Befragungen und Tests im Gesamtkollektiv (n=22)

Baseline- Assessment in Woche 0 (vor dem jeweiligen bariatrischen Eingriff):

Alle Baseline-Assessments führte die Autorin mit den Patienten/ Patientinnen durch.

Zu Beginn wurden die Studienteilnehmenden gebeten, einen Anamnesebogen zu Geruchs- und Geschmacksstörungen nach Prof. Hummel für Woche 0 auszufüllen (Anhang 1). Anschließend wurde den Patienten/ Patientinnen ein selbst erstellter Anamnesebogen für Woche 0 (Anhang 3) ausgehändigt. Dieser diente ergänzend zur digitalen Patientenakte („Soarian“) des UKE (Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf) der Erfassung relevanter Anamnesedaten. Darüber hinaus wurden unabhängig vom Baseline-Assessment demographische und krankheitsbezogene Parameter (Alter in Jahren, Körpergröße in cm, Körpergewicht in kg, BMI in kg/m²) aus dem „Soarian“ entnommen. Hiernach wurde mit den Probanden/ Probandinnen ein validierter Geschmackstest (Anhang 4) mittels „Taste Strips“ (Firma Burghart Messtechnik; Wedel) durchgeführt. Die „Taste Strips“ lagen in den Geschmacksqualitäten „süß“, „sauer“, „salzig“ und „bitter“ vor. Im Anschluss bat die Autorin alle Patienten/ Patientinnen darum, einen selbsterstellten Fragebogen zu Lebensmittelversionen für Woche 0 (Anhang 5) auszufüllen. Zum Schluss erfolgte die Erfassung der Lebensqualität. Hierzu wurde der validierte OWL- QOL Fragebogen (Obesity and Weight-Loss Quality-of-Life Instrument) für Woche 0 (Anhang 6) verwendet. Die Autorin gab den Studienteilnehmenden zu diesem englischsprachigen Fragebogen individuelle mündliche Übersetzungshilfen.

Abschluss- Assessment in Woche 12 (3 Monate nach dem jeweiligen bariatrischen Eingriff):

Die Abschluss -Assessments führte die Doktorandin Franziska Grühl mit den Patienten/ Patientinnen durch.

Zu Beginn wurden die Studienteilnehmenden gebeten, einen Anamnesebogen zu Geruchs- und Geschmacksstörungen nach Prof. Hummel für Woche 12 (Anhang 2) auszufüllen. Dieser enthielt Fragen zu subjektiv wahrgenommenen Veränderungen der Geruchs- und Geschmackswahrnehmung in der Zeit zwischen Woche 0 und Woche 12. Anschließend wurde den Patienten/ Patientinnen ein selbsterstellter Anamnesebogen für Woche 12 (Anhang 3) ausgehändigt. Dieser beinhaltete im Kollektiv der Kontrollgruppe die identischen Fragen wie in Woche 0. Im Kollektiv der Interventionsgruppe wurde zusätzlich die Compliance gegenüber dem Geruchs- und Geschmackstraining erfragt. Darüber hinaus wurden unabhängig vom Baseline- Assessment vergleichend zu Woche 0 demographische und krankheitsbezogene Parameter (Körpergewicht in kg, BMI in kg/m², postoperativer Gewichtsverlust in kg) aus der digitalen Patientenakte („Soarian“) des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (UKE) entnommen. Hiernach wurde mit den Probanden/ Probandinnen ein validierter Geschmackstest

(Anhang 4) mittels „Taste Strips“ (Firma Burghart Messtechnik; Wedel) durchgeführt. Die „Taste Strips“ lagen in den Geschmacksqualitäten „süß“, „sauer“, „salzig“ und „bitter“ vor. Im Anschluss bat Frau Grühl die Patienten/ Patientinnen darum, einen selbsterstellten Fragebogen zu Lebensmittelaversionen für Woche 12 (Anhang 5) auszufüllen. Dieser fragte die subjektive Entwicklung von Lebensmittelaversionen im Vergleich zu Woche 0 ab.

Zum Schluss erfolgte die Erfassung der Lebensqualität im Vergleich zum Baseline- Assessment. Hierzu wurde der validierte OWL- QOL Fragebogen (Obesity and Weight-Loss Quality-of-Life Instrument) für Woche 12 (Anhang 6) verwendet. Frau Grühl gab den Studienteilnehmenden zu diesem englischsprachigen Fragebogen individuelle mündliche Übersetzungshilfen.

Hinweis zum Abschluss- Assessment:

Wie in Abbildung 2 dargestellt, fand diese Befragung in Verbindung mit dem ersten medizinischen Nachsorgertermin am Adipositas-Centrum des UKE statt. Somit konnte es vermieden werden, dass die Studienteilnehmenden extra für die Befragung im Rahmen dieser Untersuchung noch einmal in das Adipositas-Centrum einbestellt werden mussten. Weiterhin kann so die Compliance der Studienteilnehmenden erhöht werden.

3.10.2 zusätzliche Interventionen

Die zusätzlichen Interventionen für das Interventionskollektiv (n=15) führte die Autorin durch.

Intervention 1 (im Anschluss an das Baseline-Assessment):

Die Patienten/ Patientinnen erhielten eine 30 bis 45- minütige Ernährungsberatung über eine gesunde, geschmacksverstärkende Ernährung. Außerdem wurde ein ca. 15- minütiges Geruchs- und Geschmackstraining mit zwei verschiedenen Teesorten (grüner Tee und Rooibos Vanille²) durchgeführt. Darüber hinaus wurden die Patienten/ Patientinnen in das tägliche Geruchstraining mit Geruchsstiften („Sniffin‘ Sticks“; Firma Burghart Messtechnik, Wedel) eingewiesen. Am Ende wurden den Patienten die „Sniffin‘ Sticks, ein Trainingsplan für das Geruchstraining (Anhang 7) sowie ein Informationsflyer zum Umgang mit Geruchs- und Geschmacksstörungen (Anhang 8) für die Mitnahme nach Hause ausgehändigt.

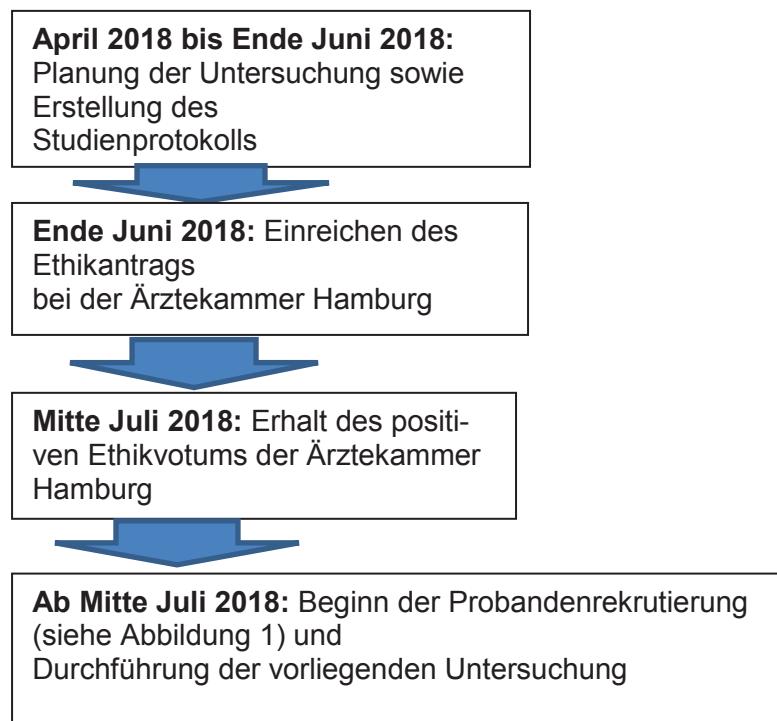
Woche 1 (3 Tage post Operation):

Bei dieser zweiten Intervention wurde mit den Studienteilnehmenden erneut ein 15- minütiges Geschmackstraining mit zwei verschiedenen Teesorten (Kamillentee und schwarzer Tee²) durchgeführt. Anschließend erhielten die Studienteilnehmenden die Möglichkeit, eventuell entstandene Rückfragen zu der Ernährungsberatung der ersten Intervention an die Autorin zu stellen.

3.10.3 Ablauf in der Kontrollgruppe

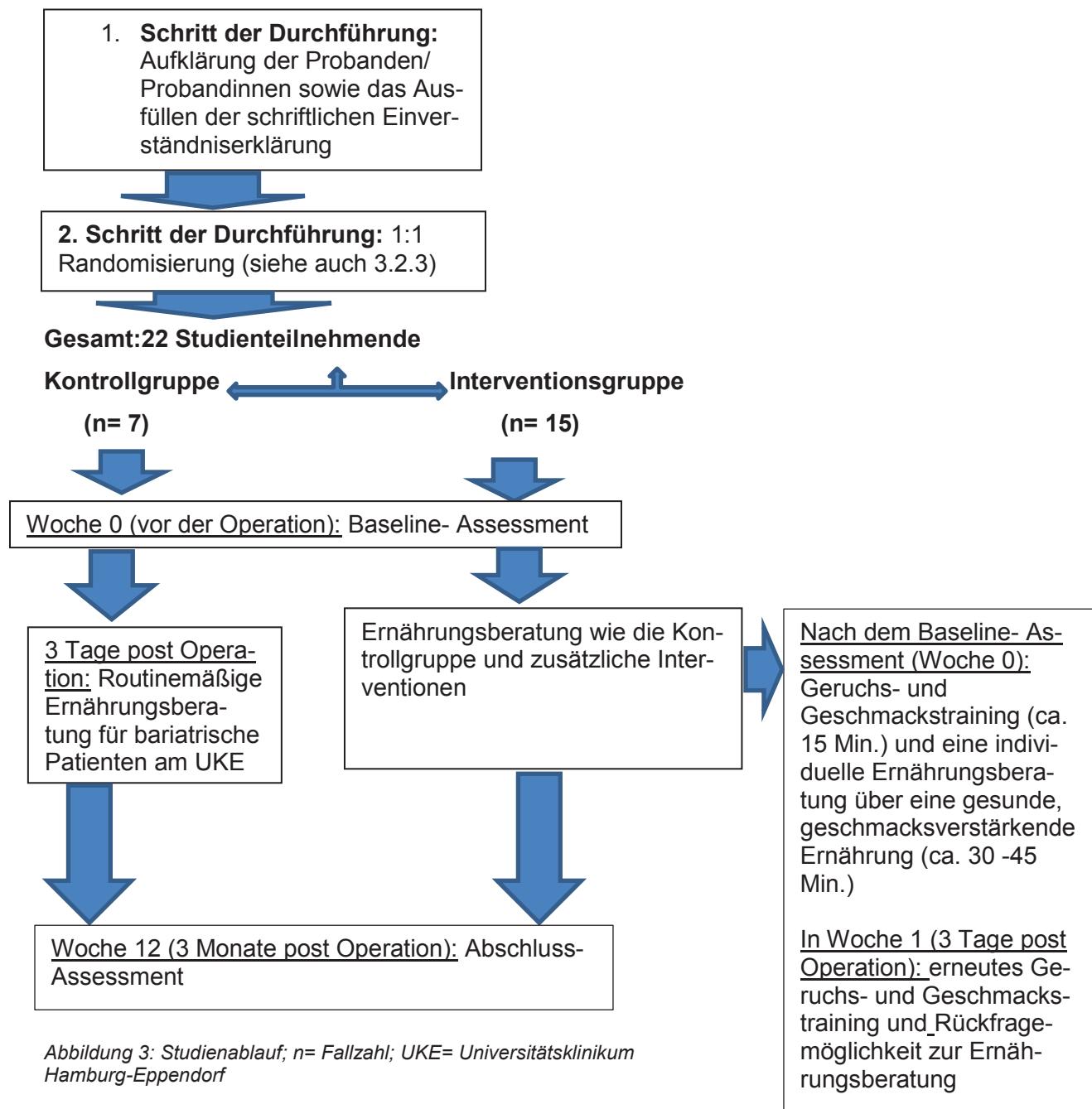
Studienteilnehmende in diesem Kollektiv (n=7) erhielten neben dem Baseline-Assessment, dem Abschluss-Assessment und der für alle bariatrischen Patienten/ Patientinnen obligatorischen Ernährungsberatung durch die Ernährungsfachkräfte der Klinikgastronomie Hamburg-Eppendorf (KGE) keine zusätzlichen Interventionen und kein zusätzliches Informationsmaterial.

Ablauf der Planung sowie der Vorbereitung:



2 Die Auswahl der Teesorten fand unter Berücksichtigung eines intensiven Geruchs- und Geschmacks sowie der Verträglichkeit in Absprache mit den Ernährungsfachkräften der Klinikgastronomie Hamburg-Eppendorf (KGE) statt.

Ablauf der Durchführung:



3.11 angewendete Testverfahren

3.11.1 Erfassung anthropometrischer Daten

Bei der Vorstellung der Patienten/ Patientinnen im Adipositas-Centrum am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) wurden die Körpergröße (in m), das Körpergewicht (in kg) und der BMI (in kg/m^2) routinemäßig erhoben. Im Zuge der vorliegenden Untersuchung wurden diese Daten von der Autorin aus der digitalen Patientenakte („Soarian“) des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (UKE) entnommen. Zur Bestimmung der Körpergröße (in m) wurde

ein mechanischer Teleskop-Messstabs an einer senkrechten, ebenen Wand eingesetzt. Für die Bestimmung des Körperfettanteils (in%) wurde eine geeichte Standwaage (Tanita Corporation; USA) genutzt. Das Körpergewicht wurde mit einer weiteren geeichten Standwaage (Söhnle, Nassau/ Deutschland) gemessen. Der BMI (in kg/m²) wurde anhand der Formel der WHO (World Health Organisation) berechnet [35]. Die genannten Messungen fanden unter standardisierten Bedingungen statt.

3.11.2 validierter Geschmackstest

Der validierte Geschmackstest mittels „Taste Strips“ (Firma Burghart Messtechnik; Wedel) wurde inklusive der Auswertungsbögen (siehe Anhang 4) beim Baseline-Assessment (Woche 0) und beim Abschluss-Assessment (Woche 12) eingesetzt. Im klinischen Alltag wird dieses validierte Untersuchungsverfahren häufig im Rahmen einer HNO-ärztlichen Diagnostik angewendet und dient zur objektiven Bestimmung des Schmeckvermögens [94]. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden bei der Anwendung des Geschmackstests getränkte Papierstreifen mit jeweils 4 unterschiedlichen Konzentrationen der 4 Geschmacksstoffe „sauer“, „bitter“, „süß“ und „salzig“ nacheinander auf die gesamte Zunge gelegt [94]. Der Mund konnte anschließend wieder geschlossen werden [94]. Aus den Punkten für die Antworten (richtig erkannt: 1 Punkt; nicht richtig erkannt: 0 Punkte) wird ein Taste Score mit maximal 16 Punkten gebildet, welcher zur Identifikation von Normogeusie und Hypogeusie verwendet wird [94].

3.11.3 Geruchsstifte („Sniffin‘ Sticks“)

Bei den Sniffin‘ Sticks“ (Firma Burghart Messtechnik; Wedel) handelt es sich um Stiftkörper, die Stiften zum Beschreiben von z.B. Whiteboards ähneln [95]. Diese Stiftkörper sind mit Duftstoffen gefüllt, welche sich in einem Faserstab befinden [95]. Die „Sniffin‘ Sticks“ sind als Einzelstifte sowie als Stiftsets in 44 verschiedenen Duftstoffen erhältlich (z.B. Ananas, Birne, Zitrone, Gewürznelke, Fisch und Schokolade) [95]. In der vorliegenden Studie wurden zum Geruchstraining die Duftstoffe „Zitrone“ (grüne Endkappe) und „Gewürznelke“ (blaue Endkappe) gewählt. Die Auswahl der genannten Duftstoffe erfolgte auf Grundlage der „Taste Disorders during chemotherapy (CTX)- TASTE Studie“ [96], welche zuvor am UCCH (Universitäre Cancer Center Hamburg) erfolgreich durchgeführt wurde. Dort wurden ebenfalls „Sniffin‘ Sticks“ mit den Geruchsstoffen „Zitrone“ und „Gewürznelke“ zum Geruchstraining angewendet [96]. Informationen zur Anwendung der „Sniffin‘ Sticks“ im Rahmen des täglichen Geruchstraining sind im Trainingsplan für das Geruchstraining (siehe Anhang) aufgeführt. Entwickelt wurden die „Sniffin‘ Sticks“ im Jahr 1995 von Prof. Dr. Thomas Hummel und Prof. Dr. Gerd Kobal [97].

3.12 verwendete Fragebögen

3.12.1 Anamnesebogen zu Geruchs- und Geschmacksstörungen

Wie zuvor bereits in 2.1.5 und 2.2.6 erwähnt, werden im Rahmen der Diagnostik von Riech- und Schmeckstörungen folgende anamnestische Fragen an die Patienten/ Patientinnen gestellt [23,49-50]: Was könnten auslösende Ereignisse sein? Wie hat sich die Störung zeitlich entwickelt? Werden begleitende Symptome beobachtet? Liegen relevant Nebenerkrankungen vor? Werden (dauerhaft) Medikamente eingenommen und wenn ja, welche? Fand in der Vergangenheit eine Exposition gegenüber Noxen statt? [23,49-50]. Der Anamnesebogen nach Prof. Dr. Hummel erfragt diese Punkte, indem er den Patienten/ die Patientin auffordert, eine subjektive Einschätzung zu den genannten Parametern abzugeben.

3.12.2 Selbst erstellter Anamnesebogen

Im Rahmen der Anamnese werden zum einen demographische sowie krankheitsbezogene Parameter (z.B. Alter in Jahren, Körpergröße in Metern; Körpergewicht in Kilogramm, BMI in kg/m², Art der Operation, Nebendiagnosen, Medikamenteneinnahme) aus der digitalen Patientenakte („Soarian“) des Universitätsklinikums Hamburg- Eppendorf (UKE) entnommen. Zum anderen werden diese Parameter durch die im genannten Fragebogen erfassten Daten ergänzt. Hier handelt es sich unter anderem um Daten aus den Bereichen: Diäterfahrungen, therapeutische Diäten, Ernährungsformen aus persönlicher Einstellung, nachgewiesene Lebensmittelunverträglichkeiten- und Allergien, Störungen des Hormonhaushalts, die Einnahme von Medikamenten zur Gewichtsreduktion („Diätpillen“) sowie die Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln. Außerdem wird im Interventionskollektiv in Woche 12 über diesen Fragebogen die Compliance gegenüber des Geschmacks- und Geruchstrainings evaluiert.

3.12.3 Fragebogen zu Lebensmittelaversionen

Wie in der Einleitung angeführt, konnte durch Studien belegt werden, dass es bei Patienten nach bariatrischen Operationen neben sensorischen Veränderungen auch zu Lebensmittelaversionen kommen kann [4-6]. Um im Rahmen der Anamnese präoperativ vorhandene sowie postoperativ neu aufgetretene Aversionen zu dokumentieren, wurde dieser Fragbogen eingesetzt. Es existiert bisher kein verfügbarer validierter Fragebogen zu dieser Thematik. Aus diesem Grund wurde der genannte Fragebogen von der Autorin selbst entwickelt.

3.12.4 OWL- QOL Fragebogen

Der validierte OWL- QOL Fragebogen (Obesity and Weight-Loss Quality- of- Life Instrument) erfasst die Lebensqualität von Menschen mit Adipositas bzw. adipösen Menschen nach Gewichtsverlust. Laut der S3 Leitlinie „Prävention und Therapie der Adipositas“ schränkt Adipositas die Aktivitäten des täglichen Lebens ein und führt somit zu einer verminderten Lebensqualität [98]. Aus diesem Grund fließt die objektivierte Erhebung der Lebensqualität in die vorliegende Untersuchung mit ein und stellt ebenso einen sekundären Endpunkt dar (siehe Einleitung).

Der OWL-QOL Fragebogen enthält 17 Behauptungen/ Themen. Zu jeder dieser Behauptungen/ jedem dieser Themen kann der Proband/ die Probandin Antworten auf einer Skala von 0 (not at all/ trifft überhaupt nicht zu) bis 7 (a very great deal/ trifft immer zu) ankreuzen. Am Ende werden die Punkte aller Themen/ Bereiche zusammengezählt und daraus ein OWL-QOL Score gebildet. Damit der QWL-QOL Score interpretiert werden kann, werden alle Gesamtpunkte auf einen Score von 0 (schlechte Lebensqualität) bis 100 (maximale Lebensqualität) übertragen. Der OWL-QOL Fragebogen (Anhang) wurde im Jahr 2004 von Prof. Dr. Donald L. Patrick (University of Washington) entwickelt [99]

3.13 Identifikationsliste und Datenschutz

Alle eingeschlossenen Patienten werden in einer vertraulichen Identifikationsliste dokumentiert. Diese Liste enthält für jeden Teilnehmer eine spezifische Patientennummer z.B. eine mehrstellige Buchstaben- und Zahlenkombination (auch Code genannt), die dem Geburtsdatum und Namen des Patienten zugeordnet wird.

Diese Patientennummer ersetzt bei der weiteren Verwendung oder Weitergabe der erhobenen Daten die Identifikationsmerkmale des Teilnehmers/ der Teilnehmerin um eine Identifizierung auszuschließen oder wesentlich zu erschweren (Pseudonymisierung). Die Identifikationsliste verbleibt am Zentrum (Universitäres Cancer Center Hamburg).

Zugang zu dem „Schlüssel“, der eine persönliche Zuordnung des Teilnehmers möglich macht, haben ausschließlich die an den Sprechstunden beteiligten Mitarbeiter des Universitären Cancer Centers und des Adipositas-Centrums der Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (Arzt: Hr. Dr. Wolter, Ernährungswissenschaftlerinnen/Diätassistentinnen: Fr. Julia von Grundherr, Fr. Anneke Mumm,

Doktorandin der Zahnmedizin: Fr. Franziska Grühl). Die erhobenen Daten werden in Papierform und auf Datenträgern im Adipositas-Centrum pseudonymisiert für die Dauer von 10 Jahren aufbewahrt.

Mit dem Einverständnis des Patienten werden die persönlichen pseudonymisierten Daten lediglich in anonymisierter Form weitergegeben oder veröffentlicht, so dass eine Zuordnung zur Person unmöglich wird.

Bei Widerruf der Einwilligung des Patienten zur Teilnahme an der klinischen Studie werden die schon gewonnenen pseudonymisierten Daten aus dem Register gelöscht. Falls die Daten in anonymisierter Form weitergegeben worden sind, können diese zwar nicht mehr nachträglich gelöscht werden, eine Zuordnung zu einer Person kann hierbei aber ausgeschlossen werden.

3.14 Datenerfassung

Es wird eine elektronische Datenbank angelegt, in der alle Patientendaten in pseudonymisierter Form erfasst werden. Alle Daten werden durch die Mitarbeiter vor Ort in die Datenbank eingegeben und regelmäßig auf Übereinstimmung, Genauigkeit und Vollständigkeit geprüft.

3.15 Fallzahlschätzung

Es wird erwartet, dass in der Kontrollgruppe (KG) ca. 20% der Personen 3 Monate nach einer Beratung über eine geschmacksverstärkende Ernährung eine Verbesserung des Geschmackstests mittels Schmeckstreifen um mindestens 2 Punkte aufweisen. Außerdem wird erwartet, dass dieser Anteil in der Interventionsgruppe (IG) bei ca. 55% liegt. Zu beiden genannten Annahmen existiert bisher keine Literatur, daher beruhen die Werte von 20% und 55% auf einer Vermutung der Studienverantwortlichen. Kann die genannte Steigerung erreicht werden, werden die erwähnten Interventionen als effektiv erachtet und es ist eine Grundlage geschaffen, diese in weiterführenden Studien zu untersuchen.

Weiterhin sollte das Risiko die Intervention als ineffektiv zu betrachten, obwohl die wahre Rate bei mehr als 55% liegt, 20% betragen. Somit ergibt sich eine Power von 80%. Dafür müssen unter Verwendung eines einseitigen Fisher Exact Tests von 46 Patienten die 3 Monatsevaluationen vorliegen. In einem einseitigen Test muss die Probandenanzahl dementsprechend bei mindestens 23 auswertbaren Personen pro Studienarm liegen.

In der zuvor abgeschlossenen TASTE-Studie [96] lag die „Drop-out Rate“ bei circa 20- 30%. Dieser Wert wird auf die vorliegende Studie übertragen. Bei einer 1:1 Randomisierung sind für beide Studienarme jeweils 30 Probanden vorgesehen. Diese ergibt eine Gesamtzahl von 60

Patienten für die Taste bariatric surgery Studie. In der vorliegenden Studie werden aus den in 3.2.3 und 3.2.4 genannten Gründen zur Auswertung 22 Personen inkludiert. Die vorliegende Studie wird wie in Abbildung 2 erläutert weitergeführt. Die Fallzahlberechnung erfolgte mittels NCSS PASS 2008.

3.16 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung wird in erster Linie mit der deutschen Version der Statistiksoftware SPSS für Windows (PASW Statistic 21) durchgeführt. Tabellen und Diagramme werden hauptsächlich mit Hilfe von Excel erstellt. Unterschiede in dichotomen Parametern werden mit dem Chi²- Test und Unterschiede in kontinuierlichen Variablen mit Hilfe des Mann-Whitney-Wilcoxon-Tests auf statistische Signifikanz geprüft. Das Signifikanzniveau wird auf 5% festgelegt. Somit werden p- Werte $\leq 0,05$ als statistisch signifikant betrachtet.

4. Ergebnisse

Im folgenden Resultate Teil wird als erstes auf die Probandencharakteristik eingegangen, bevor anschließend alle Endpunkte mit Hilfe der deskriptiven und inferentiellen Statistik dargestellt werden.

4.1 Probandencharakteristik

Wie in Abbildung 2 dargestellt, haben 22 Personen (n Frauen= 15; n Männer= 7) die vorliegende Untersuchung mit dem Abschluss-Assessment in Woche 12 beendet und sind Bestandteil des folgenden Resultate Teils. Das genannte Kollektiv lässt sich wie folgt charakterisieren:

Tabelle 5: Probandencharakteristik in Woche 0 und Woche 12

	Gesamtkollektiv (n=22) MW±SD (Min-Max)	Interventionsgruppe (n=15) MW±SD (Min-Max)	Kontrollgruppe (n=7) MW±SD (Min-Max)
Alter (in Jahren) T0 und 12	42,2 ± 11,6 (24-62)	39,6 ± 12,6 (24-61)	44,7 ± 9,7 (31-62)
Körpergröße (in m) T0 und T12	1,72 ± 8,1cm (1,51-1,85)	1,71 ± 8,4 cm (1,51-1,82)	1,74 ± 7,1 cm (1,64-1,85)
Körpergewicht (in kg) T0 (1 Tag prä OP)	151 ± 27,3 (92-209)	149 ± 31,8 (92-209)	154 ± 15,3 (122-168)
			p= 0,735
Körpergewicht (in kg) T12 (3 Monate post OP)	123 ± 25,2 (67-178)	122 ± 28,2 (67-178)	127 ± 18,8 (96-154)
			p= 0,463
BMI (in kg/ m²) T0 (1 Tag prä OP)	50,8± 8,0 (37-66)	50,7± 9,2 (37-66)	50,9 ± 5,1 (45-58)
			p=0,499
BMI (in kg/m²)	41,7 ± 7,8 (29-56)	41,7 ± 8,8 (29-56)	41,7 ± 5,8 (35-51)

T12 (3 Monate post OP)		p= 0,735	
Operationsmethoden T0 und T12	SG: n= 16 RYGB: n= 4 S.A.D.I.: n=1 Omega-Loop-Bypass: n=1	SG: n= 11 RYGB: n= 3 S.A.D.I.: n= 1	SG: n= 5 RYGB: n= 1 Omega-Loop-Bypass: n=1

p-Wert ≤ 0,05= signifikant; n= Fallzahl; T0= Woche 0; T12= Woche 12; SG= Sleevegastrektomie; RYGB= Laparoscopic Roux-Y-Gastric-Bypass; S.A.D.I.= Single Anastomosis Duodeno-Ilealer-Bypass; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; Min= Minimum; Max= Maximum; Mann-Whitney-Wilcoxon-Test

4.2 primärer Endpunkt

Als primärer Endpunkt wurde a priori die Verbesserung der objektiven Geschmackswahrnehmung um 2 Punkte [11] (gemessen mittels „Taste Strips“) bei mindestens 50% der Patienten/Patientinnen der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe festgelegt.

Hier zeigte sich folgendes Ergebnis:

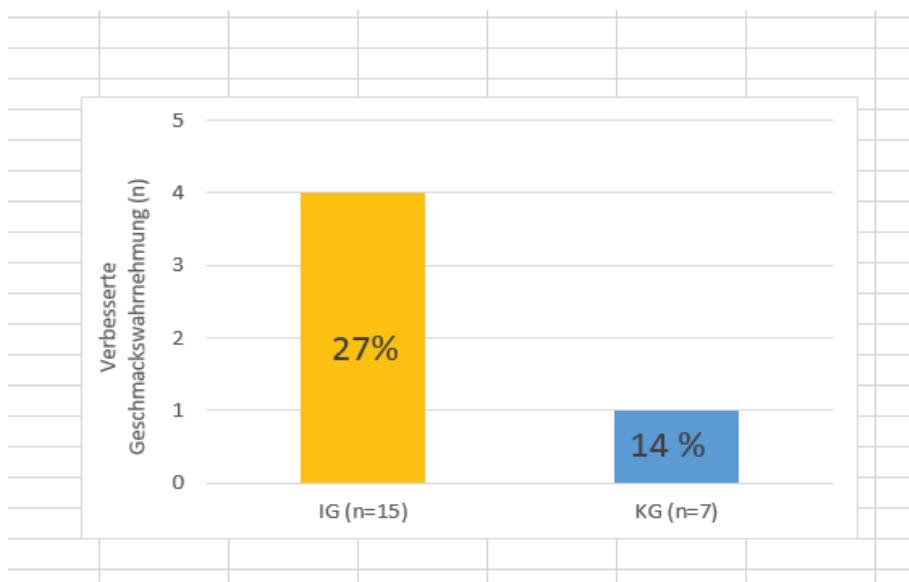
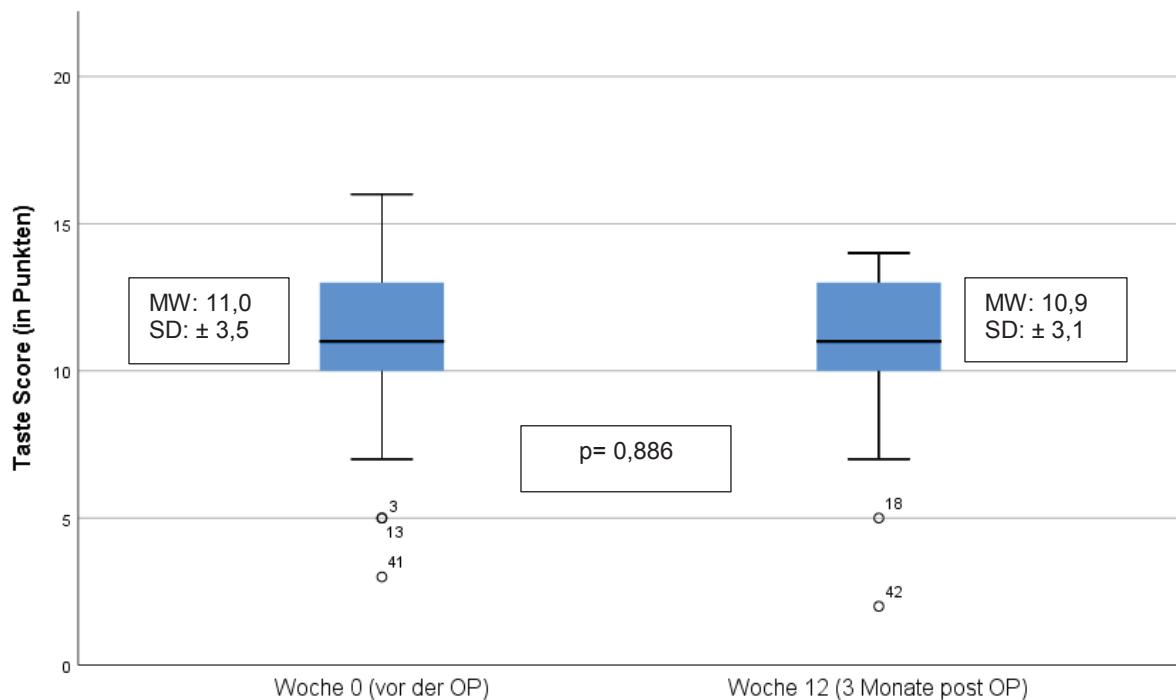


Abbildung 4: Anteil der Personen mit einer um 2 Punkte verbesserten objektiven Geschmackswahrnehmung in Woche 12;
n= Fallzahl IG= Interventionsgruppe; KG= Kontrollgruppe

4.2.1 „Taste Scores“ der einzelnen Kollektive

Die folgenden Abbildungen 5 und 6 stellen die erreichten „Taste Scores“ im Gesamtkollektiv ($n=22$) sowie in der Interventionsgruppe ($n=15$) und der Kontrollgruppe ($n=7$) in Woche 0 und in Woche 12 dar. Hierbei sind 16 Punkte als maximaler „Taste Score“ zu nennen. Der „Taste Score“ wurde mit Hilfe der validierten „Taste Strips“ (Burghart Messtechnik, Wedel) erhoben (Anhang 4).



Aus Abbildung 5 lässt sich erkennen, dass sich die mittleren „Taste Scores“ des Gesamtkollektivs ($n=22$) in Woche 0 und Woche 12 nicht wesentlich unterscheiden. Weiterhin weist das Gesamtkollektiv in Woche 12 keinen signifikant höheren „Taste Score“ auf als in Woche 0 ($p=886$).

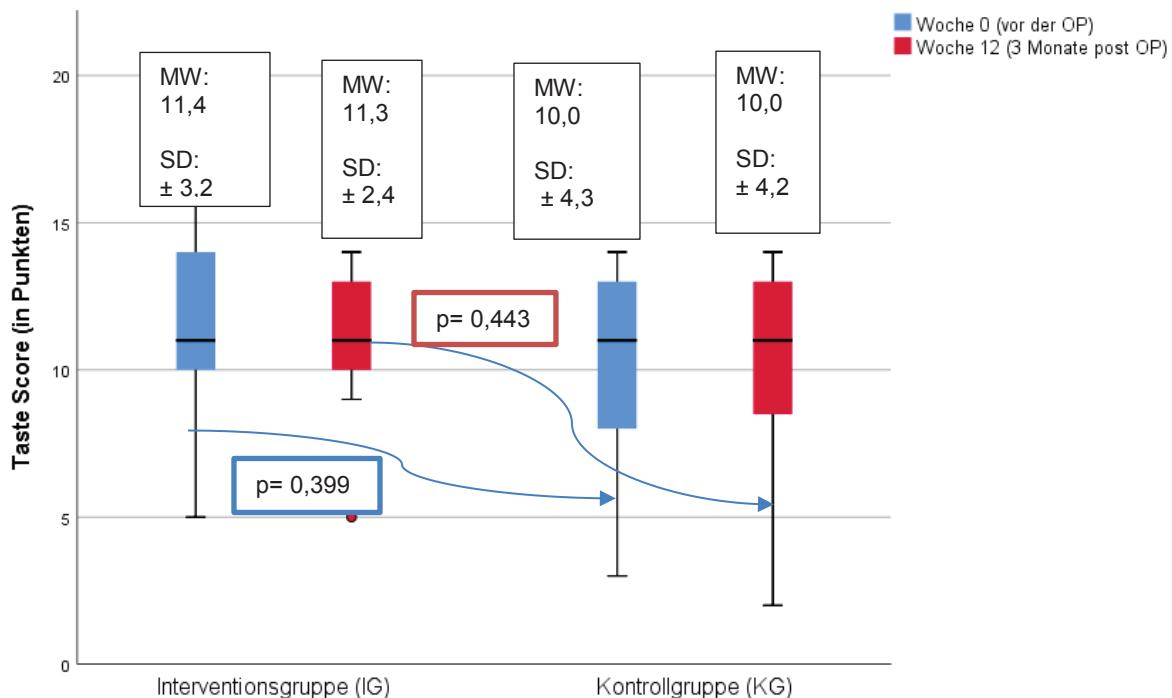


Abbildung 6: Taste Scores der Interventionsgruppe ($n=15$) und der Kontrollgruppe ($n=7$) in Woche 0 und Woche 12; n = Fallzahl; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; $p<0,05$ = signifikant; maximaler Taste Score: 16 Punkte; Mann-Whitney-Wilcoxon-Test

Abbildung 6 zeigt, dass die Interventionsgruppe ($n=15$) in Woche 12 keinen signifikant höheren „Taste Score“ zeigte als die Kontrollgruppe ($n=7$) ($p= 0,443$).

4.3 sekundäre Endpunkte

4.3.1 Veränderung der objektiven Erkennung von süß, sauer, salzig, bitter

Die folgende Tabelle 6 zeigt die erreichten Punktzahlen in den einzelnen Geschmacksqualitäten süß, sauer, salzig und bitter. Hierbei beziehen sich die Daten auf alle Kollektive in Woche 0 und Woche 12. Zur Erhebung der Punktzahlen wurden die „Taste Strips“ (Burghart Messtechnik, Wedel) genutzt. Als maximale Punktzahl pro Geschmacksqualität ist ein Wert von 4 Punkten zu nennen.

Tabelle 6: Erreichte Punktzahlen bei den einzelnen Geschmacksqualitäten in allen Kollektiven (Woche 0 und Woche 12)

	Gesamtkollektiv T0 (n=22) MW±SD	Gesamtkollektiv T12 (n=22) MW±SD	IG T0 (n=15) MW±SD	KGT0 (n=7) MW±SD	IG T12 (n=15) MW±SD	KG T12 (n=7) MW±SD
süß	3,5 ± 0,9	3,4 ± 1,1	3,6 ± 0,6	3,3 ± 1,3	3,6 ± 0,8	3,0 ± 1,4
p-Wert		0,644		0,785		0,083
sauer	2,5 ± 1,0	2,5 ± 0,8	2,5 ± 1,1	2,3 ± 0,8	2,6 ± 0,8	2,3 ± 0,8
p-Wert		0,927		0,705		0,157
salzig	2,3 ± 1,2	2,1 ± 1,2	2,3 ± 1,3	2,1 ± 0,9	1,9 ± 1,2	2,3 ± 1,1
p-Wert		0,722		0,705		0,564
bitter	2,7 ± 1,5	2,9 ± 1,4	2,9 ± 1,3	2,3 ± 1,7	3,1 ± 1,1	2,4 ± 1,8
p-Wert		0,305		0,257		0,194

maximale Punktzahl pro Geschmacksqualität= 4 Punkte; T0= Woche 0 (vor der OP); T12= Woche 12 (3 Monate post OP); n= Fallzahl; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; IG= Interventionsgruppe; KG= Kontrollgruppe; p< 0,05= signifikant; Mann-Whitney-Wilcoxon-Test

Wie in Tabelle 6 dargestellt, erreichte das Gesamtkollektiv (n=22) zu beiden Erhebungszeitpunkten bei der Geschmacksqualität „süß“ die höchste mittlere Punktzahl. Dies gilt ebenso für die Interventionsgruppe (n=15) sowie die Kontrollgruppe (n=7). In Bezug auf die Geschmacksqualität mit der niedrigsten mittleren Punktzahl ließ sich für alle Kollektive in Woche 0 und Woche 12 „salzig“ nennen. In der Kontrollgruppe (n=7) wies in Woche 12 zusätzlich „sauer“ die geringste mittlere Punktzahl auf.

Außerdem lässt sich anhand von Tabelle 6 sagen, dass die Interventionsgruppe (n=15) in Woche 12 keine signifikant höheren Punktzahlen der einzelnen Geschmacksqualitäten aufwies als die Kontrollgruppe (=7).

4.3.2 Veränderungen der subjektiven Geschmacks- und Geruchswahrnehmung

Im Folgenden werden subjektiv empfundene Störungen des Geruchs- und Geschmacksinnes in allen Kollektiven dargestellt. Hierbei liegen ausgewählte Angaben aus dem Anamnesebo gen nach Prof. Hummel für Woche 0 (siehe Anhang 1) zugrunde.

Tabelle 7: Die subjektive Einschätzung des Geruchs- und Geschmackssinnes aller Kollektive in Woche 0 (anhand ausgewählter Fragen des Anamnesebogens nach Prof. Hummel für Woche 0)

Vorliegendes Problem	Gesamtkollektiv (n=22) n (%)	Interventionsgruppe (n=15) n (%)	Kontrollgruppe (n=7) n (%)
Riechstörung	4 (18,2)	3 (20,0)	1 (14,3)
Störung im feinen Geschmack beim Essen	3 (13,6)	3 (20,0)	0 (0)
Schmeckstörung (süß, sauer, salzig, bitter)	3 (13,6)	2 (13,3)	1 (14,3)
Chronische Nasenprobleme	8 (36,4)	5 (33,3)	3 (42,9)
Brennen im Mund	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Bitterer Geschmack im Mund	1 (4,5)	1 (6,7)	0 (0)
Salziger Geschmack im Mund	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Saurer Geschmack im Mund	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Mundtrockenheit	8 (36,4)	4 (26,7)	4 (57,1)
Fremdkörpergefühl im Mund	1 (4,5)	1 (6,7)	0 (0)

n= Fallzahl

Die Tabelle 7 zeigt, dass im Gesamtkollektiv (n=22) chronische Nasenprobleme sowie Mundtrockenheit am häufigsten als subjektiv empfundenes Problem angegeben wurden. In der Interventionsgruppe lassen sich in diesem Zusammenhang chronische Nasenprobleme nennen. Personen in der Kontrollgruppe (n=7) gaben als häufigstes subjektiv empfundenes Problem Mundtrockenheit an.

Tabelle 8: Taste Scores von Personen mit/ ohne subjektiv wahrgenommener Geschmacks- und Geruchsstörungen (Woche 0)

	Gesamtkollektiv (n=22) n MW ± SD (Min-Max)	Interventionsgruppe (n=15) n MW ± SD (Min-Max)	Kontrollgruppe (n=7) n MW ± SD (Min-Max)
Geruchsstörungen	n= 4 11,3 ± 4,5 (5-16)	n= 3 10,7 ± 5,5 (5-16)	n= 1 Taste Score: 13,0
p- Wert	p= 0,854		p= 0,176
Keine Geruchsstörungen	n= 18 10,9 ± 3,4 (3-16)	n= 12 11,6 ± 2,7 (7-16)	n= 6 9,5 ± 4,5 (3-14)
Geschmacksstörungen	n= 3 10,7 ± 5,5 (5-16)	n= 2 13,5 ± 3,5 (11-16)	n=1 Taste Score: 5,0
p-Wert	p= 0,593		p= 0,893
Keine Geschmacksstörungen	n= 19 11,0 ± 3,4 (3-16)	n=13 11,1 ± 3,2 (5-16)	n= 6 10,8 ± 4,0 (3-14)

*n= Fallzahl; p<0,05=signifikant; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; Min= Minimum; Max= Maximum;
maximaler Taste Score: 16 Punkte; Mann-Whitney-Wilcoxon-Test*

Die in Tabelle 8 aufgeführten Daten lassen erkennen, Personen ohne subjektiv wahrgenommene Geruchs- und Geschmacksstörungen in Woche 0 keinen signifikant höheren „Taste Score“ aufwiesen als Personen, die subjektiv diese Störungen wahrnahmen. Ergänzend kann aus Tabelle 8 entnommen werden, dass die Personen der Interventionsgruppe, welche subjektiv Geschmacksstörungen wahrnahmen, den höchsten mittleren „Taste Score“ erreichten.

Die folgende Tabelle 9 stellt subjektiv empfundenen Veränderungen der Geruchs- und Geschmackswahrnehmung im Zeitraum zwischen Woche 0 und Woche 12 dar und bezieht sich hierbei auf alle Kollektive. Als Grundlage dient der Anamnesebogen nach Prof. Hummel für Woche 12 (siehe Anhang 2).

Tabelle 9: Die subjektive Einschätzung des Geruchs- und Geschmackssinnes aller Kollektive in Woche 12 (anhand des Anamnesebogens nach Prof. Hummel für Woche 12)

	Gesamtkollektiv (n=22) n (%)	IG (n=15) n (%)	KG (n=7) n (%)
Nasendurchgängigkeit	↑:4(18,2) ↓:0 (0)	↑:4 (26,7) ↓: 0(0)	↑: 0(0) ↓:0(0)
Riechvermögen	↑:13(59,0) ↓:0 (0)	↑:10(66,7) ↓: 0(0)	↑:3(42,9) ↓:0(0)
Aromen wahrnehmen	↑:11(50) ↓:0 (0)	↑:9(60,0) ↓:0(0)	↑:2(28,6) ↓:0(0)
Schmeckvermögen (süß, sauer, salzig, bitter)	↑:8(36,4) ↓:1(4,5)	↑:7(46,7) ↓:0(0)	↑:1(14,3) ↓:1(14,3)
Mund- und Zungenbrennen	↑:6(27,3) ↓:0 (0)	↑:4(26,7) ↓:0(0)	↑:2(28,6) ↓:0(0)

n=Fallzahl; IG= Interventionsgruppe; KG= Kontrollgruppe; ↑= besser; ↓= schlechter

In der obigen Tabelle 9 lässt sich erkennen, dass beim Riechvermögen in allen Kollektiven die meisten Personen eine Verbesserung wahrnahmen. Außerdem zeigt Tabelle 9, dass bei allen Kategorien außer dem Schmeckvermögen niemand der Probanden/ Probandinnen eine subjektive Verschlechterung wahrnahm.

4.3.2.1 Vergleich der subjektiven und objektiven Geschmackswahrnehmung

Die folgende Abbildung 7 bezieht sich auf den Zusammenhang zwischen einer in Woche 12 wahrgenommenen subjektiven Verbesserung der Geruchs- und Geschmackswahrnehmung (Anamnesebogen nach Prof. Hummel für Woche 12) und dem erreichten „Taste Score“ in Woche 12. In diesem Zusammenhang werden in Abbildung 7 die „Taste Scores“ von Personen verglichen, welche in Woche 12 eine subjektive Verbesserung der Geruchs- und Geschmackswahrnehmung angeben und denen, die dies nicht taten.

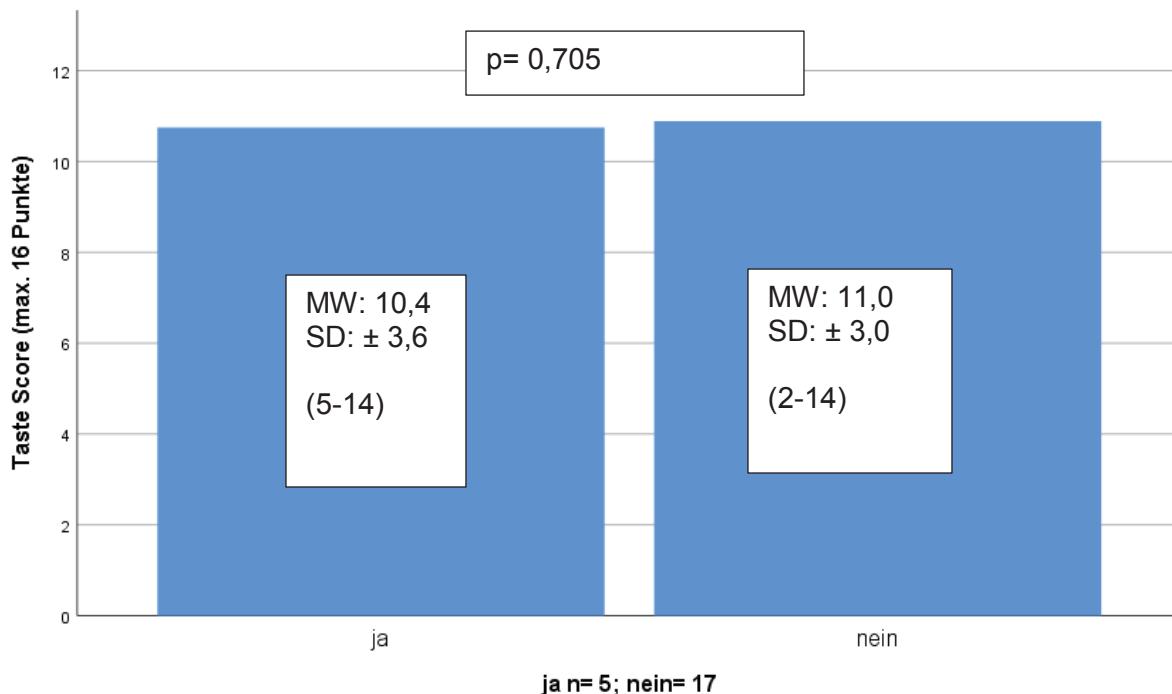


Abbildung 7: Taste Scores in Abhängigkeit von der Verbesserung der Geruchs- und Geschmackswahrnehmung In Woche 12 (Gesamtkollektiv n=22); n= Fallzahl; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; p<0,05= signifikant; maximaler Taste Score: 16 Punkte; Mann-Whitney-Wilcoxon-Test

Aus der obigen Abbildung 7 lässt sich erkennen, dass Personen, welche subjektiv eine Verbesserung der Geruchs- und Geschmackswahrnehmung wahrnahmen, keinen signifikant höheren „Taste Score“ aufwiesen, als Personen, die dies nicht taten. Darüber hinaus zeigt Abbildung 7, dass die Mehrheit der Personen (n=17) in Woche 12 angab, keine Verbesserung wahrzunehmen bzw. keinen Unterschied zu Woche 0 feststellen zu können.

4.3.3 Compliance des Geruchs- und Geschmackstrainings

Folgende Abbildung 8 stellt die „Taste Scores“ der Interventionsgruppe (n=15) dar und bezieht sich hierbei auf die Compliance gegenüber dem Geruchstraining mit den „Sniffin‘ Sticks“ (Burg-hart Messtechnik, Wedel). Es werden die „Taste Scores“ der Personen verglichen, welche das Geruchstraining zwischen Woche 0 und 12 wie vorgegeben 2 Mal pro Tag zu Hause durchgeführt haben und solchen, die dies nicht getan haben.

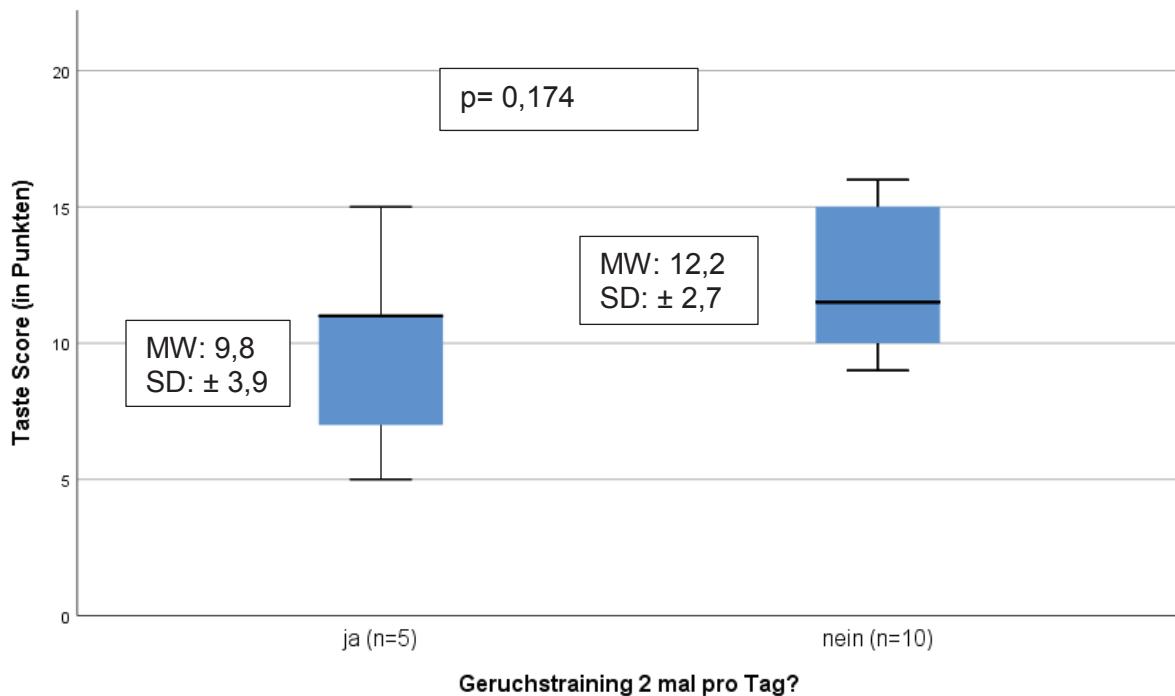


Abbildung 8: Taste Scores der Interventionsgruppe ($n=15$) in Abhängigkeit von der Compliance gegenüber dem Geruchstraining; n = Fallzahl; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; $p<0,05$ = signifikant; maximaler Taste Score: 16 Punkte; Mann-Whitney-Wilcoxon-Test

Abbildung 8 zeigt, dass die Personen mit einer niedrigeren Compliance gegenüber dem Geruchstraining einen höheren mittleren „Taste Score“ aufwiesen, als jene Personen mit einer höheren Compliance gegenüber dem Geruchstraining. Dieser Unterschied ist jedoch nicht als signifikant zu betrachten ($p=0,174$).

4.3.4 Geschlechtsspezifische Unterschiede des „Taste Scores“

Die Abbildung 9 auf der nächsten Seite zeigt geschlechtsspezifische Unterschiede hinsichtlich der „Taste Scores“ in Woche 0 und in Woche 12. Der „Taste Score“ wurde mit Hilfe der validierten „Taste Strips“ (Burghart Messtechnik, Wedel) erhoben. Beim „Taste Score“ kann eine maximale Punktzahl von 16 erreicht werden.

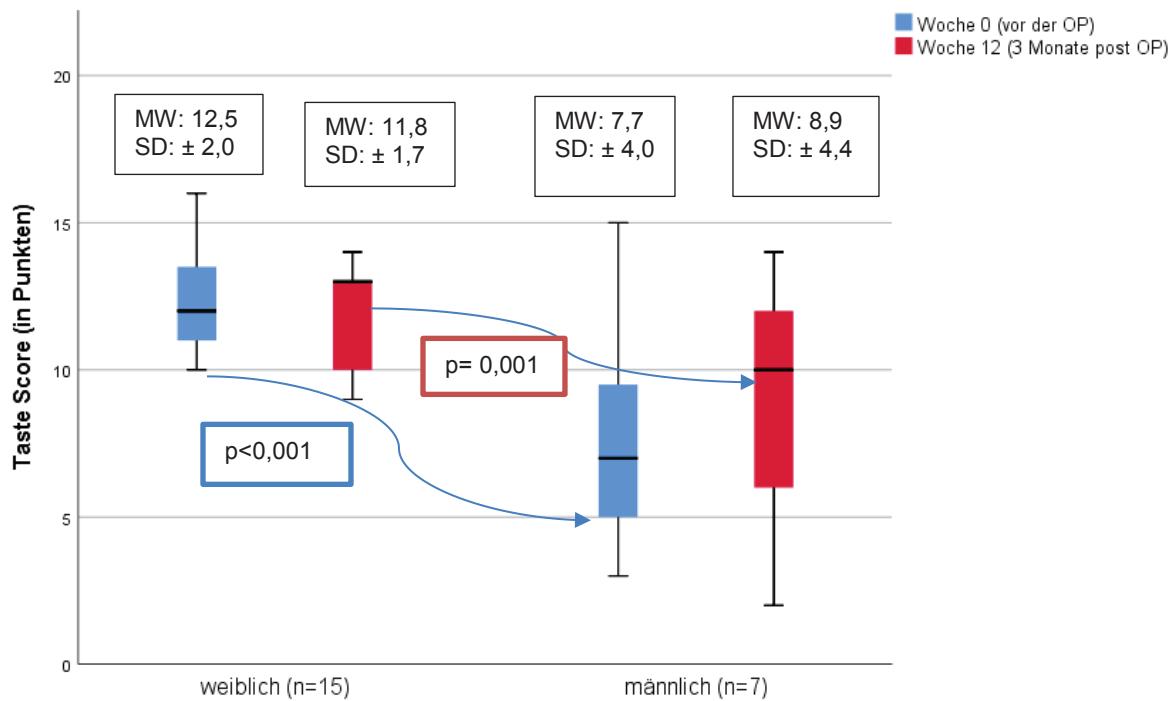


Abbildung 9: Geschlechtsspezifische Unterschiede des Taste Scores in Woche 0 und Woche 12;
 n = Fallzahl; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; $p<0,05$ =signifikant;
maximaler Taste Score: 16 Punkte; Mann-Whitney-Wilcoxon-Test

In Abbildung 9 lässt sich erkennen, dass Frauen in Woche 0 und 12 einen signifikant höheren „Taste Score“ aufwiesen als Männer ($p<0,001$; $p= 0,001$).

4.3.5 Altersspezifische Unterschiede der „Taste Scores“

Die folgende Abbildung 10 bezieht sich auf altersspezifische Unterschiede in der Geschmacks-wahrnehmung und zeigt die „Taste Scores“ der unterschiedlichen Altersgruppen in Woche 0 und Woche 12. Hierbei erfolgte die Einteilung folgendermaßen: 18-30 Jahre ($n=3$); 31 bis 50 Jahre ($n=14$); über 50 Jahre ($n=5$).

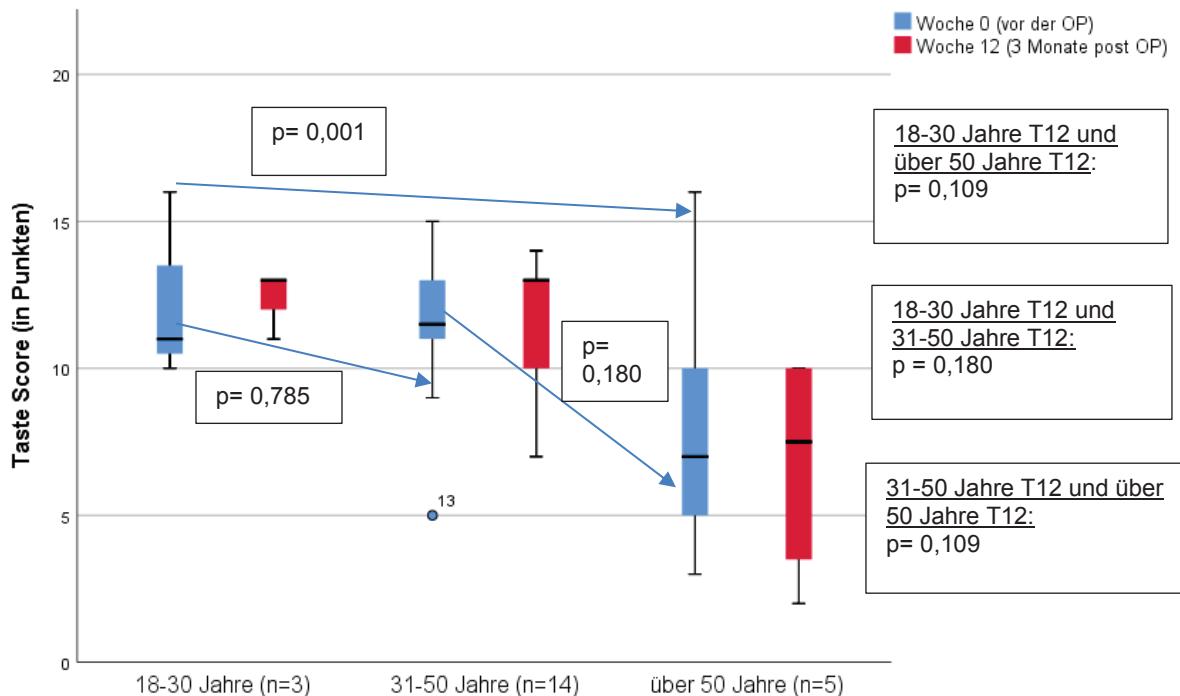


Abbildung 10: Altersspezifische Unterschiede des Taste Scores in Woche 0 und Woche 12;
n= Fallzahl; p<0,05=signifikant; T12= Woche 12; maximaler Taste Score:
16 Punkte; Mann-Whitney-Wilcoxon-Test

Aus Abbildung 10 lässt sich entnehmen, dass die Personen der jüngsten Altersgruppe (18 bis 30 Jahre) in Woche 0 einen signifikant höheren „Taste Score“ aufwiesen, als Personen im ältesten Kollektiv (über 50 Jahre). Weiterhin zeigten sich in Bezug auf Abbildung 10 beim „Taste Score“ folgende Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) in den einzelnen Kollektiven:

- Altersgruppe 18 bis 30 Jahre in Woche 0: MW: $12,3 \pm 3,2$ Punkte
- Altersgruppe 18 bis 30 Jahre in Woche 12: MW: $12,3 \pm 1,2$ Punkte
- Altersgruppe 31 bis 50 Jahre in Woche 0: MW: $11,7 \pm 2,6$ Punkte
- Altersgruppe 31 bis 50 Jahre in Woche 12: MW: $11,8 \pm 2,2$ Punkte
- Altersgruppe über 50 Jahre; in Woche 0: MW: $8,2 \pm 5,1$ Punkte
- Altersgruppe über 50 Jahre in Woche 12: MW: $6,8 \pm 3,9$ Punkte

4.3.6 Gewichtsspezifische Unterschiede des „Taste Scores“

In den folgenden Abbildungen 11 und 12 werden die „Taste Scores“ des Gesamtkollektivs ($n=22$) im Kontext zum Grad der Adipositas (nach World Health Organisation) dargestellt. Die Abbildung 11 zeigt den genannten Sachverhalt in Woche 0 und die Abbildung 12 in Woche 12. Hierbei liegt folgende Einteilung des BMI (nach WHO) zugrunde: Adipositas Grad 1($30-34,9 \text{ kg/m}^2$); Adipositas Grad 2 ($35-39,9 \text{ kg/m}^2$) und Adipositas Grad 3 (über 40 kg/m^2).

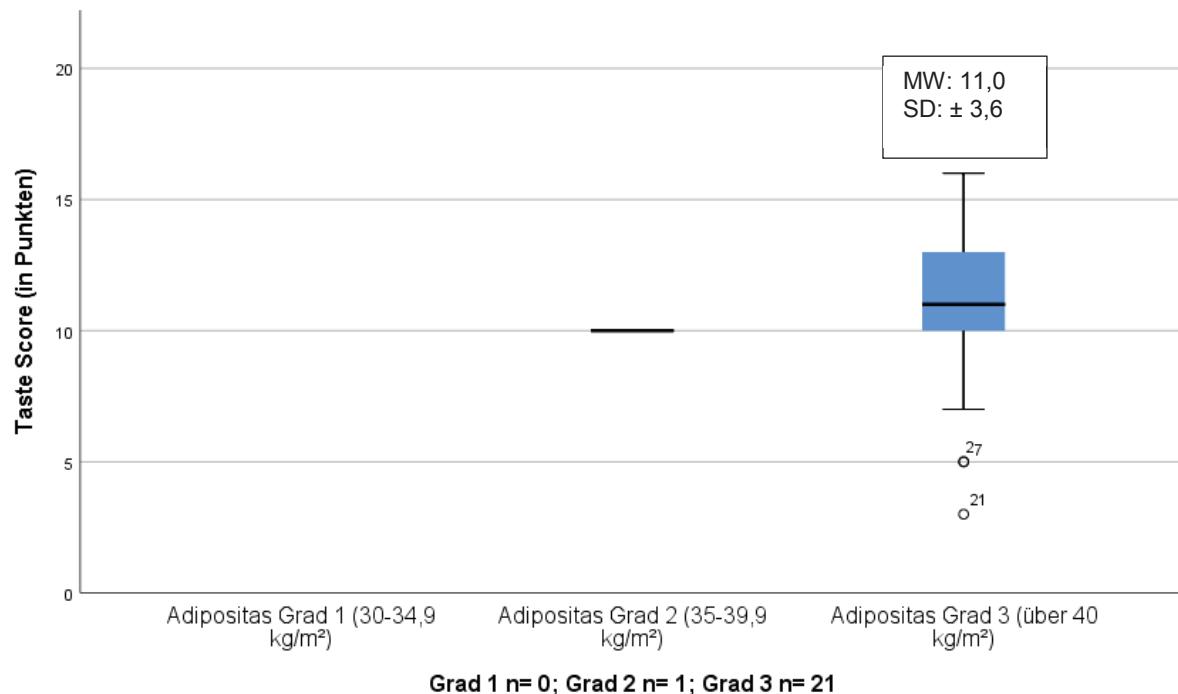


Abbildung 11: Grad der Adipositas (nach WHO) im Kontext zum Taste Score in Woche 0 (Gesamtkollektiv $n=22$); n= Fallzahl; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; maximaler Taste Score: 16 Punkte; WHO=World Health Organisation

In der obigen Abbildung 11 ist dargestellt, dass im Gesamtkollektiv ($n=22$) zum Zeitpunkt Woche 0 keiner der Probanden/ Probandinnen in die Kategorie Adipositas Grad 1 (nach WHO) eingeordnet wurde. Weiterhin liegt das Körpergewicht (in kg) einer Person in der Kategorie Adipositas Grad 2. Die restlichen Probanden/ Probandinnen liegen mit dem Körpergewicht (in kg) in der Kategorie Adipositas Grad 3 (nach WHO).

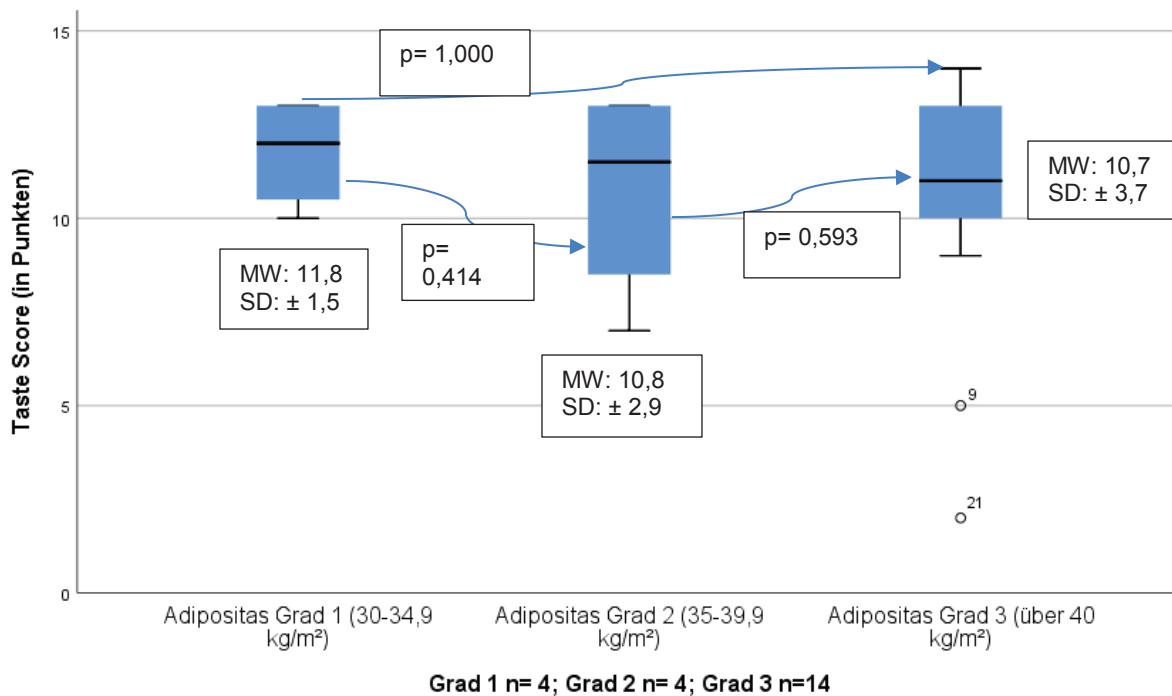


Abbildung 12: Grad der Adipositas (nach WHO) im Kontext zu den Taste Scores in Woche 12 (Gesamtkollektiv n=22); n= Fallzahl; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; p<0,05=signifikant; maximaler Taste Score: 16 Punkte; Mann-Whitney-Wilcoxon-Test

4.3.7 „Taste Scores“ und postoperativer Gewichtsverlust

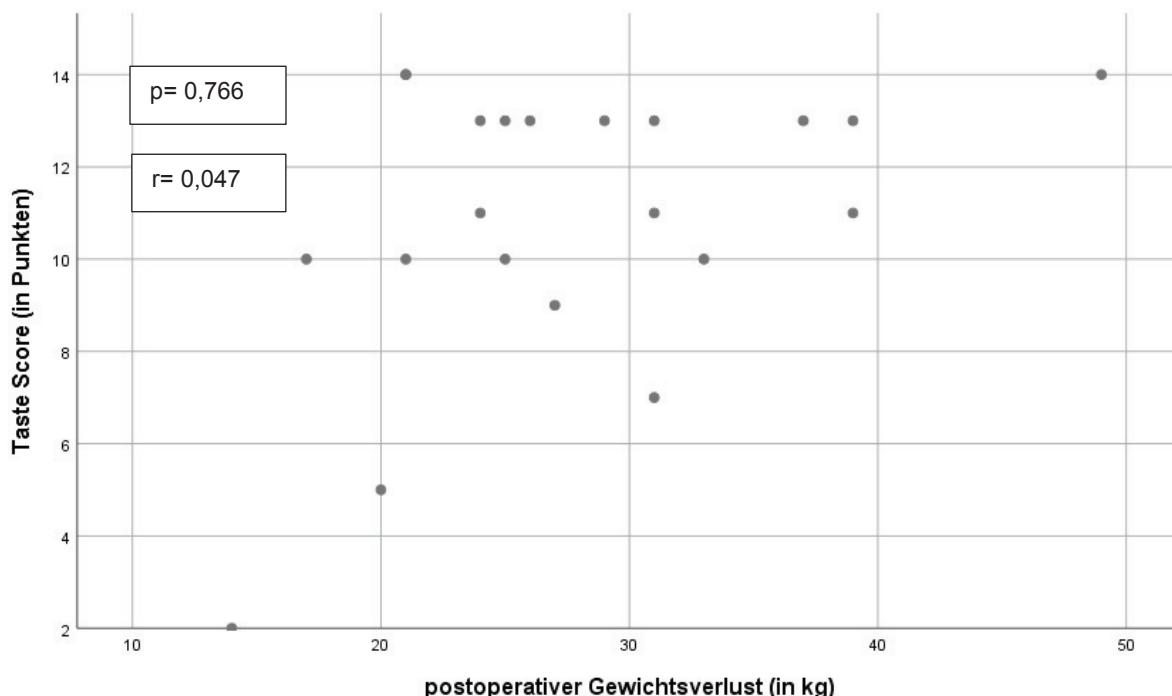


Abbildung 13: Taste Scores im Kontext zum postoperativen Gewichtsverlust (Woche 12; Gesamtkollektiv n=22); n= Fallzahl; p<0,05=signifikant; r=Korrelationskoeffizient; maximaler Taste Score: 16 Punkte; Test auf Korrelation nach Spearman

In Bezug auf Abbildung 13 lässt sich erkennen, dass im Gesamtkollektiv ($n=22$) zwischen dem postoperativen Gewichtsverlust (in kg) in Woche 12 und dem „Taste Score“ in Woche 12 keine Korrelation besteht ($r= 0,047$; $p= 0,766$).

Außerdem sind im Hinblick auf Abbildung 13 in den einzelnen Kategorien folgende Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) zu nennen:

- unter 20 kg Gewichtsverlust ($n= 2$): MW: $6,0 \pm 5,7$ Punkte (2-10 Punkte)
- 20 bis 30 kg Gewichtsverlust ($n=11$): MW: $11,4 \pm 2,7$ Punkte (5-14 Punkte)
- 30 bis 40kg Gewichtsverlust ($n=8$): MW: $11,1 \pm 2,2$ Punkte (7-13 Punkte)
- 40 bis 50 kg Gewichtsverlust ($n=1$): Taste Score: 14,0 Punkte

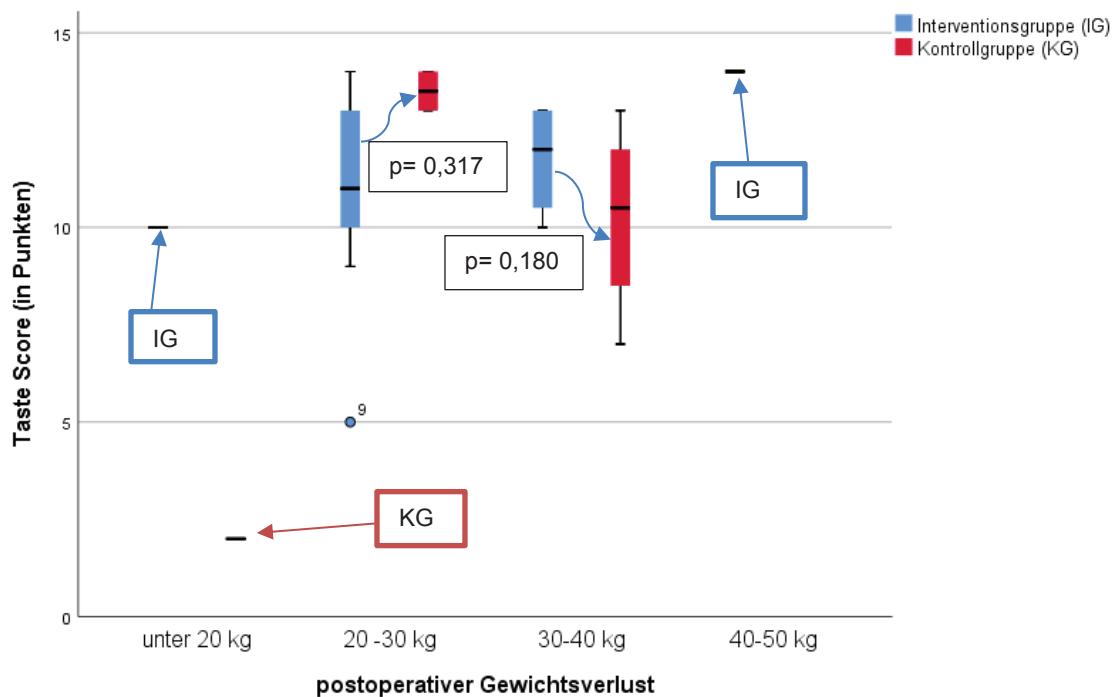


Abbildung 14: Taste Scores von Interventionsgruppe ($n=15$) und Kontrollgruppe ($n=7$) im Kontext zum postoperativen Gewichtsverlust (Woche 12); $n=\text{Fallzahl}$; $p<0,05=\text{signifikant}$; maximaler Taste Score: 16 Punkte; Mann-Whitney-Wilcoxon-Test

In Bezug auf Abbildung 14 lassen sich beim „Taste Score“ in der Interventionsgruppe ($n=15$) folgende Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) nennen:

- unter 20 kg Gewichtsverlust ($n= 1$): Taste Score: 10,0 Punkte
- 20 bis 30 kg Gewichtsverlust ($n=9$): MW: $10,9 \pm 2,8$ Punkte
- 30 bis 40kg Gewichtsverlust ($n=4$): MW: $12,3 \pm 1,2$ Punkte
- 40 bis 50 kg Gewichtsverlust ($n=1$): Taste Score: 14,0 Punkte

Weiterhin können unter Berufung auf Abbildung 14 beim „Taste Score“ in der Kontrollgruppe (n=7) folgende Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) genannt werden:

- unter 20 kg Gewichtsverlust (n= 1): Taste Score: 2 Punkte
- 20 bis 30 kg Gewichtsverlust (n=2): MW= $13,5 \pm 0,7$ Punkte
- 30 bis 40kg Gewichtsverlust (n=4): MW: $10,3 \pm 2,5$ Punkte
- 40 bis 50 kg Gewichtsverlust (n=0)

Abschließend kann zu Abbildung 14 festgestellt werden, dass Personen der Interventionsgruppe mit einem postoperativen Gewichtsverlust von 20- 30 kg und 30-40 kg keine signifikant höheren „Taste Scores“ aufwiesen, als Personen der Kontrollgruppe in den jeweils gleichen Kategorien ($p= 0,317; p= 0,180$).

4.3.8 Prävalenz von Lebensmittelaversionen in Woche 0 und 12

Die folgende Tabelle 10 stellt die Prävalenz von Lebensmittelaversionen im Gesamtkollektiv (n=22) in Woche 0 und Woche 12 dar. Grundlage für diese Erhebung war der selbsterstellte Fragebogen zu Lebensmittelaversionen (siehe Anhang 5). Um eine bessere Übersichtlichkeit zu erreichen, werden die im Fragebogen genannten Antwortmöglichkeiten „etwas skeptisch“ sowie „ziemlich negativ“ in Tabelle 10 zu „ziemlich negativ“ zusammengefasst.

Tabelle 10: Die Prävalenz von Lebensmittelaversionen (in%) im Gesamtkollektiv (n=22) in Woche 0 und Woche 12

Lebensmittelgruppe	Zeitpunkt				p-Wert
Obst	T0:	86,4	13,6	0	0,004
	T12	59,1	22,7	18,2	
Gemüse, Salat	T0:	81,8	18,2	0	0,671
	T12:	81,8	13,7	4,5	
Getränke	T0:	81,8	18,2	0	0,005
	T12:	59,1	40,9	0	
Getreide, Getreideerzeugnisse, Kartoffeln	T0:	63,6	36,4	0	0,004
	T12:	22,7	68,2	9,1	
Milch, Milchprodukte	T0:	77,3	22,7	0	0,027
	T12:	45,5	45,4	9,1	
Fleisch, Wurst, Eier	T0:	86,4	13,6	0	0,002
	T12:	40,9	50	9,1	

Fisch, Fischerzeugnisse	T0:	59,1	27,3	13,6	0,462
	T12:	54,5	27,3	18,2	
Fette, Öle	T0:	27,3	59,1	13,6	0,079
	T12:	9,1	72,7	18,2	
Gebäck, Süßigkeiten	T0:	59,1	36,4	4,5	0,01
	T12:	13,6	72,8	13,6	

😊 =sehr positiv / 😐 = ziemlich negativ / 😞 = sehr negativ; $p < 0,05$ = signifikant;

T0= Woche 0 (vor der OP); T12= Woche 12 (3 Monate post OP); Mann-Whithney-Wilcoxon-Test

Bezogen auf Tabelle 10 lässt sich erkennen, dass im Gesamtkollektiv (n=22) alle Lebensmittelgruppen außer Fisch ($p=0,462$); Gemüse ($p= 0,671$) und Fett ($p= 0,079$) in Woche 12 eine signifikant höhere Prävalenz für Lebensmittelaversionen zeigen. Die Gruppe der Getränke stellt mit einem p-Wert von 0,005 eine Tendenz zu einer signifikant höheren Prävalenz von Lebensmittelaversionen dar.

Tabelle 11: Die Prävalenz von Lebensmittelaversionen (in%) in der Interventionsgruppe (n=15) und in der Kontrollgruppe (n=7) in Woche 0 und Woche 12

Lebensmittelgruppe	Zeitpunkt	😊	😐	😞	p-Wert
Obst	IG T0	86,7	13,3	0	1,000
	KGT0	85,7	14,3	0	
	IGT12	66,7	26,6	6,7	0,180
	KGT12	42,9	14,2	42,9	
Gemüse, Salat	IG T0	73,3	26,7	0	0,102
	KGT0	100,0	0	0	
	IGT12	86,7	13,3	0	0,180
	KGT12	71,4	14,3	14,3	
Getränke	IG T0	93,3	6,7	0	0,083
	KGT0	57,1	42,9	0	
	IGT12	80,0	20,0	0	0,024
	KGT12	14,3	85,7	0	
Getreide, Getreideerzeugnisse, Kartoffeln	IG T0	60,0	40,0	0	0,157
	KGT0	71,4	28,6	0	
	IGT12	26,6	66,7	6,7	0,577
	KGT12	14,3	71,4	14,3	
Milch, Milchprodukte	IG T0	73,3	26,7	0	0,564
	KGT0	85,7	14,3	0	
	IGT12	46,7	46,6	6,7	0,581

	KGT12	42,9	42,9	14,2	
Fleisch, Wurst, Eier	IG T0	80,0	20,0	0	0,083
	KGT0	100,0	0	0	
	IGT12	40,0	53,3	6,7	0,234
	KGT12	42,9	42,9	14,2	
Fisch, Fischerzeugnisse	IG T0	60,0	33,3	6,7	0,480
	KGT0	57,1	42,9	0	
	IGT12	53,3	33,3	13,3	0,854
	KGT12	57,1	14,3	28,6	
Fette, Öle	IG T0	40,0	53,3	6,7	0,161
	KGT0	0	71,4	28,6	
	IGT12	6,7	80,0	13,3	0,564
	KGT12	14,3	57,1	28,6	
Gebäck, Süßigkeiten	IG T0	66,7	33,3	0	0,317 0,480
	KGT0	42,9	42,9	14,2	
	IGT12	20,0	73,3	6,7	0,480
	KGT12	0	71,3	28,7	

😊 =sehr positiv / 😐 = ziemlich negativ / 😞 = sehr negativ; $p < 0,05$ = signifikant;

T0= Woche 0 (vor der OP); T12= Woche 12 (3 Monate post OP); IG= Interventionsgruppe

KG= Kontrollgruppe; Mann-Whitney-Wilcoxon-Test

Die obige Tabelle 11 zeigt in der Interventionsgruppe (n=15) zu keinem Zeitpunkt außer in Woche 0 bei den Getränken eine signifikant niedrigere Prävalenz von Lebensmittelaversionen als in der Kontrollgruppe (n=7).

4.3.8.1 Lebensmittelaversionen im Kontext zum „Taste Score“

Für die Darstellung der folgenden Abbildung 13 wurden bei jedem Probanden/ jeder Probandin alle Bewertungen der 9 einzelnen Lebensmittelgruppen zu einem „Aversions-Score“ addiert. Hierbei waren pro Lebensmittelgruppe Bewertungen von 1 (sehr gut) bis 4 (sehr schlecht) möglich. Somit stellt ein „Aversions-Score“ von 9 Punkten die geringste Prävalenz von Lebensmittelaversionen dar und ein „Aversions-Score“ von 36 Punkten die höchste Prävalenz.

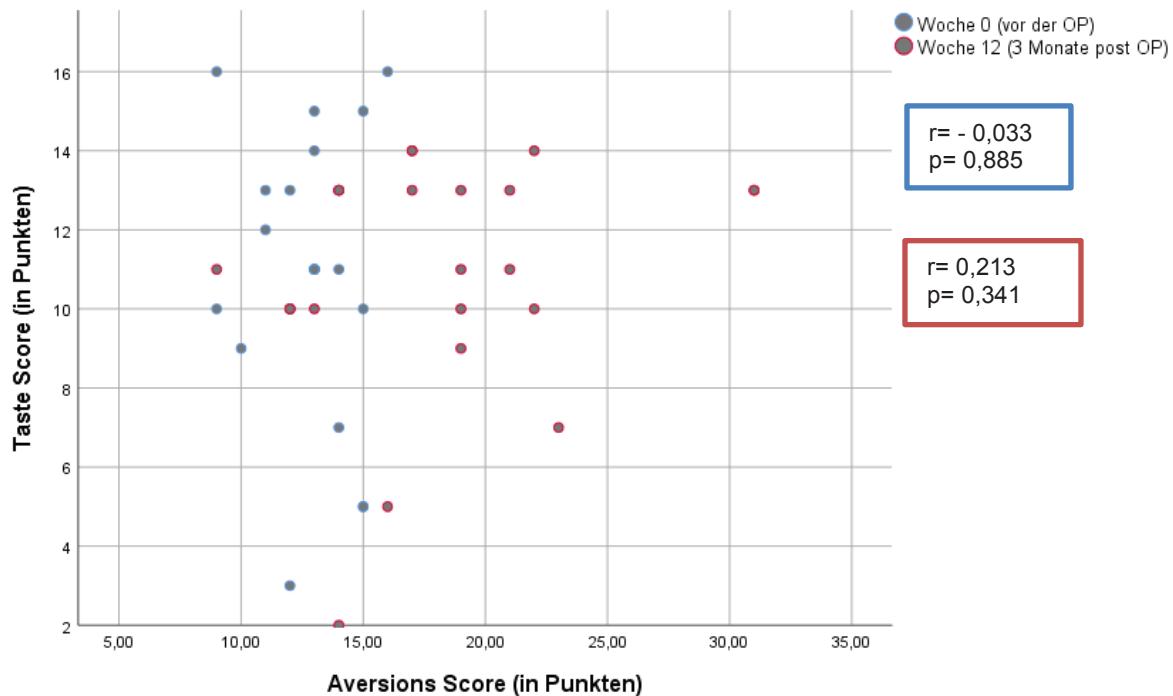


Abbildung 15: Die Prävalenz von Lebensmittelaversionen im Kontext zum Taste Score (Gesamtkollektiv n=22; Woche 0 und Woche 12); n= Fallzahl; p<0,05=signifikant; r=Korrelationskoeffizient; maximaler Taste Score: 16 Punkte; Test auf Korrelation nach Spearman; Aversions-Score von 9= niedrige Aversionsprävalenz; Aversions-Score von 36: hohe Aversionsprävalenz

4.3.8.2 Lebensmittelaversionen im Kontext zum postoperativen Gewichtsverlust

Wie in den folgenden Tabellen 12- 13 dargestellt, zeigten Personen mit einem postoperativen Gewichtsverlust von über 30 kg in Woche 12 keine signifikant höhere oder niedrigere Prävalenz von Lebensmittelaversionen als Personen mit einem postoperativen Gewichtsverlust von unter 30 kg. Dies gilt für alle Kollektive.

Tabelle 12: Der postoperative Gewichtsverlust (in kg) des Gesamtkollektivs (n=22) im Kontext zur Prävalenz von Lebensmittelaversionen (in%) (Woche 12)

Lebensmittelgruppe	Gewichtsverlust (in kg)				p-Wert
Obst	über 30 kg (n=8)	62,5		25,0	12,5
	unter 30 kg (n=14)	63,5		15,4	23,1
Gemüse, Salat	über 30 kg	75,0		25,0	0
	unter 30 kg	84,6		7,7	7,7
Getränke	Über 30 kg	50,0		50,0	0
	unter 30 kg	61,5		38,5	0

Getreide, Getreideerzeugnisse, Kartoffeln	über 30 kg	12,5		75,0	12,5	1,000
	unter 30 kg	23,1		69,3	7,7	
Milch, Milchprodukte	über 30 kg	37,5		62,5	0	0,558
	unter 30 kg	46,2		53,9	0	
Fleisch, Wurst, Eier	über 30 kg	37,5		37,5	25,0	0,739
	unter 30 kg	38,5		61,6	0	
Fisch, Fischerzeugnisse	über 30 kg	62,5		25,0	12,5	0,414
	unter 30 kg	46,2		30,8	23,1	
Fette, Öle	über 30 kg	25,0		50,0	25,0	1,000
	unter 30 kg	0		92,4	7,7	
Gebäck, Süßigkeiten	über 30 kg	12,5		62,5	25,0	0,453
	unter 30 kg	7,7		84,6	7,7	

n= Fallzahl; p< 0,05= signifikant; ☺ =sehr positiv / ☹ = ziemlich negativ / ☹ = sehr negativ;

Mann-Whitney-Wilcoxon-Test

Tabelle 13: Der postoperative Gewichtsverlust (in kg) im Kontext zur Prävalenz von Lebensmittelaversionen (in%) in Woche 12 (Interventionsgruppe n=15; Kontrollgruppe n=7)

Lebensmittelgruppe	Gewichtsverlust	☺	↔	☹	p- Wert
Obst	IG über 30 kg (n=4)	75	25	0	0,180
	IG unter 30 kg (n=11)	70	20	10	
	KG über 30 kg (n=4)	50	25	25	0,317
	KG unter 30 kg (n=3)	30	0	70	
Gemüse, Salat	IG über 30 kg	75	25	0	0,317
	IG unter 30 kg	90	10	0	
	KG über 30 kg	90	10	0	0,655
	KG unter 30 kg	90	0	10	
Getränke	IG über 30 kg	75	25	0	0,317
	IG unter 30 kg	80	20	0	
	KG über 30 kg	25	75	0	0,317
	KG unter 30 kg	0	100	0	

Getreide, Getreideerzeugnisse, Kartoffeln	IG über 30 kg	25	75	0	0,317
	IG unter 30 kg	20	70	10	
	KG über 30 kg	0	90	10	0,414
	KG unter 30 kg	10	90	0	
Milch, Milchprodukte	IG über 30 kg	50	50	0	0,414
	IG unter 30 kg	40	50	10	
	KG über 30 kg	25	75	0	1,000
	KG unter 30 kg	90	0	10	
Fleisch, Wurst, Eier	IG über 30 kg	50	25	25	0,564
	IG unter 30 kg	30	70	0	
	KG über 30 kg	25	50	25	0,655
	KG unter 30 kg	90	10	0	
Fisch, Fischerzeugnisse	IG über 30 kg	75	25	0	0,357
	IG unter 30 kg	40	40	20	
	KG über 30 kg	50	25	25	1,000
	KG unter 30 kg	90	0	10	
Fette, Öle	IG über 30 kg	25	75	0	0,257
	IG unter 30 kg	0	90	10	
	KG über 30 kg	25	25	50	0,414
	KG unter 30 kg	0	100	0	
Gebäck, Süßigkeiten	IG über 30 kg	25	75	0	0,180
	IG unter 30 kg	10	80	10	
	KG über 30 kg	0	50	50	0,157
	KG unter 30 kg	0	100	0	

n= Fallzahl; p< 0,05= signifikant; ☺ =sehr positiv / ☹ = ziemlich negativ / ☹ = sehr negativ;

IG= Interventionsgruppe; KG= Kontrollgruppe; Mann-Whitney-Wilcoxon-Test

4.3.9 Der OWL- QOL- Score

Tabelle 14: Die OWL-QOL-Scores aller Kollektive in Woche 0 und Woche 12

Gesamtkollektiv (n=22)	p-Wert	IG (n=15)	KG (n=7)
		MW ± SD	MW± SD
MW ± SD (Min-Max)		(Min-Max)	(Min-Max)

T0: $29,3 \pm 21,5$ (8,8-80,4)	<0,001	T0: $33,3 \pm 24,4$ (8,8-80,4)	T0: $20,7 \pm 10,5$ (9,8-34,3)
			p= 0,236
T12: $54,7 \pm 24,2$ (8,8 ± 95,1)		T12: $55,2 \pm 27,0$ (8,8- 95,1)	T12: $53,6 \pm 18,7$ (30,4-80,4)
			p= 0,499

n= Fallzahl; IG= Interventionsgruppe; KG= Kontrollgruppe; T0= Woche 0; T12= Woche 12;
 $p < 0,05$ = signifikant; OWL-QOL-Score von 0= sehr niedrige Lebensqualität;
 OWL-QOL-Score von 100= sehr hohe Lebensqualität; OWL-QOL= Obesity and Weight-Loss-Quality-of-Life Instrument; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; Min= Minimum; Max= Maximum; Mann-Whitney-Wilcoxon-Test

Die Tabelle 14 zeigt, dass das Gesamtkollektiv (n=22) in Woche 12 einen signifikant höheren OWL-QOL-Score (Obesity and Weight-Loss-Quality-of-Life-Instrument -Score) aufwies, als in Woche 0 ($p < 0,001$). Darüber hinaus kann Tabelle 14 entnommen werden, dass die Personen der Interventionsgruppe (n=15) in Woche 0 und Woche 12 keine signifikant höheren OWL-QOL-Scores aufwiesen als die Personen der Kontrollgruppe (n=7) ($p= 0,236$; $p= 0,499$)

4.3.9.1 Der OWL-QOL-Score im Kontext zum „Taste Score“

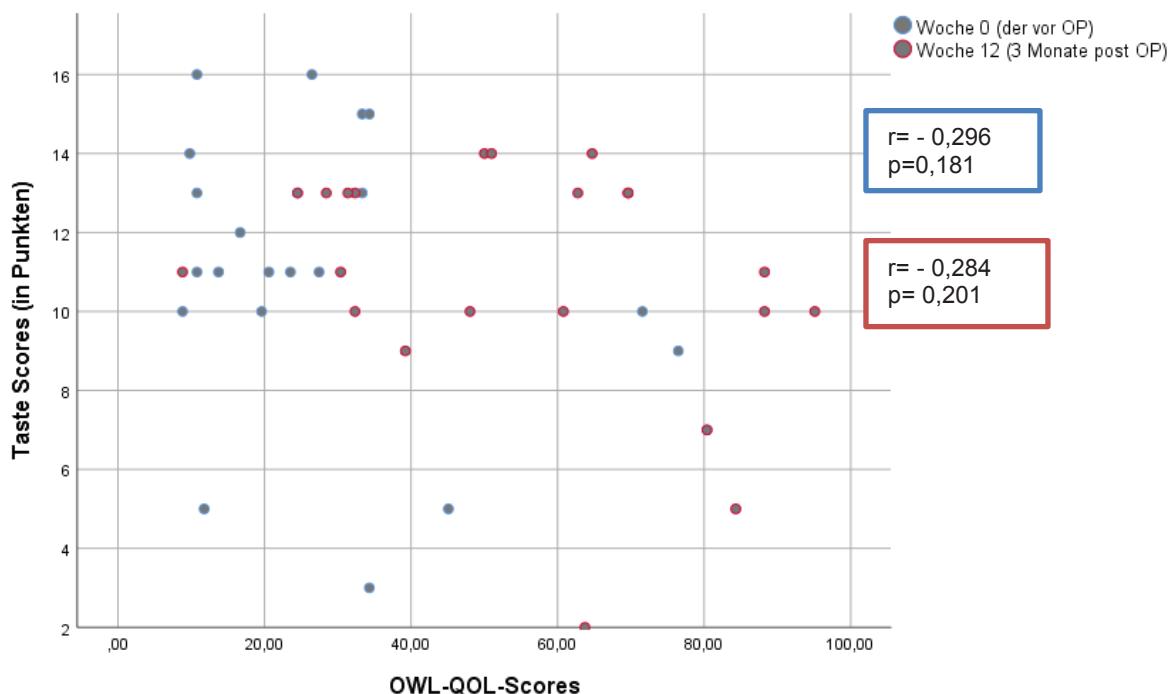


Abbildung 16: Die OWL-QOL-Scores im Kontext zu den Taste Scores (Gesamtkollektiv n=22; Woche 0 und Woche 12); n= Fallzahl; $p < 0,05$ =signifikant; r= Korrelationskoeffizient; maximaler Taste Score: 16 Punkte; Test auf Korrelation nach Spearman; OWL-QOL-Score von 0= sehr niedrige Lebensqualität; OWL-QOL-Score von 100= sehr hohe Lebensqualität; OWL-QOL= Obesity and Weight-Loss-Quality-of-Life Instrument

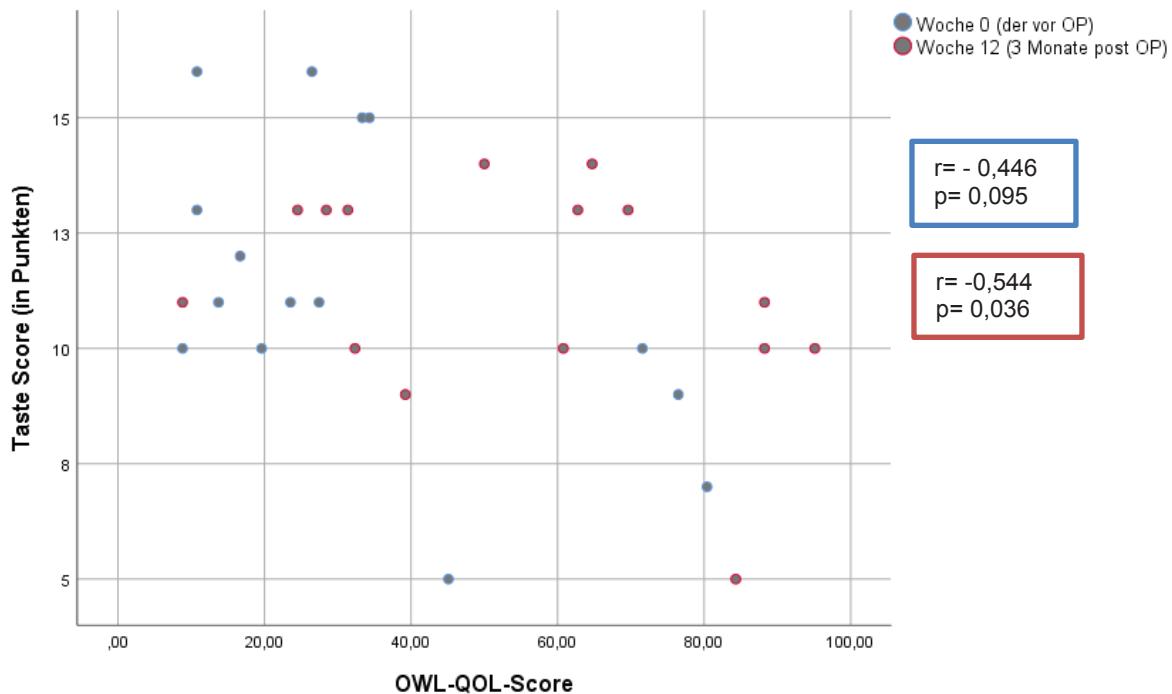


Abbildung 17: Die OWL-QOL-Scores der Interventionsgruppe ($n=15$) im Kontext zu den Taste Scores (Woche 0 und Woche 12); $n=$ Fallzahl; $p<0,05=$ signifikant; $r=$ Korrelationskoeffizient; maximaler Taste Score: 16 Punkte; Test auf Korrelation nach Spearman; OWL-QOL-Score von 0= sehr niedrige Lebensqualität; OWL-QOL-Score von 100= sehr hohe Lebensqualität; OWL-QOL= Obesity and Weight-Loss-Quality-of-Life Instrument

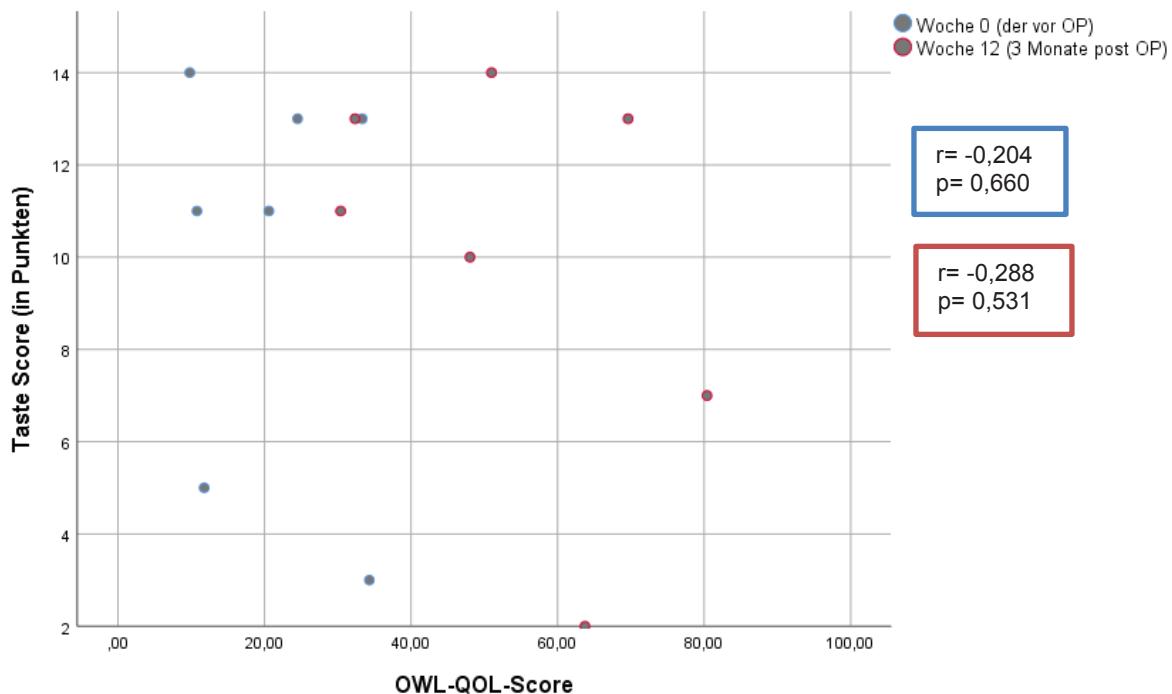


Abbildung 18: Die OWL-QOL-Scores der Kontrollgruppe ($n=7$) im Kontext zu den Taste Scores (Woche 0 und Woche 12); $n=$ Fallzahl; $p<0,05=$ signifikant; $r=$ Korrelationskoeffizient; maximaler Taste Score: 16 Punkte; Test auf Korrelation nach Spearman; OWL-QOL-Score von 0= sehr niedrige Lebensqualität; OWL-QOL-Score von 100= sehr hohe Lebensqualität; OWL-QOL= Obesity and Weight-Loss-Quality-of-Life-Instrument

Die Abbildung 17 zeigt, dass in der Interventionsgruppe in Woche 12 eine leichte negative Korrelation zwischen dem OWL-QOL-Score und dem „Taste Score“ besteht ($r = -0,544$; $p = 0,036$)

4.3.9.2 Vergleich der Lebensqualität von Männern und Frauen

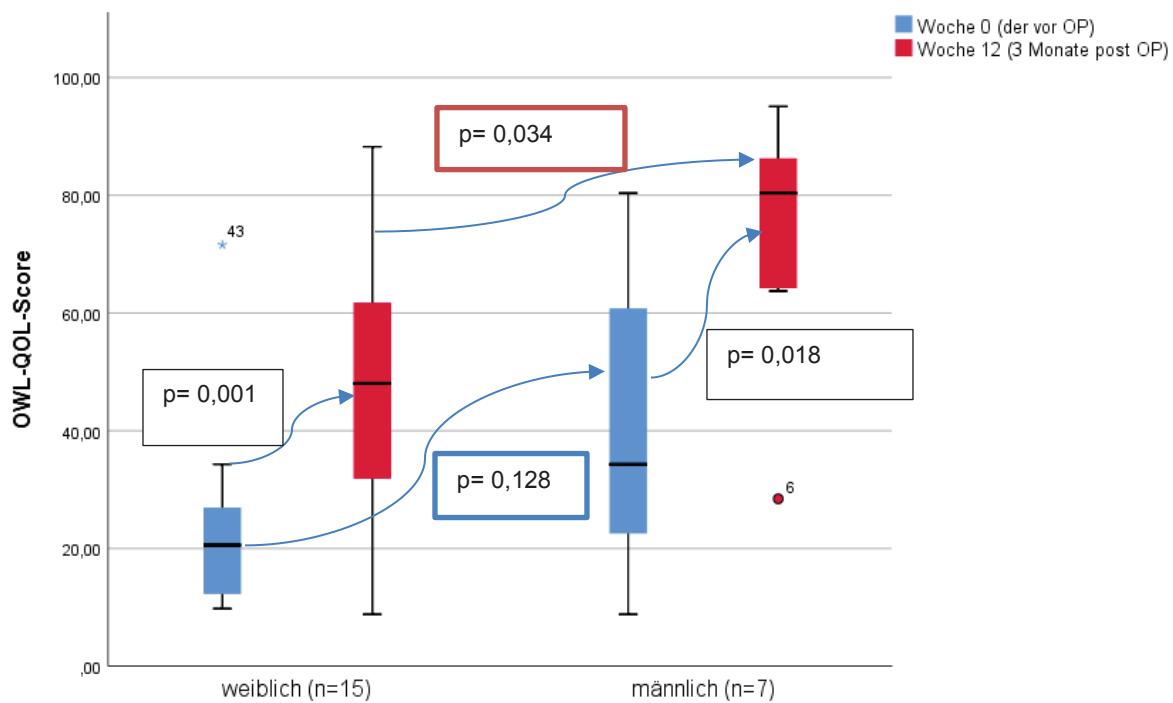


Abbildung 19: Vergleich der OWL-QOL-Scores von Männern und Frauen in Woche 0 und Woche 12; n= Fallzahl; $p < 0,05$ =signifikant; OWL-QOL-Score von 0= sehr niedrige Lebensqualität; OWL-QOL-Score von 100= sehr hohe Lebensqualität; OWL-QOL= Obesity and Weight-Loss-Quality-of-Life-Instrument; Mann-Whitney-Wilcoxon-Test

Abbildung 19 zeigt im Kollektiv der Frauen (n=15) in Woche 0 einem mittleren OWL-QOL-Score von $23,6 \pm 15,6$. In Woche 12 wiesen die Frauen einen mittleren OWL-QOL-Score von $46,6 \pm 21,0$ auf. Das Kollektiv der Männer (n=7) erreichte in Woche 0 einen mittleren OWL-QOL-Score von $41,5 \pm 28,3$. In Woche 12 lag der mittlere OWL-QOL-Score der Männer bei $71,5 \pm 22,5$.

Weiterhin kann bezüglich der Abbildung 19 gesagt werden, dass die Männer in Woche 0 einen höheren mittleren OWL-QOL-Score zeigten als die Frauen (41,5 vs. 23,6). Dieser Unterschied ist jedoch nicht als signifikant zu betrachten ($p=0,128$). In Woche 12 wiesen die Männer einen signifikant höheren OWL-QOL-Score auf als die Frauen ($p= 0,034$).

Bei der Betrachtung der OWL-QOL-Score innerhalb der Geschlechter zeigte sich, dass sowohl die Frauen (n=15) als auch die Männer (n=7) in Woche 12 einen signifikant höheren OWL-QOL-Score aufwiesen als in Woche 0 ($p= 0,001$; $p= 0,018$).

5.Diskussion

Das Hauptziel der vorliegenden Untersuchung war es, die Effektivität eines Geschmacks- und Geruchstrainings sowie einer strukturierten individualisierten Ernährungsberatung zur Verbesserung der Geschmackswahrnehmung bei bariatrischen Patienten/ Patientinnen zu untersuchen. Vor diesem Hintergrund wurde folgender primärer Endpunkt festgelegt: Verbesserung der objektiven Geschmackswahrnehmung um 2 Punkte [11] (gemessen mittels „Taste Strips“) bei mindestens 50% der Patienten und Patientinnen der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe. Bezogen auf den genannten primären Endpunkt zeigte sich, dass in der Interventionsgruppe 27% der Patienten/ Patientinnen (n= 4 von 15) und in der Kontrollgruppe 14% der Patienten/Patientinnen (n= 1 von 7) beim Geschmackstest in Woche 12 einen um mindestens 2 Punkte erhöhten „Taste Score“ aufwiesen. Darüber hinaus zeigten Studienteilnehmende der Interventionsgruppe (n=15) in Woche 0 einen mittleren „Taste Score“ von $11,4 \pm 3,2$ Punkten. Studienteilnehmende der Kontrollgruppe (n=7) erreichten zum gleichen Zeitpunkt beim „Taste Score“ einen Mittelwert von $10,0 \pm 4,3$ Punkten. Somit bestand in Woche 0 kein signifikanter Unterschied zwischen den „Taste Scores“ von Interventions- und Kontrollgruppe ($p=0,399$). Beim Abschluss-Assessment in Woche 12 wiesen die Patienten/ Patientinnen der Interventionsgruppe (n=15) einen Mittelwert von $11,3 \pm 2,4$ Punkten auf. Die Kontrollgruppe (n=7) zeigte in Woche 12 einen mittleren „Taste Score“ von $10,0 \pm 4,2$ Punkten. Hiermit bestand in Woche 12 kein signifikanter Unterschied zwischen den „Taste Scores“ von Interventions- und Kontrollgruppe ($p=0,443$). Aus den genannten Hauptergebnissen kann geschlussfolgert werden, dass im Rahmen der vorliegenden ersten Untersuchung ein Geschmacks- und Geruchstraining sowie eine strukturierte individualisierte Ernährungsberatung nicht als effektiv zur Verbesserung der Geschmackswahrnehmung bei bariatrischen Patienten/ Patientinnen angesehen werden können. Für eine abschließende Bewertung des Hauptergebnisses müssen die Resultate der weiteren Untersuchung abgewartet werden.

Werden nun in den folgenden Abschnitten weitere wichtige Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung anhand von bereits publizierten, internationalen Studien diskutiert, ergibt sich folgendes Bild:

5.1 Alters-, geschlechts- und gewichtsabhängige Unterschiede im „Taste Score“

In der Validierungsstudie für die „Taste Strips“, welche im Jahr 2009 von Landis et al. [11] publiziert wurde, zeigt sich bezüglich des Lebensalters der Probanden/ Probandinnen sowie dem erreichten „Taste Score“ ein signifikanter Unterschied. So wird festgestellt, dass die Geschmackswahrnehmung mit zunehmendem Lebensalter signifikant abnimmt und die älteren Probanden/ Probandinnen (über 60 Jahre) einen signifikant niedrigeren mittleren „Taste Score“ aufweisen als die jüngeren Altersgruppen (18 bis 40 Jahre und 41 bis 60 Jahre) [11]. Dieses Resultat deckt sich zum Teil mit dem der vorliegenden Untersuchung, denn auch hier zeigte sich in Woche 0 in der jüngsten Altersgruppe (18 bis 30 Jahre) ein signifikant höherer „Taste Score“ als in der ältesten Altersgruppe der über 50-Jährigen ($p=0,001$). Weiterhin zeigt sich bei Landis et al. [11] im Kollektiv der Frauen ($n=318$) über alle Altersgruppen hinweg ein signifikant höherer „Taste Score“ als bei den männlichen Probanden ($n=219$). Diesbezüglich wiesen die Frauen ($n=15$) in der vorliegenden Untersuchung mit 12,5 und 11,8 Punkten ebenfalls in Woche 0 ($p<0,001$) und Woche 12 ($p=0,001$) einen signifikant höheren mittleren „Taste Score“ auf als die Männer ($n=7$) mit 7,7 und 8,9 Punkten.

Es ist jedoch anzumerken, dass sich die Studie von Landis et al. [11] bezüglich des Studiendesigns und der Methodik in einigen Punkten von der vorliegenden Untersuchung unterscheidet. Zum einen werden bei Landis et al. [11] nicht adipöse Probanden/ Probandinnen inkludiert. Zum anderen gibt es keine Kontrollgruppe und es werden keine Fragebögen zur Evaluation der Geruchs- und Geschmackswahrnehmung und dem Vorliegen von Lebensmittelaversionen eingesetzt [11]. Weiterhin können Landis et al. [11] ein wesentlich größeres Probandenkollektiv inkludieren ($n= 537$ Personen vs. $n= 22$ Personen) und der Geschmackstest mittels „Taste Strips“ (Burghart Messtechnik, Wedel) wird anders als in der vorliegenden Untersuchung auf der linken und der rechten Seite der vorderen ausgestreckten Zunge durchgeführt. Bezuglich der Durchführung des Geschmackstests sei ergänzend erwähnt, dass Landis et al. [11] keinen signifikanten Unterschied zwischen der Geschmackswahrnehmung der beiden Zungenseiten feststellen konnten. Daraus lässt sich die Vermutung ableiten, dass es auch in der vorliegenden Untersuchung für ein valides Ergebnis des Geschmackstests nicht relevant war, auf welche Zungenseite die Patienten/ Patientinnen die „Taste Strips“ im geschlossenen Mund platzierten. Außerdem setzt Landis et al. [11] die Geruchsstifte („Sniffin‘ Sticks“; Burghart Messtechnik, Wedel) als Untersuchungsmethode und nicht als Interventions- bzw. Trainingsmethode ein. Jedoch enthält der Geruchstest bei Landis et al. [11] unter anderem ebenfalls die „Sniffin‘ Sticks“ in den Geruchsrichtungen „Zitrone“ und „Gewürznelke“, welche in der vorliegenden Untersuchung im Rahmen des Geruchstrainings verwendet wurden. Ferner wurde

in der vorliegenden Untersuchung zur Differenzierung von Normo- und Hypogeusie der von Landis et al. [11] festgelegte Schwellenwert von 9 Punkten im „Taste Score“ angewendet. Darüber hinaus wurde die Verbesserung des „Taste Scores“ um mindestens zwei Punkte (primärer Endpunkt) auf Grundlage der Daten von Landis et al. [11] festgelegt.

Im Jahr 2015 publizierten Holinski et al. [103] eine Studie zur Geruchs- und Geschmackswahrnehmung nach bariatrischer Chirurgie. Hier wird unter anderem gezeigt, dass zwischen dem erreichten „Taste Score“ und dem BMI der Patienten/ Patientinnen keine signifikante Korrelation besteht [100]. Das genannte Resultat deckt sich mit dem der vorliegenden Untersuchung. Denn auch hier ergab sich im Gesamtkollektiv (n=22) zu beiden Untersuchungszeitpunkten (Woche 0 und 12) kein signifikanter Unterschied zwischen den „Taste Scores“ der einzelnen BMI-Kategorien bzw. dem Grad der Adipositas (nach World Health Organisation) ($p=1,000$; $p=0,414$; $p=0,593$). Dennoch bestehen zwischen der vorliegenden Untersuchung und der erwähnten Studie von Holinski et al. [100] folgende Unterschiede: die Kontrollgruppe ist nicht adipös und weist keine relevanten Nebenerkrankungen auf; das Gesamtkollektiv ist größer (n=67 vs. n= 22); die „Sniffin‘ Sticks“ (Burghart Messtechnik, Wedel) werden als Untersuchungsmethode eingesetzt; beim Geschmackstest werden die „Taste Strips“ (Burghart Messtechnik, Wedel) auf die ausgestreckte Zunge gelegt; es finden 4 Untersuchungstermine statt (direkt vor der Operation; 2 Wochen post Operation; 3 Wochen post Operation und 6 Monate post Operation). Weiterhin setzen auch Holinski et al. [100] keine Fragebögen zur Erfassung der subjektiven Geruchs- und Geschmackswahrnehmung sowie der Lebensmittelaversionen ein. Abschließend soll hinzugefügt werden, dass es zwischen der vorliegenden Untersuchung und der Studie von Holinski et al. [100] folgende Gemeinsamkeiten gibt: die Mehrheit der Studentteilnehmenden (n=37/67 und n= 16/22) erhält jeweils eine Sleevegastrektomie (SG) und die zur Geruchstestung eingesetzten „Sniffin‘ Sticks“ (Burghart Messtechnik, Wedel) enthalten ebenfalls die Geruchsstoffe „Zitrone“ und „Gewürznelke“.

5.2 objektive Erkennung der einzelnen Geschmacksqualitäten

In diesem Zusammenhang konnte die vorliegende Untersuchung zeigen, dass im Gesamtkollektiv (n=22) beim Baseline- und Abschluss-Assessment „süß“ jeweils den höchsten mittleren „Taste Score“ aufwies ($3,5 \pm 0,9$ von 4 Punkten und $3,4 \pm 1,1$ von 4 Punkten). Dies zeigte sich mit mittleren „Taste Scores“ von $3,6 \pm 0,6$ von 4 Punkten sowie $3,6 \pm 0,8$ von 4 Punkten ebenso in der Interventionsgruppe (n=15). Weiterhin wurde in der Kontrollgruppe (n=7) ebenfalls „süß“ in Woche 0 und 12 am besten wahrgenommen ($3,3 \pm 1,3$ von 4 Punkten und $3,0 \pm 1,4$ von 4 Punkten). Bezogen auf die am schwächsten wahrgenommene Geschmacksqualität, ließ

sich im Gesamtkollektiv ($n=22$) zu beiden Zeitpunkten „salzig“ nennen ($2,3 \pm 1,2$ von 4 Punkten und $2,1 \pm 1,2$ von 4 Punkten). Bei der Betrachtung von Interventions- und Kontrollgruppe ließ sich ebenfalls „salzig“ als die am häufigsten schlecht erkannte Geschmacksqualität nennen. Zusätzlich ergaben sich für alle Kollektive zu beiden Zeitpunkten keine signifikanten Unterschiede zwischen den erreichten „Taste Scores“ in den einzelnen Geschmacksqualitäten. Der nun folgende Vergleich mit einer Studie von Mueller et al. [101] ergibt eine Übereinstimmung mit den genannten Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung, denn „süß“ wird auch hier in allen 4 Konzentrationen (sehr stark, stark, mittel und schwach) am besten erkannt. Außerdem zeigt sich bei Mueller et al. [101], dass die stärkste Konzentration der Geschmacksqualität „salzig“ auch hier am schlechtesten wahrgenommen wird. Bei der Erkennung der schwächsten Geschmackskonzentration schneidet bei Mueller et al. [101] „sauer“ am schlechtesten ab. Hinsichtlich des Studiendesigns sowie der Methodik unterscheidet sich die Studie von Mueller et al. [101] jedoch von der vorliegenden Untersuchung. Zum einen handelt es sich bei Mueller et al. [101] um eine nicht kontrollierte Studie und zum anderen besteht das Studienkollektiv aus nicht adipösen Personen (n gesamt= 69; n Männer= 33; n Frauen= 36). Weiterhin nutzen Mueller et al. [101] für den Geschmackstest selbst hergestellte Geschmackstreifen. Diese Geschmacksstreifen weisen im Vergleich zu den industriell hergestellten „Taste Strips“ der Firma Burghart Messtechnik, Wedel andere (meist niedrigere) Konzentrationen der einzelnen Geschmacksstoffe auf [11,101]. Außerdem erfolgt die Gabe der einzelnen Geschmacksstreifen in der Studie von Mueller et al [101] nach einem anderen Prinzip bzw. nach einer anderen Reihenfolge als in der vorliegenden Untersuchung. So händigen Mueller et al. [101] den Probanden/ Probandinnen zunächst alle Geschmacksstreifen der beiden höchsten Geschmackskonzentrationen aus (pseudo- randomisiert), bevor es in einer pseudo- randomisierten Reihenfolge mit den beiden niedrigeren Geschmackskonzentrationen weitergeht. Im Gegensatz hierzu wurden in der vorliegenden Untersuchung die Geschmacksstreifen aller vier Konzentrationen in einer pseudo- randomisierten Reihenfolge an die Patienten/ Patientinnen ausgegeben.

5.3 Erfassung von Lebensmittelaversionen

Bezüglich der Erfassung von Lebensmittelaversionen zeigt eine Studie von Tichansky et al. [6], dass die Mehrheit (68%) der Patienten/ Patientinnen nach einer Roux-Y- Magenbypass Operation und einer Magenband Operation (67%) von Aversionen gegen einige Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen berichten. Hierbei sind laut Tichansky et al. [6] Fleisch und süße Lebensmittel die am häufigsten betroffenen Gruppen. Diese Resultate decken sich mit denen der vorliegenden Untersuchung. Denn auch hier wiesen unter anderem Fleisch ($p=0,002$) und

Süßigkeiten ($p=0,01$) im Gesamtkollektiv ($n=22$) in Woche 12 eine signifikant höhere Prävalenz für Aversionen auf. Hierzu ist jedoch anzumerken, dass bei Tichansky et al. [6] im Gegensatz zu der vorliegenden Untersuchung die Studienteilnehmenden an nur einem Termin mindestens 4 Wochen post Operation befragt werden. Weiterhin weist die Studie von Tichansky et al. [6] keine Kontrollgruppe auf und es sind anders als in der vorliegenden Untersuchung auch Personen nach LAGB (Laparoscopic Adjustable Gastric Banding) inkludiert. Darüber hinaus wird bei Tichansky et al. [6] zur Erfassung der Lebensmittelaversionen ein anderer Fragebogen verwendet als in der vorliegenden Untersuchung. Abschließend kann bezüglich des Vergleichs zwischen Tichansky et al [6] und der vorliegenden Untersuchung die mögliche Inkonsistenz zwischen der Definition von süßen Lebensmitteln und Süßigkeiten genannt werden.

Ein weiteres Resultat der Studie von Tichansky et al. [6] ist, dass 83% der Personen mit einem Roux-Y-Magenbypass (RYGB) sowie 69% der Personen mit einem Magenband (LAGB) angeben, die Entwicklung der Lebensmittelaversionen habe zu einem höheren postoperativen Gewichtsverlust geführt. Im Kontext des postoperativen Gewichtsverlusts stellt eine Studie von Zerrweck et al. [7] im Gegensatz zu Tichansky et al. [6] fest, dass die Minderheit der Probanden/ Probandinnen (14,2%) nur aufgrund des als unangenehm empfundenen Geschmacks oder Geruchs von Lebensmitteln postoperativ weniger Nahrung zu sich nahmen. Laut Zerrweck et al [7] nennt die Mehrheit der Patienten/ Patientinnen zusätzlich bzw. stattdessen andere Gründe für eine verminderte postoperative Nahrungsaufnahme (56%: weniger Appetit; 51%: weniger Appetit und Lebensmittelaversionen).

Die vorliegende Untersuchung kommt in Bezug auf eine Korrelation zwischen Lebensmittelaversionen und dem postoperativen Gewichtsverlust zu dem Ergebnis, dass hier keine Korrelation besteht ($r= 0,213$; $p= 0,341$).

5.4 Limitationen und Stärken

Bezüglich der Limitationen der vorliegenden Untersuchung lässt sich zum einen die geringe Größe des Gesamtkollektivs ($n=22$) nennen. Zum anderen muss in diesem Zusammenhang die geringe Größe des Kontrollkollektivs ($n=7$) erwähnt werden. Weiterhin ist es als Limitation anzusehen, dass Baseline- und Abschluss- Assessment von zwei unterschiedlichen Personen (Frau Mumm und Frau Grühl) durchgeführt wurden. Außerdem sind folgende eingesetzte Fragebögen nicht validiert: Fragebogen zu Lebensmittelaversionen (selbsterstellt) sowie der allgemeine Anamnesebogen (selbsterstellt). Darüber hinaus kann es nicht ausgeschlossen werden, dass es zwischen Patienten /Patientinnen der Interventions- und Kontrollgruppe während ihres stationären Aufenthalts im Universitätsklinikum Hamburg- Eppendorf (UKE) zu einem

Informationsaustausch über die zusätzlichen Interventionen und Materialien für die Interventionsgruppe gekommen ist. Ferner konnte nicht sichergestellt werden, dass die Studienteilnehmenden vor dem Geschmackstest nüchtern waren (außer dem Trinken von Wasser), nicht geraucht hatten sowie die Zähne geputzt hatten.

Einleitend für die Stärken der vorliegenden Untersuchung kann aufgezeigt werden, dass bei der pubmed Recherche zu den Stichworten „taste disorders after bariatric surgery“ (Stand 20.12.2018) lediglich eine Anzahl von 9 Studien zu finden ist. Somit kann geschlussfolgert werden, dass zu dem Hauptthema der vorliegenden Studie in der Datenbank pubmed bisher eine geringe Anzahl an wissenschaftlichen Untersuchungen existiert. Ergänzend soll erwähnt werden, dass keine der genannten Studien in pubmed die Effektivität eines Geruchs- und Geschmackstrainings von Patienten/ Patientinnen nach bariatrischer Chirurgie untersucht. Dies kann ein Hinweis auf eine Evidenzlücke bezüglich der genannten Thematik sein. Weiterhin ist es als Stärke der vorliegenden Studie anzusehen, dass die eingesetzten „Taste Strips“ (Burghart Messtechnik, Wedel) eine validierte Methode zur Bestimmung der gustatorischen Funktion darstellen und im klinischen Alltag häufig im Rahmen einer HNO-ärztlichen (Hals-Nasen-Ohren ärztlichen) Diagnostik eingesetzt werden [94]. Ferner existieren durch die Studie von Landis et al. [11] in Bezug auf die „Taste Strips“ (Burghart Messtechnik, Wedel) Referenzwerte für die Differenzierung von Normo- und Hypogeusie. Außerdem sind sowohl die „Taste Strips“ als auch die verwendeten „Sniffin' Sticks“ (Geruchsstäbchen; Burghart Messtechnik, Wedel) als sehr einfach in Anwendung sowie Auswertung einzuschätzen. Eine weitere Stärke der vorliegenden Untersuchung stellt die Größe des von bariatrischen Operationen betroffenen Patientenkollektivs und eine daraus resultierende hohe Relevanz der vorliegenden Untersuchung dar. Denn laut Ärzteblatt [2] wurden in Deutschland im Jahr 2014 ca. 9000 bariatrische Eingriffe durchgeführt. Darüber hinaus steigt sowohl bundesweit als auch weltweit die Anzahl adipöser Menschen an [102-103]. Dies lässt für die Zukunft auf eine weitere Vergrößerung des potentiellen Zielkollektivs für die bariatrische Chirurgie schließen. Abschließend kann die hohe Compliance gegenüber der Teilnahme an der vorliegenden Untersuchung (von 38 potentiellen Probanden/Probandinnen nur 3 Ablehnungen) als Stärke genannt werden. Ebenso zeigte sich eine hohe Compliance bei der Durchführung des Geruchstrainings, denn 14 von 15 Personen der Interventionsgruppe haben laut eigener Aussage das Geruchstraining mit den „Sniffin' Sticks“ zu Hause durchgeführt. Bezüglich des Geruchstrainings muss jedoch ergänzend erwähnt werden, dass in der Interventionsgruppe lediglich 5 von 15 Personen berichten, das Geruchstraining wie vorgegeben 2 Mal pro Tag durchgeführt zu haben. Als Hinderungsgründe für die vorgegebene Durchführung des Geruchstrainings gaben 7 von 10 Personen Zeitmangel und 3 von 10 Personen „vergessen“ an.

6. Konklusion

Die dargestellten Ergebnisse der ersten Untersuchung lassen den Schluss zu, dass aus jetziger Sicht ein Geruchs- und Geschmackstraining sowie eine Ernährungsberatung nicht als effektiv zur Verbesserung der Geruchs- und Geschmackswahrnehmung bei bariatrischen Patienten/ Patientinnen angesehen werden können. Um hierzu eindeutigere Resultate zeigen zu können, müssen die Ergebnisse der weiteren Untersuchung abgewartet werden.

Im Hinblick auf die geringe Anzahl sowie die große Diversität der bisher vorhanden wissenschaftlichen Untersuchungen ist es notwendig, dass nach Abschluss der kompletten Auswertung der Taste bariatric surgery Studie weitere Studien durchgeführt werden. Diese sollten der genannten Studie in Bezug auf das Studiendesign und die Methodik ähnlich sein. Ergänzend lässt sich hierzu sagen, dass diese erste Untersuchung bezüglich der Compliance sowie der Umsetzbarkeit als positiv bewertet werden kann.

7. Literaturverzeichnis

1. Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) (Hrsg.). Chirurgie der Adipositas und metabolischer Erkrankungen. Empfehlung 4.9: Indikationen für einen adipositaschirurgischen Eingriff. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.088-001.Klasse S3.Version2.3 02/2018:35
2. aerzteblatt.de (Hrsg.) Adipositas: Zahl bariatrischer Eingriffe steigt. [Internet] 2016. [zitiert am 25.06.18]. URL: <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/69769/Adipositas-Zahl-bariatrischer-Eingriffe-steigt>
3. Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) (Hrsg.). Chirurgie der Adipositas und metabolischer Erkrankungen. Empfehlung 5.5. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.088-001.Klasse S3.Version2.3 02/2018:54
4. Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) (Hrsg.). Chirurgie der Adipositas und metabolischer Erkrankungen. Nachsorge. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.088-001.Klasse S3.Version2.3 02/2018: 114-115
5. Graham L, Murty G, Bowrey DJ. Taste, smell and appetite change after Roux-en-Y gastric bypass surgery. Obesity surgery- The journal of Metabolic Surgery and Allied Care.2014;9:1463-1468
6. Tichansky DS, Boughter JD, Madan AK. Taste change after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and laparoscopic adjustable gastric banding.Surgery for obesity and related diseases. Official Journal of the American Society for Metabolic and bariatric surgery (ASMBS). 2006; 2:440-444
7. Zerrweck C, Zurita L, Álvarez G, Maydón HG, Sepúlveda EM, Campos F, Caviedes A, Guilbert L. Taste and Olfactory Changes Following Laparoscopic Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy. Obesity surgery- the journal of Metabolic Surgery and Allied Care.2016;6:1296-1300
8. Haxel BR, Nisius A, Fruth K, Mann WJ, Muttray A. Defizite der ärztlichen Beratung bei Riechstörungen.HNO: Fachzeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren- Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie. e.V.2012. 60(5) 432-438
9. Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen- Ohren Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. (Hrsg.). Empfehlung zur Therapie von Schmeckstörungen. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.017/050.Klasse S2k.Erstellung 05/1996.letzte Überarbeitung 10/2016: 35

10. Hummel T, Rissom K, Hähner A, Reden J, Weidenbecher M, Hüttenbrink KB Effects of olfactory training in patients with olfactory loss. *The Laryngoscope*, 2009;119(3):496-499
11. Landis BN, Welge-Luessen A, Brämmerson A, Bende M, Mueller CA, Nordin S, Hummel T. "Taste Strips"- A rapid, lateralized, gustatory bedside identification test based on impregnated filter papers. *Journal of Neurology*. 2009;256:242-248
12. McGann JP. Poor human olfaction is a 19th-century myth. *Science*. 2017;12:356
13. de Groot JH, Semin GR, Smeets MA.: On the Communicative Function of Body Odors. *Perspectives of Psychological Science*. 2017; 12(2):306-324.
14. Zou LQ, Yang ZY, Wang Y, Lui SS, Chen AT, Cheung EF, Chan RC.: What does the nose know? Olfactory function predicts social network size in human. *Scientific Reports*. 2016; 6:25026.
15. Menche N. (Hrsg.) Biologie, Anatomie, Physiologie. 8. Auflage. München: Elsevier. 2016
16. Damm M, Temmel A, Welge-Lüsssen A et al. Riechstörungen- Epidemiologie und Therapie in Deutschland, Österreich und der Schweiz. *HNO*. 2004; 52(2):112-120.
17. Brämmerson A, Johansson L, Ek L, Nordin S, Bende M. Prevalence of olfactory dysfunction: the skövde population-based study. *Laryngoscope*. 2004; 114(4): 733-737
18. Landis BN, Konnerth CG, Hummel T. A study on the frequency of olfactory dysfunction. *Laryngoscope*. 2004; 114(10): 1764-1769
19. Murphy C, Schubert CR, Cruickshanks KJ, Klein BE, Klein R, Nondahl DM. Prevalence of olfactory impairment in older adults. *Journal of the American Medical Association*. 2002; 288: 2307-2312.
20. Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen- Ohren Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. (Hrsg.). Terminologie zu quantitativen und qualitativen Veränderungen des Riechvermögens. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.017/050.Klasse S2k.Erstellung 05/1996.letzte Überarbeitung 10/2016:3
21. Hummel T, Welge-Luessen A. Riech- und Schmeckstörungen- Physiologie, Pathophysiologie und therapeutische Ansätze. 1. Auflage. Stuttgart, New York: Thieme Verlag. 2009
22. Kobal G, Klimek L, Wolfensberger M, Gudziol H, Temmel A, Owen CM, Seeber H, Pauli E, Hummel T. Multicenter investigation of 1,036 subjects using a standardized method for the assessment of olfactory function combining tests of odor identification, odor discrimination, and olfactory thresholds. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2000;257:205-211

23. Hummel T, Kobal G, Gudziol H, Mackay-Sim A. Normative data for the "Sniffin' Sticks" including tests of odor identification, odor discrimination, and olfactory thresholds: an upgrade based on a group of more than 3,000 subjects. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology.2007. 264:237-243.
24. Gudziol V, Hummel C, Negoias S, Ishimaru T, Hummel T. Lateralized differences in olfactory function. Laryngoscope. 2007.117(5):808-811.
25. Welge-Lüssen A, Gudziol V, Wolfensberger M, Hummel T. Olfactory testing in clinical settings - is there additional benefit from unilateral testing? Rhinology.2010. 48(2):156-159.
26. Croy I, Olgun S, Mueller L, Schmidt A, Muench M, Hummel C, Gisselmann G, Hatt H, Hummel T. Peripheral adaptive filtering in human olfaction? Three studies on prevalence and effects of olfactory training in specific anosmia in more than 1600 participants. Cortex. 2015. 73:180-187.
27. Blau JN, Solomon F. Smell and other sensory disturbances in migraine. Journal of Neurology.1985. 232(5):275-276.
28. Landis BN, Frasnelli J, Croy I, Hummel T. Evaluating the clinical usefulness of structured questions in parosmia assessment. Laryngoscope.2010. 120(8):1707-1713.
29. Bitter T, Siegert F, Gudziol H et al. Gray matter alterations in parosmia. Neuroscience. 2011.177:177-182
30. Croy I, Yarina S, Hummel T. Enhanced parosmia and phantosmia in patients with severe depression. Psychological Medicine. 2013. 43(11):2460-2464.
31. Landis BN, Reden J, Haehner A. Idiopathic phantosmia: outcome and clinical significance. Journal of Oto-Rhino-Laryngology and its related specialities. 2010. 72(5):252-255.
32. Frasnelli J, Landis BN, Heilmann S, Hauswald B, Huttenbrink KB, Lacroix JS, Leopold DA, Hummel T. Clinical presentation of qualitative olfactory dysfunction. European Archives of Otorhinolaryngology. 2003.11:11-13.
33. Holbrook E, Leopold D, Schwob J. Abnormalities of axon growth in human olfactory mucosa. Laryngoscope. 2005.115:2144-2154.
34. Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen- Ohren Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. (Hrsg.). Qualitative Störungen des Riechvermögens. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.017/050.Klasse S2k.Erstellung 05/1996.letzte Überarbeitung 10/2016:4-5
35. Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen- Ohren Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. (Hrsg.). Sinunasale Dysosmien. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.017/050.Klasse S2k.Erstellung 05/1996.letzte Überarbeitung 10/2016:6

36. Damm M. Sinunasale Dysosmien. In: Hummel T, Welge-Lüssen A, editors. Riech- und Schmeckstörungen- Physiologie, Pathophysiologie und therapeutische Ansätze. Stuttgart, New York: Thieme. 2009
37. Hummel T, Rothbauer C, Barz S, Grosser K, Pauli E, Kobal G. Olfactory function in acute rhinitis. Annals of the New York Academy of Science: Olfaction and Taste XII. 1998. 855:616-624.
38. Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen- Ohren Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. (Hrsg.). Posttraumatische Riechstörungen. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.017/050.Klasse S2k.Erstellung 05/1996.letzte Überarbeitung 10/2016:7
39. Sumner D. Post-traumatic anosmia. Brain- A Journal of Neurology. 1964. 87:107-120.
40. Schofield PW, Moore TM, Gardner A. Traumatic brain injury and olfaction: a systematic review. Frontiers in Neurology. 2014. 5:5.
41. Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen- Ohren Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. (Hrsg.). Toxisch Riechstörungen. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.017/050.Klasse S2k.Erstellung 05/1996.letzte Überarbeitung 10/2016:7
42. Amoore J. Effects of chemical exposure on olfaction in humans. In: Barrow C, Craig S (Hrsg) Toxicology of the nasal passages. Washington: Hemisphere.1986.155-90
43. Gobba F. Occupational exposure to chemicals and sensory organs: a neglected research field. Neurotoxicology.2003. 24: 675-691
44. Knecht M, Hüttenbrink KB, Hummel T. Störungen des Riechens und Schmeckens. Schweizerische Medizinische Wochenschrift. 1999. 129:1039-1046.
45. Steinbach S, Hummel T, Bohner C, Berktold S, Hundt W, Kriner M, Heinrich P, Sommer H, Hanusch C, Prechtl A, Schmidt B, Bauerfeind I, Seck K, Jacobs VR, Schmalfeldt B, Harbeck N. Qualitative and quantitative assessment of taste and smell changes in patients undergoing chemotherapy for breast cancer or gynecologic malignancies. Journal of Clinical Oncology. 2009. 27:1899-1905.
46. Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen- Ohren Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. (Hrsg.). Angeborene Riechstörungen. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.017/050.Klasse S2k.Erstellung 05/1996.letzte Überarbeitung 10/2016:8
47. Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen- Ohren Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. (Hrsg.) Riechstörungen im Rahmen von nicht- sinunasalen Grunderkrankungen. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.017/050.Klasse S2k.Erstellung 05/1996.letzte Überarbeitung 10/2016:8

48. Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen- Ohren Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. (Hrsg.) idiopathische Riechstörungen. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.017/050.Klasse S2k.Erstellung 05/1996.letzte Überarbeitung 10/2016:9
49. Hummel T, Konnerth CG, Rosenheim K, Kobal G. Screening of olfactory function with a fourminute odor identification test: reliability, normative data, and investigations in patients with olfactory loss. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology.* 2001;110:976-981.
50. Welge-Luessen A, Leopold DA, Miwa T. Smell and Taste Disorders - Diagnostic and Clinical Work-Up. In: Management of Smell and Taste Disorders - A Practical Guide for Clinicians. Stuttgart Thieme. 2013. 49-57
51. Doty RL, Marcus A, Lee WW. Development of the 12-item cross-cultural smell identification test (CC-SIT). *Laryngoscope.* 1996;106:353-356.
52. Simmen D, Briner HR, Hess K (1999) Screeningtest des Geruchssinnes mit Riechketten. *Laryngorhinootologie.* 1999;78:125-130.
53. Simmen D, Briner HR. Olfaction in rhinology--methods of assessing the sense of smell. *Rhinology.* 2006;44:98-101.
54. Duff K, McCaffrey RJ, Solomon GS. The Pocket Smell Test: successfully discriminating probable Alzheimer's dementia from vascular dementia and major depression. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences.* 2002;14:197-201
55. Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen- Ohren Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. (Hrsg.) Empfehlung zur Anwendung von psychophysischen Testverfahren bei Riechstörungen. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.017/050.Klasse S2k.Erstellung 05/1996.letzte Überarbeitung 10/2016:9
56. Gudziol H. Praktische Hinweise zum Umgang mit Riechstörungen. [Internet] 2018. [zitiert am 08.02.2019]. URL: <https://www.uniklinikum-dresden.de/de/das-klinikum/kliniken-polikliniken-institute/hno/forschung/interdisziplinaeres-zentrum-fuer-riechen-und-schmecken/neuigkeiten/praktische-hinweise-zum-umgang-mit-riechstorungen>
57. Glaser D. Menschliche Sinnesorgan: Der Geschmackssinn. *Physik in unserer Zeit.* 1990;21/3
58. Hatt H. Geschmack und Geruch. In: Physiologie des Menschen mit Pathophysiologie. Schmidt RF, Lang F. Heckmann M. (Hrsg.) 30. Auflage Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. 2007.
59. Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen- Ohren Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. (Hrsg.) Schmeckstörungen- Epidemiologie. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.017/050.Klasse S2k.Erstellung 05/1996.letzte Überarbeitung 10/2016:27

60. Deems DA, Doty RL, Settle RG, Moore-Gillon V, Shaman P, Mester AF, Kimmelman CP, Brightman VJ, Snow JB jr. Smell and taste disorders: a study of 750 patients from the University of Pennsylvania Smell and Taste Center. *Archives of Oto-Rhino-Laryngology, Head and Neck Surgery*. 1991;117: 519-528
61. Merkoniidis C, Grosse F, Ninh T, Hummel C, Haehner A, Hummel T (2015) Characteristics of chemosensory disorders--results from a survey. *European Archives of Oto-Rhino- Laryngology*. 2015; 272(6):1403-1416.
62. Vennemann MM, Hummel T, Berger K. The association between smoking and smell and taste impairment in the general population. *Journal of Neurology*. 2008; 255:1121-1126.
63. Rawal S, Hoffman HJ, Bainbridge KE, Huedo-Medina TB, Duffy VB. Prevalence and Risk Factors of Self-Reported Smell and Taste Alterations: Results from the 2011-2012 US National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). *Chemical Senses*. 2016; 41:69-76.
64. Fark T, Hummel C, Hahner A, Nin T, Hummel T. Characteristics of taste disorders. *European Archives of Oto- Rhino- Laryngology*. 2013; 270:1855-1860.
65. Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen- Ohren Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. (Hrsg.) Terminologie zu quantitativen und qualitativen Veränderungen des Schmeckvermögens. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.017/050.Klasse S2k.Erstellung 05/1996.letzte Überarbeitung 10/2016:27
66. Haberland EJ, Seeber H, Gudziol H. Der Schmecksinn. *MTA Dialog*. 1999;14: 5
67. Bromley SM, Doty RL. Clinical disorders affecting taste: Evaluation and management. In: Doty RL (Hrsg). *Handbook of olfaction and gustation*, Marcel Dekker New York Basel. 2003. 935-957
68. Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen- Ohren Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. (Hrsg.) Übersicht über die quantitative Einstufung des Schmeck- und Riechvermögens; Übersicht über die qualitativen Schmeck- und Riechstörungen. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.017/050.Klasse S2k.Erstellung 05/1996.letzte Überarbeitung 10/2016:4-5, 27-28
69. Welge-Lüssen A. Ageing, neurodegeneration, and olfactory and gustatory loss. *B- ENT*. 2009; 5: 129132
70. Barlow LA. Progress and renewal in gustation: new insights into taste bud development. *Development*. 2015; 142: 3620-3629

71. Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen- Ohren Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. (Hrsg.). Definition und Klassifikation von Schmeckstörungen. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.017/050.Klasse S2k.Erstellung 05/1996.letzte Überarbeitung 10/2016:28
72. Landis BN, Just T. Schmeckstörungen. HNO. 2011. 58:650–655
73. Landis BN, Just T. Schmeckstörungen. In: Riech- und Schmeckstörungen. Hummel, T. and Welge-Luessen, A. (Hrsg.). Stuttgart: Georg Thieme Verlag. 2009: 95-106
74. Bull TR. Taste and the chorda tympani. Journal of Laryngology and Otology. 1965.79: 479-493
75. Landis BN, Hummel T, Lacroix JS. Basic and clinical aspects of olfaction. Advances and Technical Standards in Neurosurgery. 2005. 30:69-105.
76. Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen- Ohren Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. (Hrsg.). Ursachen von Schmeckstörungen. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.017/050.Klasse S2k.Erstellung 05/1996.letzte Überarbeitung 10/2016:27-28
77. Douglass R, Heckman G. Drug-related taste disturbance: A contributing factor in geriatric syndromes. Canadian Family Physician 2010. 56:1142-1147
78. Doty RL, Shah M, Bromley SM. Drug-induced taste disorders. Drug Safety. 2008.31.
79. Henkin RI. Drug effects on smell and taste. In: Pharmacology in medicine: principles and practice. Pradham, S. N. et al (Hrsg.).1986.748-753
80. Stuck BA, Mutray A. Begutachtung von Riech- und Schmeckstörungen. In: Hummel T, Welge-Lüsssen A (Hrsg.) Riech- und Schmeckstörungen. Stuttgart. Georg Thieme Verlag, 2008. 123-136, 157-158
81. Grushka M, Epstein JB, Gorsky M. Burning mouth syndrome and other oral sensory disorders: A unifying hypothesis. Pain Research and Management 2003. 8:133-135
82. Eliav E, Kamran B, Schaham R, Czerninski R, Gracely RH, Benoliel R. Evidence of chorda tympani dysfunction in patients with burning mouth syndrome. Journal of the American Dental Association. 2007. 138: 628-633
83. Su N, Ching V, Grushka M. Taste Disorders: A Review. Journal of the Canadian Dental Association.2013. 79: 86.
84. Schuster, B., Iannilli, E., Gudziol V, Landis BN, B.Gustatory testing for clinicians. B- ENT. 2009.13: 109-113
85. Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen- Ohren Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. (Hrsg.). Therapie von Schmeckstörungen. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.017/050.Klasse S2k.Erstellung 05/1996.letzte Überarbeitung 10/2016:33-34

86. Henkin RI, Schecter PJ, Friedewald WT, Demets DL, Raff M. A doubleblind study of the effects of zinc sulfate on taste and smell dysfunction. American Journal of Medical Sciences. 1976. 272(3):285-299.
87. Stoll AL, Oepen G. Zinc salts for the treatment of olfactory and gustatory symptoms in psychiatric patients: a case series. Journal of Clinical Psychiatry. 1994. 55:309-311
88. Romanova IV, Ramos EJ, Xu Y, Quinn R, Chen C, George ZM, Inui A, Das U, Meguid MM. Neurobiologic changes in the hypothalamus associated with weight loss after gastric bypass. Journal of the American College of Surgeons. 2004. 199:887-895
89. Pekala K, Chandra RK, Turner JH. Efficacy of olfactory training in patients with olfactory loss: a systematic review and meta-analysis. International Forum of Allergology Rhinology. 2016. 6:299-307.
90. Damm M, Pikart LK, Reimann H, Burkert S, Goktas O, Haxel B, Frey S, Charalampakis I, Beule A, Renner B, Hummel T, Huttenbrink KB. Olfactory training is helpful in postinfectious olfactory loss: a randomized, controlled, multicenter study. Laryngoscope. 2014. 124:826-831.
91. Sorokowska A, Drechsler E, Karwowski M, Hummel T. Effects of olfactory training: a meta-analysis. Rhinology. 2017. 55:1726.
92. Vent J, Hummel T. Besonderheiten des Riechens. Arbeitsgemeinschaft Olfaktologie und Gustologie der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen- Ohren Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e.V. [Internet] 2018.[zitiert am 13.02.2019]. URL: <https://olfaktologie.hno.org/besonderheiten.html>
93. Eidgenössisches Department für auswertige Angelegenheiten (EDA) (Hrsg.) Genfer Konvention. [Internet] 2017. [zitiert am 05.02.2019]. URL: <https://www.eda.admin.ch/eda/de/home/aussenpolitik/voelkerrecht/humanitaeres-voelkerrecht/genfer-konvention.html>
94. Hummel, T., B.N. Landis, and K.-B. Hüttenbrink, Smell and taste disorders. GMS Current Topics in Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery. 2011. 10: 4.
95. Burghart Messtechnik GmbH. (Hrsg.) Produktkatalog Sniffin' Sticks und Taste Strips. [Internet]. 2018. [zitiert am 13.02.2019]. URL: https://www.burghart-mt.de/files/content/Medizintechnik/Dokumente_Medizintechnik/Deutsch/DE_Produnktatalog%20Sniffin%20Sticks.rev2.pdf
96. Von Grundherr J, Koch B, Stein A, Grimm D, Bokemeyer C, Quidde J. Taste disorders during chemotherapy (CTX)- TASTE Studie. Aktuelle Ernährungsmedizin. 2018. 43 (03): 217
97. Kobal G, Hummel T, Sekinger B, Barz S, Roscher S, Wolf S. "Sniffin' sticks": screening of olfactory performance. Rhinology 1996. 34(4):222-226.

98. Deutsche Adipositas Gesellschaft, Deutsche Diabetes Gesellschaft, Deutsche Gesellschaft für Ernährung. Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin. Interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur „Prävention und Therapie der Adipositas. Komorbiditäten und Komplikationen von Übergewicht und Adipositas: Einschränkung der Aktivitäten des täglichen Lebens - Verminderte Lebensqualität. AWMF online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.050/001.Klasse S3.Version 2.0.2014:23
99. University of Washington- School of Public Health, Department of Health Services (Hrsg.). Obesity and Weight-Loss Quality-of-Life Instrument (OWLQOL) & the Weight-Related Symptom Measure (WRSM) [Internet] 2011. [zitiert am 13.02.2019]. URL: <http://depts.washington.edu/seaqol/OWLQOLWRSM>
100. Holinski F, Menenakos C, Haber G, Olze H, Ordemann J. Olfactory and Gustatory Function after Bariatric Surgery. *Obesity Surgery*. 2015. 25(12):2314-2320.
101. Mueller C, Kallert S, Renner B, Stiassny K, Temmel AF, Hummel T, Kobal G. Quantitative assessment of gustatory function in a clinical context using impregnated "taste strips". *Rhinology*. 2003. 41(1):2-6
102. Deutsche Adipositas Gesellschaft, Deutsche Diabetes Gesellschaft, Deutsche Gesellschaft für Ernährung. Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin. Interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur „Prävention und Therapie der Adipositas. Prävalenz von Übergewicht und Adipositas. online: Das Portal der wissenschaftlichen Medizin. AWMF- Register Nr.050/001.Klasse S3. Version. 2.0.2014:18
103. Schienkiewitz A, Gert B. M. Mensink, Kuhnert R, Lange C. Übergewicht und Adipositas bei Erwachsenen in Deutschland. *Journal of Health Monitoring*. 2017. 2:2

8. Danksagung

Zuerst geht mein Dank an Herrn PD Dr. Alexander Stein für die Möglichkeit, mein Praxissemeister im UCCH absolvieren zu können. Weiterhin geht mein Dank an das gesamte weitere Team des UCCH für die sehr freundliche Aufnahme. Außerdem möchte ich Julia von Grundherr ganz herzlich für ihre große Unterstützung während der Planung, Durchführung und Auswertung dieser Studie danken! Liebe Julia, danke für deine fachliche Unterstützung, deine Zeit, dein Zuhören, dein Fragen beantworten und deine moralische Unterstützung! Weiterhin bedanke ich mich sehr herzlich bei Frau Prof. Dr. Luzia Valentini für die Betreuung meiner Bachelorarbeit und das stets sehr hilfreiche und konstruktive Feedback! Darüber hinaus möchte ich mich auch beim weiteren Team des Studiengangs Diätetik von Herzen für ein tolles, sehr erfahrungs- und lehrreiches Studium bedanken! Es ist großartig, mit wie viel Freude, Leidenschaft und Engagement Sie alle den Studiengang Diätetik gestalten! Ebenfalls danke ich meinen Kommilitonen und Kommilitoninnen für einen Austausch sowie die Unterstützung! Zum Schluss möchte ich mich noch ganz herzlich bei meiner Familie und meinen Freunden für die moralische Unterstützung während des Studiums und des Erstellens dieser Bachelorarbeit bedanken!

9. Anhang

Patienten-Code: -----



Ambulanzzentrum des UKE GmbH
Fachbereich Adipositas

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf | Martinistraße 52 | 20246 Hamburg
Adipositas-Centrum

Anhang 1: Fragebogen zur Geruchs- und Geschmackswahrnehmung nach Prof. Hummel für Woche 0

Womit haben Sie ein Problem - Sie können mehrere Angaben machen.

- mit dem Riechen
- mit dem feinen Geschmack beim Essen
- mit dem Schmecken (süß, sauer, bitter, salzig)

Seit wann besteht dieses Problem?

- seit weniger als 3 Monaten
- seit 3 bis 24 Monaten
- seit mehr als 2 Jahren
- immer schon / seit ich mich erinnern kann
- weiß nicht

Wie begann dieses Problem?

- plötzlich
- allmählich
- ich habe noch nie im Leben gerochen
- weiß nicht

Wie hat sich Ihre Störung seither verändert?

- hat sich gebessert
- unverändert
- hat sich verschlechtert

Worauf führen Sie Ihr Problem zurück?

- Unfall
- Medikamenteneinnahme
- Nasenatmung/ Polypen/ Nebenhöhlenentzündung
- Mundtrockenheit
- Erkältung/ Infekt
- Operation
- Zahnersatz
- anderes

 _____

Haben Sie chronische Nasenprobleme?

- nein
- ja – wenn ja, welche?

Nasenlaufen, verstopfte Nasen, Niesen, Allergien, Polypen,
Gesichtsschmerzen,  _____

Ist Ihre Störung veränderlich oder konstant?

- veränderlich
- konstant
- weiß nicht
- wird durch bestimmte Umstände verändert – wenn ja, welche?

 _____

Wie stark fühlen Sie sich insgesamt durch Ihr Problem beeinträchtigt?

- extrem stark
- stark
- mittel
- mäßig
- kaum
- gar nicht

Wie würden Sie Ihre Nasendurchgängigkeit beschreiben?

- sehr gut
- gut
- schlecht
- sehr schlecht
- ich bekomme gar keine Luft durch die Nase

Bitte das Folgende bei Störungen des Schmeckvermögens ausfüllen!

Die Schmeckstörung hat vor allem zu tun mit der Wahrnehmung von?

- süß
- sauer
- salzig
- bitter
- scharf
- keinem der genannten

Haben Sie ständig im Mund eine der folgenden Empfindungen?

- | | | |
|---------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| brennen: | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| bitterer Geschmack: | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| salziger Geschmack: | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| saurer Geschmack: | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Mundtrockenheit: | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Fremdkörpergefühl: | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |

Anhang 2: Fragebogen zur Geruchs- und Geschmackswahrnehmung nach Prof. Hummel für Woche 12

Wie würden Sie Ihre Nasendurchgängigkeit im Vergleich zu Ihrem letzten Besuch beschreiben?
<input type="checkbox"/> schlechter <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> ein wenig besser <input type="checkbox"/> deutlich besser <input type="checkbox"/> ich habe damit kein Problem mehr <input type="checkbox"/> ich hatte damit nie ein Problem
Wie würden Sie Ihr Riechvermögen im Vergleich zu Ihrem letzten Besuch beschreiben?
<input type="checkbox"/> schlechter <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> ein wenig besser <input type="checkbox"/> deutlich besser <input type="checkbox"/> ich habe damit kein Problem mehr <input type="checkbox"/> ich hatte damit nie ein Problem
Wie würden Sie Ihr Vermögen zum Wahrnehmen von Aromen im Vergleich zu Ihrem letzten Besuch beschreiben?
<input type="checkbox"/> schlechter <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> ein wenig besser <input type="checkbox"/> deutlich besser <input type="checkbox"/> ich habe damit kein Problem mehr <input type="checkbox"/> ich hatte damit nie ein Problem
Wie würden Sie Ihr Schmeckvermögen (süß, sauer, bitter, salzig) im Vergleich zu Ihrem letzten Besuch beschreiben?
<input type="checkbox"/> schlechter <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> ein wenig besser <input type="checkbox"/> deutlich besser <input type="checkbox"/> ich habe damit kein Problem mehr <input type="checkbox"/> ich hatte damit nie ein Problem
Wie würden Sie das Mund- und Zungenbrennen im Vergleich zu Ihrem letzten Besuch beschreiben?
<input type="checkbox"/> schlechter <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> ein wenig besser <input type="checkbox"/> deutlich besser <input type="checkbox"/> ich habe damit kein Problem mehr <input type="checkbox"/> ich hatte damit nie ein Problem

Geruchs- und Geschmacksanamnese (modifiziert, T. Hummel)

Code:

Anhang 3: Anamnesebogen für Woche 0 und Woche 12

1.) Haben Sie schon einmal eine der folgenden Diäten durchgeführt, um Ihr Gewicht zu reduzieren?

- noch nie eine Diät durchgeführt
- Kohlenhydratreduziert (low carb)
- Fettreduziert
- Intervallfasten
- andere: _____

Wenn ja, wie oft? _____

2.) Müssen Sie aus therapeutischen Gründen eine bestimmte Ernährung einhalten?

- nein
- cholesterinarm (bei zu hohen Blutfettwerten)
- Ernährung bei Diabetes mellitus („Zuckerkrankheit“)
- purinarm (Ernährung bei Gicht)
- Berechnung von Lipaseeinheiten (nach Entfernung der Bauchspeicheldrüse)
- andere: _____

3.) Führen Sie aus Ihrer persönlichen Einstellung heraus dauerhaft eine bestimmte Ernährungsform durch?

- nein
- vegetarisch
- vegan
- andere: _____

4) Haben Sie nachgewiesene Allergien/ Unverträglichkeiten gegenüber Lebensmitteln?

- Ja
- Nein

Wenn ja, welche?

- Laktoseintoleranz
- Fruktose- Malabsorption
- Zöliakie/ Glutenunverträglichkeit
- andere: _____

5) Liegt bei Ihnen ein nachgewiesener Mangel an Mikronährstoffen/ Vitaminen/ Mineralstoffen vor?

- Ja
- Nein

Wenn ja, welcher?

- Eisenmangel
- Zinkmangel
- Folsäuremangel
- Vitamin B12- Mangel
- andere: _____

6) Wie wird/ wurde dieser Mangel behandelt?

- gar nicht
- durch Tabletten
- durch andere Maßnahmen: _____

7) Leiden Sie an Störungen des Hormonhaushalts?

- Ja
- Nein

Wenn ja, welche/ welches Hormon ist/ sind betroffen?

- FSH (Follikelstimulierendes Hormon)
- Progesteron
- Testosteron
- Östrogen
- Cortisol
- andere: _____

8) Haben Sie schon einmal Medikamente eingenommen, um Ihr Gewicht zu reduzieren? („Diätpillen“)

- ja
- nein
- weiß nicht/ ich möchte darüber keine Angabe machen

9) Nehmen Sie regelmäßig Nahrungsergänzungsmittel ein?

- ja
- nein
- wenn ja, welche? _____

Zusätzliche Fragen für die Interventionsgruppe in Woche 12:

10) Haben Sie während Ihres Aufenthalts im UKE an einem Geruchs- und Geschmackstraining teilgenommen?

- einmal
- zweimal
- Nein

11) Falls Sie während Ihres Aufenthalts im UKE nicht an einem Geruchs- und Geschmackstraining teilgenommen haben, warum nicht?

- kein Interesse
- keine Motivation
- gesundheitliche Gründe
- andere Gründe _____
- am Training im UKE teilgenommen

12) Wie häufig konnten Sie das Geruchs- und Geschmackstraining zu Hause umsetzen?

- zweimal täglich
- einmal täglich
- fünfmal pro Woche
- dreimal pro Woche
- einmal pro Woche
- ca. einmal pro Monat
- gar nicht

13) Falls Sie das Geruchs- und Geschmackstraining gar nicht/ nur selten umsetzen konnten, woran hat dies Ihrer Einschätzung nach gelegen?

- Vergessen
- Zeitmangel
- Motivationsmangel
- andere Gründe: _____
- Training zu Hause 2x / Tag durchgeführt

Herzlichen Dank für Ihre Auskünfte!

1

/10

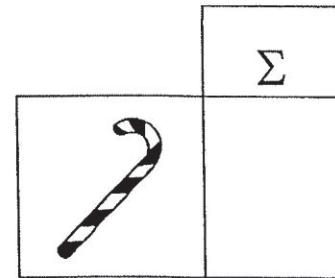


*

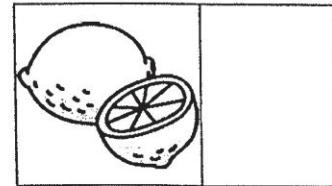
 ♂ ♀

 — ☺

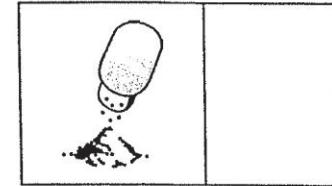

A					<input type="checkbox"/>
B					<input type="checkbox"/>
C					<input type="checkbox"/>
D					<input type="checkbox"/>
E					<input type="checkbox"/>
F					<input type="checkbox"/>
G					<input type="checkbox"/>
H					<input type="checkbox"/>
I					<input type="checkbox"/>
J					<input type="checkbox"/>
K					<input type="checkbox"/>
L					<input type="checkbox"/>
M					<input type="checkbox"/>
N					<input type="checkbox"/>
O					<input type="checkbox"/>
P					<input type="checkbox"/>



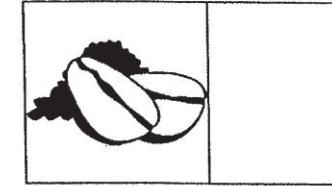
+



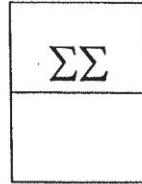
+



+



=



Anhang 5: Fragebogen zu Lebensmittelaversionen für Woche 0 und Woche 12

1. Gibt es Lebensmittel, deren Geruch oder Geschmack Sie **nicht mögen**?

Ja Nein weiß nicht

Wenn ja, welche Lebensmittel sind das? _____

Zusätzliche Fragen in Woche 12:

2. Gibt es Lebensmittel, deren Geruch oder Geschmack Sie **seit der Operation nicht mehr mögen**?

Ja Nein weiß nicht

Wenn ja, welche Lebensmittel sind das? _____

3. Gibt es Lebensmittel, deren Geruch oder Geschmack Sie **vor der Operation nicht gemocht haben und den Sie jetzt mögen**?

Wenn ja, welche Lebensmittel sind das? _____

Geben Sie bitte durch Ankreuzen des entsprechenden Smilies an, als wie angenehm/ unangenehm Sie die einzelnen Lebensmittelgruppen wahrnehmen:

1.) Obst



2.) Gemüse, Salat



3.) Getränke



4.) Getreide, Getreideerzeugnisse, Kartoffeln



5.) Milch, Milchprodukte



6.) Fleisch, Wurst, Eier



7.) Fisch und Fischerzeugnisse



8.) Fette, Öle



9.) Gebäck und Süßigkeiten



Anhang 6: validierter OWL-QOL
Fragebogen für Woche 0 und
Woche 12

Your Health Well-Being
— and —

Obesity and Weight-Loss Quality-of-Life Instrument
(OWLQOL)

This survey asks for your views about your health and your weight.



Thank you for completing these questions!

Aufgrund von Formatierungsproblemen wird hier nicht das Originallayout des OWL-QOL Fragebogens verwendet. Der Inhalt stimmt jedoch vollständig mit dem Original überein.

1. Because of my weight, I try to wear clothes that hide my shape. (Please check one)

- (0) Not at all
- (1) Hardly
- (2) Somewhat
- (3) Moderately
- (4) A Good Deal
- (5) A Great Deal
- (6) A Very Great Deal

2. I feel frustrated that I have less energy because of my weight. (Please check one)

- (0) Not all
- (1) Hardly
- (2) Somewhat
- (3) Moderately
- (4) A Good Deal
- (5) A Great Deal
- (6) A Very Great Deal

3. I feel guilty when I eat because of my weight. (Please check one)

- (0) Not all
- (1) Hardly
- (2) Somewhat
- (3) Moderately
- (4) A Good Deal
- (5) A Great Deal
- (6) A Very Great Deal

4. I am bothered about what other people say about my weight. (Please check one)

- (0) Not all
- (1) Hardly
- (2) Somewhat
- (3) Moderately
- (4) A Good Deal
- (5) A Great Deal
- (6) A Very Great Deal

5. Because of my weight I try to avoid having my photograph taken. (Please check one)

- (0) Not all
- (1) Hardly
- (2) Somewhat
- (3) Moderately
- (4) A Good Deal
- (5) A Great Deal
- (6) A Very Great Deal

6. Because of my weight I have to pay close attention personal hygiene. (Please check one)

- (0) Not all
- (1) Hardly
- (2) Somewhat
- (3) Moderately
- (4) A Good Deal
- (5) A Great Deal
- (6) A Very Great Deal

7. My weight prevents me from doing what I want to do. (Please check one)

- (0) Not all
- (1) Hardly
- (2) Somewhat
- (3) Moderately
- (4) A Good Deal
- (5) A Great Deal
- (6) A Very Great Deal

8. I worry about the physical stress that my weight puts on my body. (Please check one)

- (0) Not all
- (1) Hardly
- (2) Somewhat
- (3) Moderately
- (4) A Good Deal
- (5) A Great Deal
- (6) A Very Great Deal

9. I feel frustrated that I am not able to eat what others do because of my weight. (Please check one).

- (0) Not all
- (1) Hardly
- (2) Somewhat
- (3) Moderately
- (4) A Good Deal
- (5) A Great Deal
- (6) A Very Great Deal

10. I feel depressed because of my weight. (Please check one)

- (0) Not all
- (1) Hardly
- (2) Somewhat
- (3) Moderately
- (4) A Good Deal
- (5) A Great Deal
- (6) A Very Great Deal

11. I feel ugly because of my weight. (Please check one)

- (0) Not all
- (1) Hardly
- (2) Somewhat
- (3) Moderately
- (4) A Good Deal
- (5) A Great Deal
- (6) A Very Great Deal

12. I worry about the future because of my weight. (Please check one)

- (0) Not all
- (1) Hardly
- (2) Somewhat
- (3) Moderately
- (4) A Good Deal
- (5) A Great Deal
- (6) A Very Great Deal

13. I envy people who are thin. (Please check one).

- (0) Not all
- (1) Hardly
- (2) Somewhat
- (3) Moderately
- (4) A Good Deal
- (5) A Great Deal
- (6) A Very Great Deal

14. I feel that people stare at me because of my weight (Please check one)

- (0) Not all
- (1) Hardly
- (2) Somewhat
- (3) Moderately
- (4) A Good Deal
- (5) A Great Deal
- (6) A Very Great Deal

15. I have difficulty accepting my body because of my weight. (Please check one)

- (0) Not all
- (1) Hardly
- (2) Somewhat
- (3) Moderately
- (4) A Good Deal
- (5) A Great Deal
- (6) A Very Great Deal

16. I am afraid that I will gain back any weight that I lose. (Please check one)

- (0) Not all
- (1) Hardly
- (2) Somewhat
- (3) Moderately
- (4) A Good Deal
- (5) A Great Deal
- (6) A Very Great Deal

17. I get discouraged when I try to lose weight. (Please check one)

- (0) Not all
- (1) Hardly
- (2) Somewhat
- (3) Moderately
- (4) A Good Deal
- (5) A Great Deal
- (6) A Very Great Deal

Anhang 7: Anleitung für das Geruchstraining

Morgens und Abends:

- Riechen an den Duftstiften (Zitrone und Gewürznelke) für jeweils ca. 20-30 Sekunden
- Zähneputzen, danach die Zunge vorsichtig mit einer weichen Zahnbürste von Belägen säubern
- Spülen Sie mehrmals täglich Ihren Mund mit Wasser/Tee aus
- Tägliches Trinken von 1 Tasse Schwarz- oder Pfefferminztee (lange gezogen)

Grundsätzlich gilt:

- Nehmen Sie sich viel Zeit beim Essen und essen Sie mit allen Sinnen
- Riechen Sie ausgiebig an den Lebensmitteln und Speisen bevor Sie diese verzehren
- Spülen Sie vor dem Essen den Mund kurz aus
- Probieren Sie neue Lebensmittel und Getränke aus
- Benutzen Sie viele Kräuter und Gewürze (getrocknet, eingefroren oder frisch), aber nur wenig Salz
- Verzichten Sie auf Fertigprodukte und stark gesalzene Lebensmittel
- Trinken Sie mindestens 1,5-2 l am Tag, trinken Sie häufiger kleine Mengen, um einen schlechten Mundgeschmack zu vermeiden
- Minimieren Sie Ihren Kaffeekonsum auf maximal 2 Tassen am Tag
- Reduzieren Sie Ihren Nikotin- und Alkoholkonsums
- Regen Sie die Speichelproduktion an! (z.B. durch das Trinken bitterer Getränke und Getränke mit Zitronenaroma und das Kauen milder Kaugummis oder lutschen Bonbons)
- Achten Sie auf eine luftdurchgängige Nase, benutzen Sie ggf. Nasenduschen, KEINE Nasensprays

Anhang 8: Informationen zum Umgang mit Geruchs- und Geschmacksstörungen post bariatrischer Chirurgie



Lieber Patient, liebe Patientin,

Aufgrund der Magenoperation (bariatrische Operation) kann es zu Veränderungen oder Beeinträchtigungen des Geschmackssinnes kommen. Hierbei können alle Geschmacksrichtungen betroffen sein. Der Geruchssinn kann ebenso verändert sein. Folgende Empfehlungen können für Sie als Orientierung dienen.

- Geschirr und Besteck aus Kunststoff oder Glas bevorzugen
- Viel Trinken (1,5 bis 2 Liter pro Tag)
- Bittere Getränke bevorzugen (z.B. ungesüßten schwarzen Tee)
- Vor und nach dem Essen eine Mundspülung durchführen
- Kaugummi kauen oder Bonbons lutschen
- Zum Abschmecken Zitronensaft, Joghurt, saure oder süße Sahne verwenden (neutralisiert unangenehme Aromen)
- Direkten Essensgeruch meiden (vor dem Essen lüften, von jemand anderen kochen lassen)
- Gewürzarm kochen und ggf. bei Tisch nachwürzen
- Sehr salzige Lebensmittel und Speisen meiden
- Kalte Speisen und Getränke bevorzugen
- Zinkreiche Lebensmittel wählen (z.B. Nüsse, Samen, Vollkornprodukte)
- Kompott oder Obst auch zu herzhaften Speisen essen
- Garverfahren mit geringer Aromaentwicklung anwenden (z.B. dünsten)
- Fleisch, Eier, Milch, Milchprodukte mit pflanzlichen Lebensmitteln kombinieren

10. Eidestattliche Versicherung

„Ich, Anneke Paulina Mumm, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Bachelorarbeit mit dem Thema: „Taste Disorders after bariatric surgery“- Effektivität eines Geschmacks- und Geruchstrainings und einer strukturierten, individualisierten Ernährungsberatung zur Verbesserung der Geschmackswahrnehmung bei Adipositaschirurgiepatienten- selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)" des ICMJE www.icmje.org) kenntlich gemacht.

Die Bedeutung dieser eidestattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidestattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.

Datum Unterschrift

