



MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Untersuchung zu den gustatorischen und olfaktorischen
Wahrnehmungsfähigkeiten österreichischer Erwachsener
unter Berücksichtigung des Konsumverhaltens (Fast Food
Esser vs. Nicht Fast Food Esser“

verfasst von / submitted by

Tanja Gmeiner, BSc

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Master of Science (MSc)

Studienkennzahl lt. Studienblatt
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 066 838

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Masterstudium Ernährungswissenschaften

Betreut von/Supervisor:

Ao. Univ.-Prof. Dr. Dorota Majchrzak

Danksagung

Mein erster Dank geht an Frau Ao. Univ.-Prof. Dr. Dorota Majchrzak, die mir dieses Thema anvertraut hat und mich während der gesamten Entwicklung der Studie und beim Schreiben der Masterarbeit unterstützt hat.

Mein größter Dank geht an meine Familie und meinen Freund Daniel, die mich immer in meinem Vorhaben unterstützt haben und mir in allen Phasen meines Studiums zur Seite gestanden sind.

Ich möchte mich ebenfalls bei all meinen Studienkollegen und Freunden bedanken, die mich auf meinem Weg begleitet haben und mir das Studium durch ihre Gesellschaft und Zusammenarbeit erleichtert.

Ein großes Dankeschön geht auch an meinen ehemaligen Arbeitgeber checkbaseone Mysteryshopping GmbH für die Unterstützung bei der Probandensuche und an alle Produktsponsoren, die mit ihrer Unterstützung eine höhere Teilnehmerzahl garantieren konnten. Ich möchte diese hier gerne auch namentlich nennen: DM drogerie markt GmbH, fit GmbH, KOTÁNYI GmbH, Lorenz Bahlsen Snackworld GmbH, Teekanne GmbH und Tupperware Österreich GmbH.

I INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG	7
2. LITERATURÜBERSICHT	9
2.1. SINNESPHYSIOLOGIE	9
2.1.1. Allgemeine Sinnesphysiologie	9
2.1.2. Der Sehsinn	10
2.1.3. Der Gehörsinn	10
2.1.4. Der Hautsinn	11
2.1.5. Der Geruchssinn	12
2.1.6. Der Geschmackssinn	16
2.2. EINFLÜSSE VON FAST FOOD AUF DIE GESUNDHEIT	28
2.2.1. Übergewicht und Adipositas (BMI)	28
2.2.2. Hohe Fettaufnahme	29
2.2.3. Hohe Zuckeraufnahme	30
2.2.4. Hohe Salzaufnahme	31
2.3. EINFLÜSSE AUF DEN VERZEHR VON FAST FOOD	31
2.3.1. Geschlecht	31
2.3.2. Verfügbarkeit von Fast Food	33
2.3.3. Soziokulturelle Einflüsse auf das Essverhalten	34
2.3.4. Werbung	34
3. PROBANDEN UND METHODEN.....	36
3.1. PROBANDEN	36
3.1.1. Charakteristika der Probanden	37
3.2. METHODEN	40
3.2.1. Geruchsidentifikationstest	40
3.2.2. Erkennung der 5 Grundgeschmacksarten	43
3.2.3. Rahmenbedingungen	45
3.3. STATISTISCHE AUSWERTUNG.....	45
4. ERGEBNISSE.....	46
4.1. FAST FOOD KONSUM UND GESCHMACKSWAHRNEHMUNG	46
4.2. FAST FOOD KONSUM UND GERUCHSEMPFINDUNG	48
4.3. FAST FOOD KONSUM UND DIE ERKENNUNG VON INDIVIDUELLEN GESCHMACKSQUALITÄTEN.....	50
4.4. FAST FOOD KONSUM UND DIE IDENTIFIKATION VON INDIVIDUELLEN GERÜCHEN.....	53
4.5. FAST FOOD KONSUM UND ANDERE ESSGEWOHNHEITEN	55

4.5.1.	Hausmannskost	55
4.5.2.	Gemüse.....	56
4.5.3.	Obst	56
4.5.4.	Süßigkeiten	56
4.5.5.	Salzige Snacks	57
4.6.	FAST FOOD KONSUM UND BMI.....	57
4.7.	FAST FOOD KONSUM UND SPORT.....	58
4.8.	ZUSAMMENHANG ZWISCHEN DER GERUCHSIDENTIFIKATION UND DEM ERKENNEN DER FÜNF GRUNDGESCHMACKSARTEN.....	60
4.9.	ZUSAMMENHANG ZWISCHEN DER SELBSTEINSCHÄTZUNG DER FUNKTION DES GESCHMACKSSINNES UND DEM TATSÄCHLICHEN GESCHMACKSTEST ERGEBNIS	60
4.10.	ZUSAMMENHANG ZWISCHEN DER SELBSTEINSCHÄTZUNG DES GERUCHSSINNES UND DEM TATSÄCHLICHEN GERUCHSTEST ERGEBNIS.....	62
5.	DISKUSSION	64
6.	ZUSAMMENFASSUNG	69
7.	SUMMARY	71
8.	LITERATURVERZEICHNIS	73
9.	ANHANG	87

II ABBILDUNGSVERZEICHNIS

ABBILDUNG 1: AUFBAU DES RIECHSYSTEMS (HATT, 2007).....	12
ABBILDUNG 2: AUFBAU VON GESCHMACKSPILLEN UND GESCHMACKSKNOSPE (SCHMIDT UND SCHAIBLE, 2006)	17
ABBILDUNG 3: TRANSDUKTIONSWEGE DER GESCHMACKSRICHTUNGEN SAUER, SALZIG, SÜß UND BITTER (HATT, 2007)	21
ABBILDUNG 4: TRANSDUKTIONSMCHANISMUS DER GESCHMACKSRICHTUNG UMAMI (KINNAMON, 2009).....	22
ABBILDUNG 5: UNTERTEILUNG DER PROBANDEN NACH GESCHLECHT	37
ABBILDUNG 6: AUSBILDUNG DER PROBANDEN	38
ABBILDUNG 7: EINWOHNERANZAHL DES WOHNORTES DER TESTPERSONEN	39
ABBILDUNG 8: RAUCHSTATUS DER TESTPERSONEN	39
ABBILDUNG 9: FAST FOOD KONSUM DER TESTPERSONEN.....	40
ABBILDUNG 11: BURGHART SNIFFIN´ STICKS (BURGHART MESSTECHNIK 2018)	41
ABBILDUNG 12: TESTKABINE (EIGENE ABBILDUNG)	42
ABBILDUNG 13: GERUCHSDISKRIMINATIONSTEST (EIGENE ABBILDUNG).....	42
ABBILDUNG 14: PROBENDARREICHUNG FÜR DAS ERKENNEN DER FÜNF GRUNDGESCHMACKSARTEN (EIGENE ABBILDUNG) ..	44
ABBILDUNG 15: ERKENNUNG DER FÜNF GRUNDGESCHMACKSARTEN (EIGENE ABBILDUNG)	44
ABBILDUNG 16: SENSORIKLABOR DES DEPARTMENTS FÜR ERNÄHRUNGSWISSENSCHAFTEN WIEN (EIGENE ABBILDUNG)	45
ABBILDUNG 17: DAS ERKENNEN DER FÜNF GRUNDGESCHMACKSARTEN BEI BERÜCKSICHTIGUNG DES FAST FOOD KONSUMS	48
ABBILDUNG 18: GERUCHSIDENTIFIKATIONSTEST UNTER DER BERÜCKSICHTIGUNG DES FAST FOOD KONSUMS	50
ABBILDUNG 19: DAS ERKENNEN VON DEM GESCHMACK "SAUER" UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DES FAST FOOD KONSUMS..	52
ABBILDUNG 20: IDENTIFIKATION DES GERUCHS ANANAS (GERUCH 13) UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DES FAST FOOD KONSUMS	55
ABBILDUNG 21: BMI (IN KG/M ²) UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DES FAST FOOD KONSUMS.....	58
ABBILDUNG 22: REGELMÄßIGKEIT VON SPORT UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DES FAST FOOD KONSUMS	59
ABBILDUNG 23: GESCHMACKGESAMT UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER EINSCHÄTZUNG DES GESCHMACKSSINNES.....	62
ABBILDUNG 24: GERUCHGESAMT UNTER DER BERÜCKSICHTIGUNG DER EINSCHÄTZUNG DES GERUCHSSINNES	63

III TABELLENVERZEICHNIS

TABELLE 1: CHARAKTERISTIKA DER PROBANDEN	37
TABELLE 2: FRAGEBOGEN MIT ALLTÄGLICHEN GERÜCHEN ZUR DURCHFÜHRUNG DES GERUCHSTESTS	41
TABELLE 3: LÖSUNGEN FÜR DEN TEST AUF DAS ERKENNEN DER FÜNF GRUNDGESCHMACKSARTEN.....	43
TABELLE 4: STUDENT-KEULS-PROZEDUR FÜR DEN VERGLEICH VON DEN MITTELWERTEN DER ERGEBNISSE FÜR DAS ERKENNEN DER GRUNDGESCHMACKSARTEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DES FAST FOOD KONSUMS	46
TABELLE 5: SPEARMAN KORRELATION ZWISCHEN DEN ERGEBNISSEN FÜR DAS ERKENNEN DER FÜNF GRUNDGESCHMACKSARTEN UND FAST FOOD KONSUM.....	47
TABELLE 6: STUDENT-KEULS-PROZEDUR FÜR DEN VERGLEICH VON DEN MITTELWERTEN DER ERGEBNISSE FÜR DEN GERUCHSIDENTIFIKATIONSTEST UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DES FAST FOOD KONSUMS.....	49
TABELLE 7: GERUCHSIDENTIFIKATION UNTER DER BERÜCKSICHTIGUNG DES FAST FOOD KONSUMS.....	49
TABELLE 8: DAS ERKENNEN DES GESCHMACKS "SAUER" UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DES FAST FOOD KONSUMS	51
TABELLE 9: CHI QUADRAT TEST FÜR FAST FOOD KONSUM UND GESCHMACK 6 (SAUER)	51
TABELLE 10: DIE ERKENNUNG DES GERUCHS ANANAS (GERUCH 13) UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DES FAST FOOD KONSUMS	53
TABELLE 11: CHI QUADRAT TEST FÜR FAST FOOD KONSUM UND DEN GERUCH ANANAS (GERUCH 13)	53
TABELLE 12: POST-HOC TEST NACH BONFERRONI FÜR DIE FAST FOOD GRUPPEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DES TESTERGEBNISSES VON GERUCH 13 (ANANAS).....	54
TABELLE 13: SPEARMAN KORRELATION FÜR FAST FOOD- UND HAUSMANNSKOST KONSUM	55
TABELLE 14: SPEARMAN KORRELATION FÜR FAST FOOD- UND GEMÜSEKONSUM	56
TABELLE 15: SPEARMAN KORRELATION FÜR FAST FOOD- UND OBSTKONSUM.....	56
TABELLE 16: SPEARMAN KORRELATION FÜR FAST FOOD- UND SÜßIGKEITENKONSUM.....	57
TABELLE 17: SPEARMAN KORRELATION FÜR FAST FOOD KONSUM UND KONSUM VON SALZIGEN SNACKS.....	57
TABELLE 18: SPEARMAN KORRELATION FÜR FAST FOOD KONSUM UND SPORTLICHE BETÄTIGUNG	59
TABELLE 19: KORRELATION ZWISCHEN GESCHMACKSERKENNUNG UND GERUCHSIDENTIFIKATION	60
TABELLE 20: ERGEBNISSE DES H-TESTS VON GESCHMACKGESAMT IN BEZUG AUF DIE EINSCHÄTZUNG DES GESCHMACKSSINNES	61
TABELLE 21 ERGEBNISSE DES H-TESTS VON GERUCHGESAMT UNTER DER BERÜCKSICHTIGUNG DER EINSCHÄTZUNG DES GERUCHSSINNES.....	63

1. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG

Unsere Sinne begleiten uns täglich durch unser Leben. Ob im alltäglichen Leben oder beim Essen, Geschmacks- und Geruchssinn sind nicht wegzudenken. Doch ist ihre Funktion angeboren, oder kann sie durch den Menschen beeinflusst werden? Dieser Frage stellten sich bereits viele Studien.

Der Geruchssinn ist bei Frauen oft stärker ausgeprägt als bei Männern (Brand und Minot 2001; Olofsson und Nordin 2004). Dies könnte einerseits evolutionär bedingt sein, andererseits trainieren Frauen ihren Geruchssinn auch intensiver als Männer, da sie ihn oft gezielter einsetzen (Brand und Minot 2001).

Auch das Alter spielt eine Rolle bei der Wahrnehmungsfähigkeit von Gerüchen. So haben Menschen ab einem Alter von etwa 55-60 Jahren sehr oft eine geringere Geruchswahrnehmung als jüngere Personen. (Hummel, et al. 2007; Kaneda, et al. 2000).

Einer der häufigsten Gründe für eine veränderte Geruchswahrnehmung sind Erkrankungen wie Rhinitis, Diabetes mellitus Typ 2, Darmerkrankungen, Krebs oder neurologische Erkrankungen, aber auch Lebensstilfaktoren wie Rauchverhalten, Alkoholkonsum oder Beruf können Auswirkungen auf den Geruchssinn mit sich ziehen (Ajmani, et al. 2017; Vennemann, et al. 2008; Klimek, et al. 1991; Mörtstedt, et al. 2015; Guilemany, et al. 2009; J. Heckmann, et al. 2009; Lee, et al. 2014; Gouveri, et al. 2014; Brady, et al. 2013; Steinbach, et al. 2013; Veyseller, et al. 2014; Rupp, et al. 2003).

Beim Geschmackssinn konnten bezüglich des Geschlechtes der Testpersonen bisher nur Unterschiede in der Wahrnehmung von saurem, bitterem und salzigem Geschmack festgestellt werden. Hier schnitten Frauen signifikant besser ab. Bei süßem Geschmack zeigte sich kein Unterschied. Auch das Alter ist ein starker Einflussfaktor auf die Geschmackswahrnehmung (Yoshinaka, et al. 2016).

Neben Erkrankungen wie Krebs, neurologischen Erkrankungen und Darmerkrankungen ist auch starker Zigarettengebrauch ein Risikofaktor für eine geringere Geschmackswahrnehmung (Boltong, et al. 2014; Zabernigg, et al. 2010; Heckmann, et al. 2009; Han-Joon, et al. 2011; Doty et al. 2017; Steinbach, et al. 2013; Vennemann, et al. 2008). Starker Alkoholkonsum kann zumindest eine

Verringerung der Wahrnehmung für Süßes verursachen, was zu einem höheren Konsum von Zucker führen könnte (Silva, et al. 2016).

Auch scheint die Ernährung einen großen Einfluss auf die Wahrnehmung der verschiedenen Geschmacksrichtungen zu haben. Werden Lebensmittel mit einem bestimmten Geschmack besonders oft konsumiert, scheint die Sensitivität für ihn zu sinken, was oft zu einem höheren Konsum von Lebensmittel mit diesem Geschmack führt (Christina, et al. 2016; Jayasinghe, et al. 2017; Wise, et al. 2016; Kim und Lee 2009; Martínez-Ruiz, et al. 2014).

Fast Food ist in der heutigen Gesellschaft sehr beliebt. Es kann schnell bestellt und verzehrt werden und ist so sehr zeitsparend. Aus ernährungswissenschaftlicher Sicht enthält es jedoch leider meist sehr viel Fett, Kalorien, Zucker und Salz, während der Nährstoffgehalt oft sehr gering ist. Dies führt dazu, dass Personen mit einem höheren Fast Food Konsum oft auch einen höheren BMI haben (De Vogli, et al. 2014; Musaiger 2014).

Ein hoher Fett- und Salzkonsum birgt bei Erwachsenen auch ein hohes Risiko, an koronaren Herzkrankheiten zu erkranken (Bouziotas, et al. 2004; Xu, et al. 2006). Hoher Zuckerkonsum bringt ein hohes Risiko für Übergewicht und Diabetes mellitus mit sich (Grimes, et al. 2013; Wang, et al. 2013).

Fast Food Konsum scheint somit einen Einfluss auf viele Körperfunktionen des Menschen zu haben. Diese Masterarbeit beschäftigt sich mit folgenden Forschungsfragen:

- Hat die Regelmäßigkeit des Fast Food Konsums von Menschen einen Einfluss auf den Geruchssinn?
- Hat die Regelmäßigkeit des Fast Food Konsums von Menschen einen Einfluss auf den Geschmackssinn?
- Hat die Regelmäßigkeit des Fast Food Konsums von Menschen einen Einfluss auf einzelne Geschmacksrichtungen?
- Hat die Regelmäßigkeit des Fast Food Konsums von Menschen einen Einfluss auf einzelne Gerüche?

2. LITERATURÜBERSICHT

2.1. Sinnesphysiologie

2.1.1. Allgemeine Sinnesphysiologie

Der Mensch verwendet Sinne, um Informationen aus seiner Umwelt aufzunehmen.

Der Reiz wird mit Hilfe von Rezeptoren aufgenommen, die den Sinnesorganen zugeteilt sind. Die Sinnes-Rezeptoren werden auch Sensoren genannt (Schmidt und Schaible, 2006).

Diese Sensoren sind auf unterschiedliche Reize spezialisiert:

Mechanosensoren: Druck- Berührungs- Vibrations- und Kitzelempfindungen

Thermosensoren: Wärme und Kälte

Chemosensoren: Reaktion auf chemische Reize (Geruchs- und Geschmackssinn)

Photosensoren: Reaktion auf Licht (Stäbchen und Zäpfchen der Retina)

Nozisenoren: Schmerzempfindungen (Schmidt, 2001)

An diesen Sensoren kann ein adäquater Reiz eine Änderung des Membranpotenzials auslösen (Transduktion). Das Sensorpotenzial ist umso höher, je stärker der Reiz ist. Sobald ein Schwellenwert erreicht wurde, kommt es zur Transformation des Reizes, indem in den Nervenfasern ein Aktionspotenzial ausgelöst wird (Silbernagel und Despopoulos, 2003) (Schmidt und Schaible, 2006).

Es gibt zwei verschiedene Formen von Sinneszellen:

primäre Sinneszellen: der Sensor hat eine eigene afferente Faser (z.B. Geruchs- und Nozirezeptoren)

sekundäre Sinneszellen: zwischen Sensor und afferenter Faser befindet sich eine Synapse

Auf diesen Wegen gelangen die Informationen in Form eines elektrischen Signales in die sensorischen Gehirnzentren, wo im Anschluss eine Empfindung entsteht (Silbernagel und Despopoulos 2003).

2.1.2. Der Sehsinn

Der Gesichtssinn oder Sehsinn ist wichtig für die Wahrnehmung von Farbe, Struktur und Form von Lebensmitteln beim Essvorgang.

Dringt Licht in das Auge ein, so trifft es zuerst auf den optischen Apparat, der aus Hornhaut (Kornea), Kammerwasser, Linse und Glaskörper besteht. Dieser entwirft anschließend ein umgekehrtes, verkleinertes Bild auf der Netzhaut (Retina), wo sich auch die Photorezeptoren befinden. Diese werden in Stäbchen und Zäpfchen unterteilt, wobei Stäbchen nur die Intensität von Licht erkennen und die Zäpfchen für die Wahrnehmung von Farben zuständig sind. In den Photorezeptoren findet die Transduktion statt. Anschließend wird das elektrische Signal an das Gehirn weitergeleitet, wo der Sinneseindruck „Sehen“ entsteht (Silbernagel und Despopoulos 2003).

2.1.3. Der Gehörsinn

Der Mensch kann über das Ohr Schallwellen so umwandeln, dass sie zur Kommunikation verwendet werden können (Schmidt und Schaible, 2006).

Der Gehörsinn spielt beim Essen eine nicht zu unterschätzende Rolle. Durch ihn können Wahrnehmungen wie knusprig oder knackig, die beim Abbeißen oder Kauen entstehen, wahrgenommen werden.

Der Schall wird über die Ohrmuschel aufgenommen und gelangt anschließend über den äußeren Gehörgang zum Trommelfell. Dadurch beginnt dieses zu schwingen. Die Schwingungen werden über die Gehörknöchelchen Hammer,

Amboss und Steigbügel im Mittelohr auf die Membran des ovalen Fensters übertragen (Silbernagel und Despopoulos 2003).

Hier wird der Schall in das Innenohr übertragen. In der Schnecke (Cochlea) wird das Schallsignal in ein Sensorpotenzial umgewandelt, welches zur Freisetzung afferenter Transmitter und dadurch zur Reizung der afferenten Fasern des Hörnervs führt, welcher die Information an den auditorischen Kortex im Temporallappen des Gehirns weitergibt (Schmidt und Schaible, 2006).

2.1.4. Der Hautsinn

Der Hautsinn oder Tastsinn trägt einen wichtigen Teil zu der Wahrnehmung von Gegenständen bei. Zur Somatosensorik werden alle Empfindungen gezählt, die durch Reizungen verschiedener Sensoren unseres Körpers ausgelöst werden. Eine Ausnahme stellen die Sinnesorgane Hören, Sehen, Schmecken, Riechen und der Gleichgewichtssinn dar, die im Kopf lokalisiert sind (Schmidt und Schaible, 2006).

Die Somatosensorik umfasst folgende Gebiete:

- Sensorik der Körperoberfläche (Ekterozeption)
- Sensorik des Bewegungsapparates (Propriozeption)
- Sensorik der inneren Organe (Enterozeption)

(Schmidt und Schaible, 2006)

Der Hautsinn selbst wird in drei Teilbereiche unterteilt:

- Mechanozeption (Tastsinn)
- Temperatursinn (Thermozeption)
- Schmerzsin (Nozizeption)

(Lang und Lang, 2007)

2.1.5. Der Geruchssinn

Der Mensch besitzt ca. 300 verschiedene Geruchsrezeptoren und kann ca. 10.000 verschiedene Düfte unterscheiden. Weiters können freie Nervenendigungen des Nervus trigeminus durch stechende Gerüche erregt werden (Lang und Lang, 2007).

Das Riechepithel in der Nase ist etwa zweimal 5 cm^2 groß und besteht aus drei verschiedenen Zelltypen – Riechzellen, Stützzellen und Basalzellen. Der Mensch hat in etwa 30 Millionen Riechzellen, welche eine Lebensdauer von etwa einem Monat haben. Danach werden sie durch die Ausdifferenzierung der Basalzellen erneuert. Es handelt sich bei der Geruchssinneszelle um eine primäre Sinneszelle (Dudel, et al. 2001).

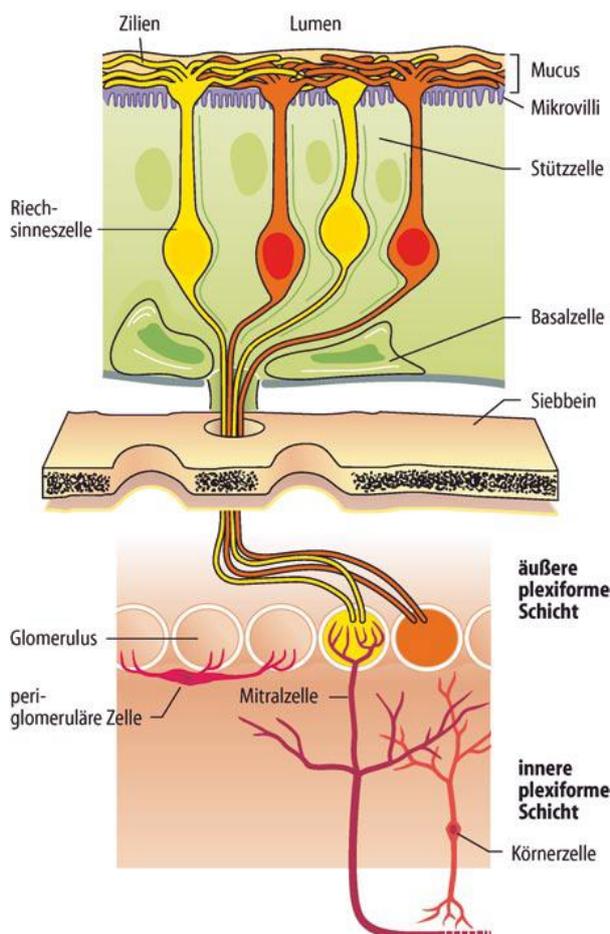


Abbildung 1: Aufbau des Riechsystems (Hatt, 2007)

Wie in Abbildung 1 ersichtlich ist, ragen an der apikalen Seite der Riechzellen sogenannte Cilien in den von den Bowmann-Zellen gebildeten Schleim. Auf der anderen Seite befindet sich der Nervenfortsatz (Axon). Nervenfortsätze gehen gebündelt durch Öffnungen des Siebbeines (Kahle und Frotscher 2013; Dudel, et al. 2001).

Anschließend bündeln sich die Axone in den Glomeruli, die von dendritischen Ausläufern der Mitralzellen und den periglomerulären Zellen (dendritische Verzweigungen von Interneuronen) gebildet werden (Hatt, 2007). Die Glomeruli agieren als Schaltzentrum. Etwa 1.000 Axone projizieren ihre Duftinformationen

auf nur eine Mitralzelle. Diese befinden sich in der äußeren plexiformen Schicht,

auf welche die innere plexiforme Schicht mit den Körnerzellen folgt (Schmidt und Schaible, 2006).

Die Nervenfortsätze der Mitralzellen bilden den Tractus olfactorius und ziehen so in tiefere Hirnregionen. Ein Hauptast geht gekreuzt zum Bulbus olfactorius der anderen Gehirnhälfte, die anderen Fasern ziehen in verschiedene Regionen des Paleokortex (Riechhirn). Die Signale gelangen dann einerseits im Neokortex in den Cortex praepiriformis und zum anderen zum limbischen System (Hippocampus und Mandelkern) (Hatt, 2007).

2.1.5.1. Einflussfaktoren auf den Geruchssinn

Geschlecht:

Einige Studien haben bereits gezeigt, dass Frauen einen ausgeprägteren Geruchssinn haben, als Männer (Brand und Minot, 2001; Olofsson und Nordin, 2004). Als mögliche Gründe dafür kommt laut *Brand and Millot (2001)* einerseits in Frage, dass Frauen den Geruchssinn öfter und gezielter einsetzen und dadurch sozusagen „trainierter“ sind. Andererseits könnte es jedoch auch evolutionär bedingt sein.

Alter:

Das Alter eines Menschen spielt bei der Qualität und Quantität der Geruchswahrnehmung eine große Rolle. Viele Studien konnten bereits zeigen, dass Personen ab einem Alter von etwa 55-60 Jahren signifikant schlechtere Ergebnisse bei Geruchstests haben, als Testanden im mittleren Alter (Hummel, et al. 2007; Kaneda, et al. 2000).

Hierbei muss jedoch ebenfalls bedacht werden, dass diese Geruchseinschränkungen neben dem Altern auch durch andere Faktoren, wie zum Beispiel Medikamente oder andere chemische Stoffe, herbeigerufen werden könnten. Eine Studie von Nordin et al. (2012) zeigte, dass es keinen signifikanten Unterschied bei der Geruchswahrnehmung von Personen im mittleren Alter und älteren Personen, die „gesund gealtert“ sind, gibt. Dies würde die These unterstützen, dass verschiedene Lebensstilfaktoren möglicherweise einen großen Einfluss auf die Verschlechterung der Geruchswahrnehmung haben.

Erkrankungen:

Verschiedenste Erkrankungen können einen Einfluss auf die Geruchswahrnehmung haben.

Der häufigste Grund für eine Wahrnehmungsverminderung von Gerüchen ist die allergische oder chronische Rhinitis. Hauptursache ist dabei die Entzündung und Schwellung der Nasenschleimhaut. Eine Verbesserung kann hierbei vor allem durch antiinflammatorische Therapie bewirkt werden (Guilemany, et al. 2009; Moll, et al. 1998).

Ebenfalls sehr häufig kommt es zu einer olfaktorischen Dysfunktion bei Patienten mit neurologischen Erkrankungen wie Parkinson oder Polyneuropathie (Heckmann, et al. 2009; Lee, et al. 2014).

Diabetes Mellitus Typ 2 scheint ebenfalls einen Einfluss auf die Qualität und Quantität der Geruchswahrnehmung zu haben. Während einige Studien zeigen, dass Personen mit Diabetes Mellitus Typ 2 ein verringertes Riechvermögen haben, zeigten Brady et al. (2013) und Gouveri et al. (2014), dass dies möglicherweise nur im Zusammenhang mit neurologischen Schmerzen der Fall ist. Die Autoren zeigten, dass Diabetes Mellitus Typ 2 Patienten ohne neurologischen Schmerzen nicht schlechter riechen, als Testpersonen mit Normosmie, während die Geruchswahrnehmung bei Patienten mit neurologischen Schmerzen signifikant verringert war.

Darmerkrankungen wie Morbus Crohn oder andere chronisch entzündliche Darmerkrankungen können ebenfalls zu einer Verminderung der Geruchswahrnehmung führen (Steinbach, et al. 2013; Fischer, et al. 2014).

Eine Studie an Mäusen zeigte ebenfalls, dass jene Mäuse, die mit einer High-Fat Diät ernährt wurden, unabhängig davon, ob sie danach übergewichtig waren, eine verringerte olfaktorische Wahrnehmung entwickelten (Takase, et al. 2016). In Verbindung mit Krankheiten steht oft auch ein hoher Konsum an Medikamenten, welche ebenfalls einen Einfluss auf die Geruchswahrnehmung haben. Besonders ist dabei die Chemotherapie bei Krebserkrankungen hervorzuheben (Veyseller, et al. 2014).

Rauchverhalten:

Rauchen scheint einen signifikanten Einfluss auf das Geruchsempfinden zu haben. Dies haben bereits einige Studien gezeigt. Jedoch scheint die Beeinträchtigung des Riechens reversibel zu sein, da frühere Raucher keinen signifikanten Unterschied zu Nichtrauchern zeigen (Ajmani, et al. 2017; Vennemann, et al. 2008).

Alkoholkonsum:

Rupp et al. (2003) zeigten in ihrer Studie, dass alkoholabhängige Personen im Vergleich zur Kontrollgruppe bei der Schwelle, Diskrimination und Identifikation von Gerüchen signifikant schlechter abschnitten. 56,7 % der Alkoholabhängigen wurden als Hyposmatiker eingestuft. Dabei hatte die Dauer der Abstinenz davor keinen Einfluss, jedoch war die Geruchswahrnehmungsfähigkeit bei Personen mit längerer Abhängigkeit und höheren Glutamytransferase (GGT)-Werten schlechter als bei der Kontrollgruppe.

Beruf:

Personen bestimmter Berufsgruppen sind durch Exposition mit verschiedensten (chemischen) Feinstoffen besonders gefährdet, an Geruchsstörungen zu leiden. Dazu gehören unter anderem Frisöre, Bäcker, Mechaniker, Tankwarte, Lackierer, Metallarbeiter und Bauarbeiter (Klimek, et al. 1991; Mörtstedt, et al. 2015).

2.1.5.2. Störungen des Geruchssinnes

Störungen des Geruchssinnes haben meist virale Erkrankungen oder traumatische Ereignisse als Ursache. Meist kommt es nach wenigen Monaten zu einer vollständigen Regeneration. Sie können jedoch auch erste Anzeichen für neurodegenerative Erkrankungen sein (Schmidt und Schaible, 2006).

Man unterscheidet zwischen:

Hyposmie: verminderte Geruchswahrnehmung

Hyperosmie: erhöhte Geruchswahrnehmung

Anosmie: vollkommener Verlust des Riechvermögens

Parosmie: Gerüche werden falsch wahrgenommen

Kakosmie: unangenehmer, falscher Geruch

(Schmidt, 2001)

Störungen des Geruchssinnes können zu einer Veränderung der Essgewohnheiten führen. So nehmen viele Personen, die an Hyposmie leiden mehr Salz zu sich, um den fehlenden Geruchseindruck auszugleichen (Henkin, 2013).

2.1.6. Der Geschmackssinn

Der Geschmackssinn oder gustatorische Sinn gehört mit dem Geruchssinn zu den chemischen Sinnen und dient dazu, essentielle Nährstoffe zu erkennen und toxische Stoffe zu meiden. Desweiteren trägt er selbstverständlich maßgeblich zum Genussfaktor des Essens bei (Chandrashekar, et al. 2006). Unter „Geschmack“ versteht man alle Empfindungen, die durch orale Reize während des Essvorganges entstehen (Schmidt und Schaible, 2006).

2.1.6.1. Funktion der Geschmacksorgane

In der Schleimhaut der Zunge liegen die Geschmackspapillen.

Es wird zwischen vier verschiedenen Formen unterschieden:

- Pilzpapillen, *papillae fungiformes* (ca. 200-400)
- Blätterpapillen, *papillae foliatae* (ca. 15-20)
- Wallpapillen, *papillae vallatae* (ca. 7-12)
- Fadenpapillen, *papillae filiformes*

(Dudel, et al. 2001)

Abbildung 2 zeigt, dass in diesen Papillen Geschmacksknospen sitzen, welche die eigentlichen Geschmacksorgane darstellen. Während die Fadenpapillen keine Geschmacksknospen enthalten, finden sich in Wallpapillen meist mehr als 100, in Blätterpapillen in etwa 50 und in Pilzpapillen zirka drei bis vier Knospen.

Die Geschmacksknospe, welche ebenfalls in Abbildung 2 zu sehen ist, besteht aus verschiedenen Zellen:

- Sinneszellen
- Stützzellen
- Basalzellen

Die Basalzellen bilden neue Sinneszellen, da diese nach etwa einer Woche absterben.

Die verschiedenen Zellen sind zu einer Knospe angeordnet, sodass oberhalb ein mit Flüssigkeit befüllter Raum, der Porus, entsteht, in welchen die Mikrovilli der Sinneszellen ragen. Die Sinneszellen werden über Synapsen von afferenten Nervenfasern innerviert (Schmidt und Schaible, 2006).

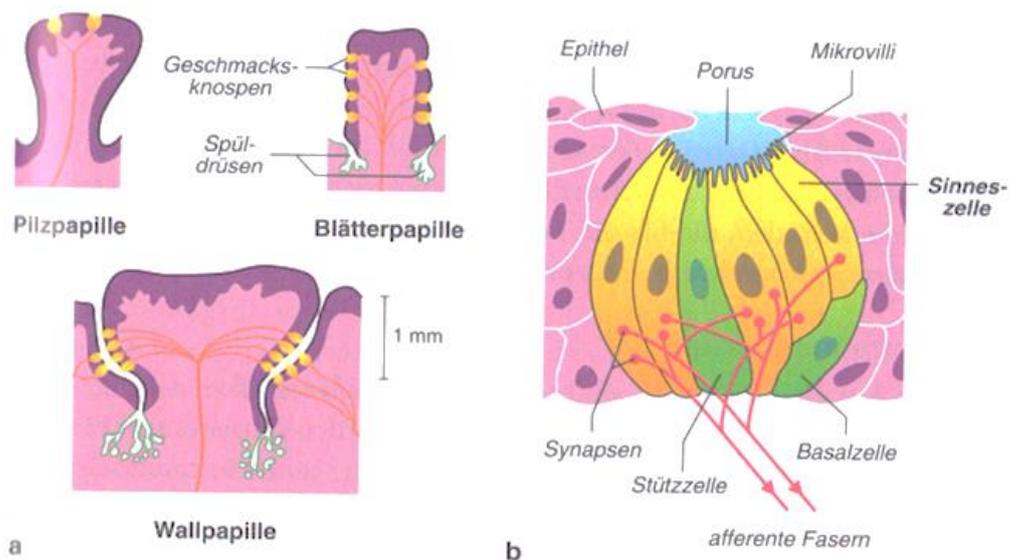


Abbildung 2: Aufbau von Geschmackspapillen und Geschmacksknospe (Schmidt und Schaible, 2006)

Den Geschmackssinneszellen sind drei Hirnnerven zugeordnet:

- Nervus facialis
- Nervus glossopharyngeus
- Nervus vagus

Die Papillae fungiformes werden über die Chorda tympani durch den Nervus facialis versorgt, die Papillae vallatae und foliatae über den Nervus glossopharyngeus. Die Fortsätze der Neuronen bilden anschließend den Tractus solitarius und enden im Nucleus solitarius (Kahle und Frotscher, 2013). Von dort aus gelangen sie zu Thalamus, Hypothalamus und Großhirnrinde (Schmidt und Schaible, 2006).

2.1.6.2. Geschmacksqualitäten

Während man früher davon ausging, dass Geschmacksknospen auf bestimmte Geschmacksqualitäten spezialisiert sind und man daher von der „Zungenlandkarte“ sprach, welche zeigte, dass für bestimmte Geschmacksrichtungen bestimmte Bereiche der Zunge zuständig sind, weiß man heute, dass in allen Bereichen der Zunge alle Geschmacksqualitäten empfangen werden. Die Geschmacksknospen sind somit nur selten auf bestimmte Geschmacksrichtungen spezialisiert. Sie reagieren meist auf mehrere Geschmacksqualitäten (Chandrashekar, et al. 2006).

Es wird derzeit in fünf verschiedene Geschmacksrichtungen/qualitäten unterteilt:

- **süß:**

Moleküle, die süßen Geschmack auslösen, weisen die größte Variabilität ihrer Oberfläche auf. Dennoch konnten gewisse Strukturen gefunden werden, welche zu der Empfindung „süß“ führen. Hierzu sind eine elektrophile und eine nukleophile Gruppe nötig. Zusätzliche hydrophobe Verbindungen können zur Erhöhung der Intensität führen. Auch die Größenverhältnisse und die räumliche Anordnung der Substituenten spielen eine große Rolle (Dudel, et al. 2001).

Sobald ein Süß-Molekül auf einen Rezeptor (T1R2 und T1R3) trifft, kommt es zu einer Wechselwirkung, bei welcher durch ein G-Protein die Adenylatzyklase aktiviert wird, wodurch die cAMP-Konzentration in der Zelle steigt (Meyerhof 2003; Dudel, et al. 2001). cAMP kann anschließend direkt oder indirekt durch Phosphorylierung Ionenkanäle blockieren, die für K⁺-Ionen

durchlässig sind. Dadurch können die K^+ -Ionen nicht mehr oder begrenzt aus der Zelle ausströmen und es kommt zur Depolarisation (Dudel, et al. 2001). Beim Menschen liegt die Empfindungsschwelle nach der ISO10961 für Saccharose bei 4,0 g/l (Deutsches Institut für Normung E.V. 1996).

- **sauer:**

Der saure Geschmack dient als Schutz vor unreifen und verdorbenen Lebensmitteln (Lindemann, 2001).

Typisch für den sauren Geschmack sind die H^+ - Protonen. Deren Konzentration hängt direkt mit dem sauren Empfinden zusammen (Damak, et al. 2000).

Es werden viele verschiedene Transduktionswege für den sauren Geschmack diskutiert:

- Protonen führen dazu, dass die Ionenkanäle blockiert werden und dadurch K^+ -Ionen nicht mehr aus der Zelle ausströmen können. Es kommt zur Polarisation der Zelle und dadurch zur Nervenreizung (Schmidt und Schaible, 2006).
- HCN-Kanäle können durch Protonen aktiviert werden. Dadurch können Na^+ -Ionen in die Zelle einströmen und die Zelle depolarisiert (Stevens, et al. 2001).
- Epitheliale Natriumkanäle (EnaC) (Dotson, 2010)
- Acid-sensing ion channel (ASIC) (Dotson, 2010)
- Polycystic kidney disease-2-like 1 (PKD2L1) Rezeptoren werden in allen Geschmackssinneszellen gebildet. Huang et al. (2006) zeigten in ihrer Studie, dass Mäuse, welche diesen Rezeptor nicht bilden, keinen sauren Geschmack empfinden konnten.

Die Empfindungsschwelle für Sauer (Zitronensäure) liegt laut ISO 10961 beim Menschen bei 0,30 g/l (Deutsches Institut für Normung E.V. 1996).

- **salzig:**

Salziger Geschmack dient dazu, den Wasserhaushalt und Blutkreislauf zu regulieren (Chaudhari und Roper, 2010).

Salzig schmeckende Stoffe sind immer wasserlösliche Salze, die in Lösungen in Kationen und Anionen dissoziieren. Ein typisches Beispiel dafür ist das Speisesalz NaCl, welches in Na⁺- und Cl⁻-Ionen zerfällt (Dudel, et al. 2001). Die Na⁺-Ionen gelangen anschließend über den Ionenkanal ENaC (Epithelialer-Natrium-Kanal) in das Zellinnere, wodurch es dort zu einer Ladungsveränderung in der Zelle und in weiterer Folge zur Ausschüttung von Neurotransmittern kommt (Damak, et al. 2000). Die Wirksamkeit der Anionen (z.B. Cl⁻) hängt dabei von der Permeabilität durch die Zellzwischenräume ab. Gelingt dies gut, ist der salzige Geschmack stärker, als z.B. bei größeren Anionen (Schmidt und Schaible, 2006).

Das Gleichgewicht wird durch Natrium-Kalium-Pumpen wiederhergestellt (Dudel, et al. 2001).

Der salzige Geschmack (Natriumchlorid) kann beim Menschen nach ISO 10961 ab 0,9 g/l wahrgenommen werden (Deutsches Institut für Normung E.V. 1996).

- **bitter:**

Bitterer Geschmack dient dazu, vor toxischen und gesundheitsschädlichen Substanzen zu warnen (Mueller, et al. 2005).

Bittere Stoffe haben sehr unterschiedliche Strukturen. Gemeinsam haben sie immer eine polare Gruppe und eine größere hydrophobe Gruppe. Die Empfindungsschwelle ist bei bitterem Geschmack am niedrigsten, was natürlich sinnvoll ist, da pflanzliche Bitterstoffe wie zum Beispiel Strychnin, Chinin und Nikotin bereits in sehr geringen Mengen toxisch sind (Schmidt und Schaible, 2006).

Der Transduktionsweg für die Wahrnehmung von bitterem Geschmack ist in Abbildung 3 zusehen. Dem bitteren Geschmack werden beim Menschen 24 verschiedene Rezeptoren der T2R-Familie zugeordnet (Lindemann, 2001).

Kommen diese Rezeptoren mit bitteren Stoffen in Kontakt, werden vermehrt Phospholipase C (PLC) und Inositol-1,4,5-triphosphat (IP₃) gebildet, was in

weiterer Folge zu einem Anstieg von Ca^{2+} -Ionen in der Zelle und anschließend zu einer erhöhten Freisetzung von Neurotransmittern führt (Schmidt und Schaible, 2006).

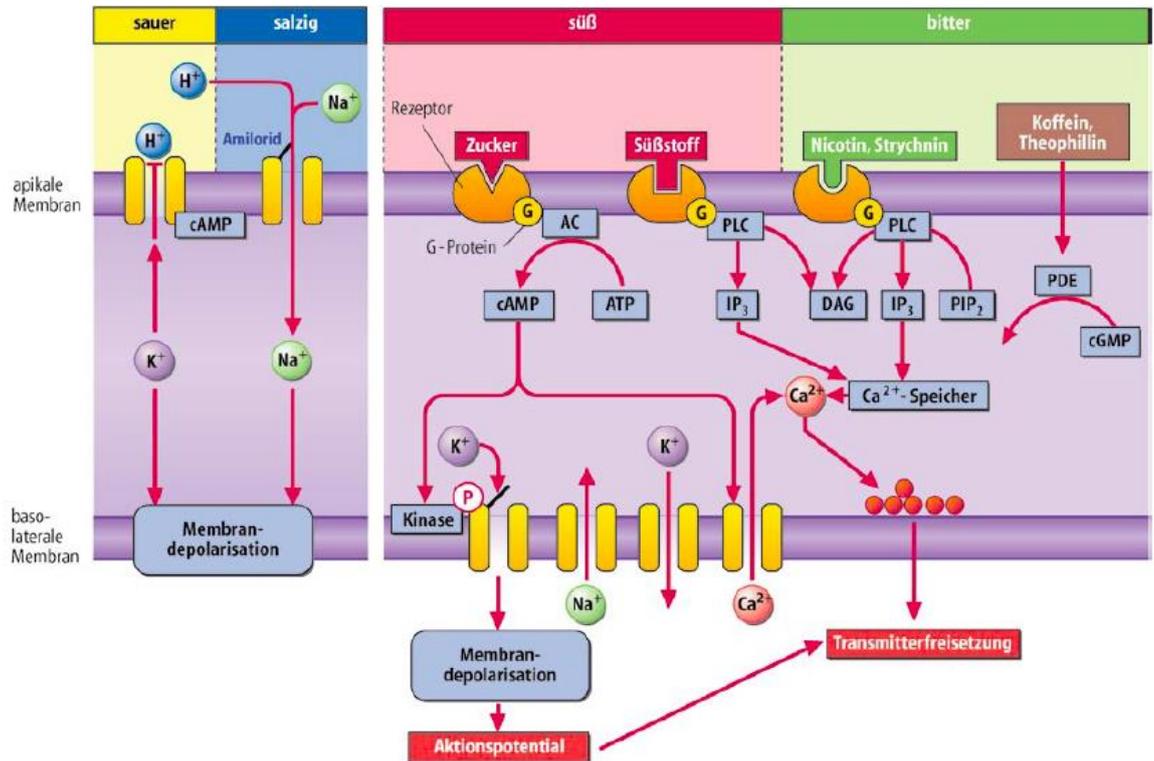


Abbildung 3: Transduktionswege der Geschmacksrichtungen sauer, salzig, süß und bitter (Hatt, 2007)

- **umami:**

Der Umami-Geschmack erlaubt es uns L-Aminosäuren zu erkennen (Chaudhari, et al. 2009). Verantwortlich für diese Geschmacksqualität ist hauptsächlich Natrium-Glutamat. Natrium-Glutamat ist in Lebensmitteln wie Meeresfrüchten, Seetang, Fisch, Fleisch und Pilzen zu finden.

Es konnten bereits einige verschiedene Rezeptoren identifiziert werden, welche an Glutamat und Nukleotide binden. Dazu gehören neben dem Heterodimer T1R1/T1R3 auch die metabotropen Glutamatrezeptoren mGluR1, mGluR2 und mGluR3, sowie verschiedene ionotrophe Glutamatrezeptoren.

Die Bindung an den T1R1/T1R3-Rezeptor führt zur Aktivierung des G-Proteins $\text{G}\beta\gamma_{13}$, welches wiederum die Phospholipase C β 2 (PLC β 2) aktiviert, wodurch

die Second-Messenger Inositol-Triphosphat (IP_3) und Diacylglycerol (DAG) produziert werden. IP_3 bindet an den Typ-3- IP_3 -Rezeptor (IP_3R3) und löst damit den Ausstrom von Ca^{2+} Ionen aus dem Inneren der Zelle aus, welche den TRPM5-Kanal aktivieren. Es kommt zur Depolarisation und zur Freisetzung von Adenosintriophosphat (ATP) (Chaudhari, et al. 2009).

In fungiformen Geschmackspapillen aktivierten $G\alpha$ -Gustducin oder $G\alpha$ -Transducin die Phosphodiesterase (PDE), um die intrazelluläre cAMP-Konzentration zu senken. In Wall- und Blätterpapillen wird cAMP auch durch die Aktivierung von $G\alpha$ reduziert, aber in diesem Fall durch die Hemmung der Adenylatzyklase (AC). Der Grund für das verringerten cAMP ist nicht bekannt, aber cAMP-Antagonisten reagieren in physiologischen Studien auf Umami-Stimuli, was bedeutet, dass es möglicherweise die Sensitivität des PLC-Signalwegs bestimmt (Abbildung 4) (Chaudhari, et al. 2009).

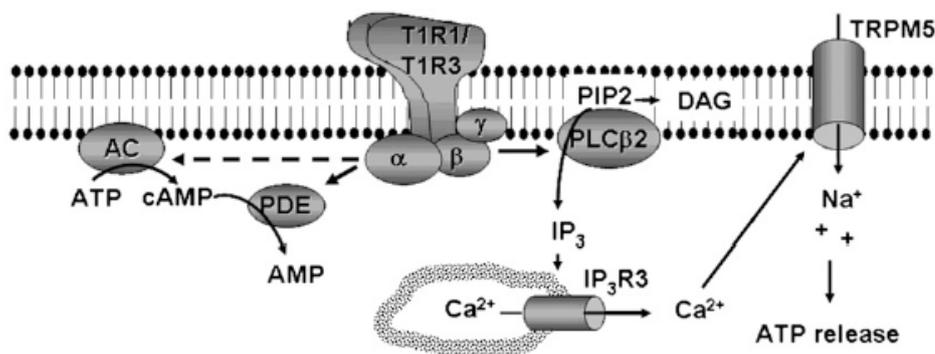


Abbildung 4: Transduktionsmechanismus der Geschmacksrichtung Umami (Kinnamon, 2009)

- **Diskutierte Geschmacksrichtungen:**

Weiters werden folgende Geschmacksrichtungen diskutiert:

- *Fettgeschmack*

Da Kohlenhydraten (süß) und Proteinen (umami) eigene Geschmacksrichtungen zugeteilt sind, scheint es als durchaus wahrscheinlich, dass auch Fett geschmacklich erkannt werden kann. Dabei stellt sich die Frage, ob nur die Konsistenz von Fett und der starke Geschmack von fettigen Speisen die Vorliebe dafür

begünstigen oder ob der Mensch Fett auch wirklich schmecken kann (Laugerette, et al. 2005).

Ein möglicher Rezeptor für den Fettgeschmack ist der CD36-Rezeptor. Er kommt vor allem in den Papillae circumvallatae vor und bindet kurzkettige Fettsäuren. Laugerette et al. (2005) führten eine Studie durch, welche zeigen sollte, ob der CD36-Rezeptor einen Einfluss auf das Schmecken von Fett hat. Sie verglichen Mäuse vom Wildtyp mit CD-36-Knock-Out-Mäusen. Als Kontrolle bekamen beide Gruppen eine Zuckerlösung, welche von beiden Gruppen stark bevorzugt wurde. Dies zeigt, dass der CD-36-Rezeptor keinen Einfluss auf das Schmecken von Süßem hat. Anschließend wurde den Mäusegruppen eine mit Linolsäure angereicherte Lösung und eine Kontrolllösung mit derselben Konsistenz gegeben. Dabei präferierten die Mäuse des Wildtyps deutlich die Lösung mit der Linolsäure, während die CD-36-Knock-Out-Mäuse keine bestimmte Lösung bevorzugten. Dies ist ein Zeichen dafür, dass der CD-36-Rezeptor für den Fettgeschmack verantwortlich sein könnte.

Weiters scheint der G-Protein Rezeptor-gekoppelter GPR120 einen Einfluss auf das Schmecken von Fett haben. Er ist in den Geschmacksknospen des Menschen zu finden und in einer Studie mit Knock-Out-Mäusen zeigte sich, dass diese eine verringerte Sensibilität gegenüber langkettigen Fettsäuren hatten (Galindo, et al. 2012; Cartoni, et al. 2010).

- *Calciumgeschmack*

Calcium ist ein lebenswichtiger Nährstoff. Er ist an vielen fundamentalen Prozessen des Körpers beteiligt, wie zum Beispiel bei DNA-Synthese, Enzymaktivität, photo- und chemosensorische Transduktion, Neurotransmitter-Freisetzung, Membranpermeabilität und interzellulärer Kommunikation. Bei Wirbeltieren ist es auch der wichtigste Baustein der Knochen (Tordoff, 2001).

Tordoff et al. (2008) führten eine Studie an Mäusen durch, welche zeigte, dass der G-Protein gekoppelte Rezeptor T1R3 möglicherweise für den Calcium-Geschmack zuständig ist.

Ein weiterer Kandidat ist der Calcium-sensing receptor CaSR, der auf Calcium- und Magnesiumkationen reagiert und in der Calcium-Homöostasis involviert ist.

Er wurde bereits in den Geschmacksknospen von Mäusen und Ratten gefunden und könnte möglicherweise durch die Bildung eines dimeren Rezeptors mit T1R3 zum Calcium-Geschmack führen (San Gabriel, et al. 2009).

- *Metallischer Geschmack*

Metallischer Geschmack ist oft als Fehl aroma in Ölen, Getreideprodukten, Milchprodukten und Bier vorhanden. Er kann jedoch auch durch Kontakt mit metallischen Verpackungen oder Verarbeitungsgegenständen entstehen.

Während die Empfindung von FeSO_4 anscheinend eher auf der retronasalen Wahrnehmung beruht, da Studien zeigten, dass die Wahrnehmung bei Verwendung von Nasenklammern verschwindet, konnte dies bei selbigem Test mit CuSO_4 und ZnSO_4 nicht festgestellt werden. Diese sind jedoch auch bitter und haben abstringierende Wirkungen, welche bei FeSO_4 nicht festgestellt werden konnten, wodurch der metallische Geschmack auch auf anderen Wegen erkannt werden hätte können (Lawless, et al. 2004).

Ein möglicher Rezeptor für den metallischen Geschmack ist der TRPV1 Rezeptor (Transient Receptor Potential Vanilloid 1). Er wird durch künstliche Süßstoffe- und Salze, welche einen bitter-metallischen Nachgeschmack haben, aktiviert. Desweiteren konnte festgestellt werden, dass er auch durch CuSO_4 , ZnSO_4 und FeSO_4 erregt wird (Riera, et al. 2007).

2.1.6.3. Einflussfaktoren auf den Geschmackssinn

Der Geschmackssinn eines Menschen kann durch verschiedene Faktoren beeinflusst beziehungsweise verschlechtert werden. Hierzu zählen einerseits Parameter, die vom Menschen nicht selbst gesteuert werden können wie Geschlecht oder Alter, aber auch Lebensstil-abhängige Faktoren wie Rauchverhalten, Alkoholkonsum oder Ernährung.

Geschlecht:

Yoshinaka et al. (2016) zeigten in einer Studie, bei welcher Männer und Frauen unterschiedlichen Alters einen Geschmackstest durchführten, dass Frauen sauren, bitteren und salzigen Geschmack signifikant besser wahrnehmen können als Männer, während es bei Süß keinen signifikanten Unterschied gab.

Alter:

Ältere Menschen haben eine schlechtere Geschmackswahrnehmung als Menschen mittleren Alters. Dies kann viele verschiedene Gründe haben. Einerseits die abnehmende sensorische Wahrnehmung, aber auch die verschlechterte Geruchswahrnehmung und schlechtere Mundhygiene. Unter anderem aufgrund der verschlechterten Wahrnehmung der Grundgeschmacksarten, tendieren ältere Menschen oft dazu, weniger zu essen oder eher zu Speisen zu greifen, die intensiver schmecken (Yoshinaka, et al. 2016; Sergi, et al. 2017).

Erkrankungen:

Krebserkrankungen und vor allem auch die Behandlungen dieser können einen Einfluss auf die Geschmackswahrnehmung haben. Während der Chemotherapie zeigt sich am Anfang der Therapie eine verminderte Geschmackswahrnehmung, welche wiederum mit einer geringeren Kilojoule-Aufnahme verbunden ist. In etwa 96,9 % der Patienten können zu dieser Zeit schlechter schmecken (Boltong, et al. 2014; Zabernigg, et al. 2010). Strahlentherapie, welche den Bereich der Zunge inkludiert, scheint ebenfalls veränderte Geschmackswahrnehmungen hervorzurufen, wobei diese laut einer Studie von Sandow et al. (2006) wieder reversibel sein dürften. Nach sechs Monaten konnte wieder eine normale Wahrnehmung festgestellt werden.

Ebenfalls einen Einfluss auf die Geschmackswahrnehmung haben neurodegenerative Erkrankungen wie Polyneuropathie, Parkinson oder Multiple Sklerose (Heckmann, et al. 2009; Han-Joon, et al. 2011; Doty, et al. 2016).

Steinbach et al. (2013) untersuchten die Qualität der Geschmackswahrnehmung bei Personen mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen, genauer gesagt Morbus Crohn und Colitis ulcerosa. Diese hatten im Vergleich zur Kontrollgruppe eine deutlich schlechtere Wahrnehmungsfähigkeit für alle Geschmacksarten,

sauer ausgenommen. 30,5 % litten an Hypogeusie. Die Erhebung der Selbsteinschätzung der Testpersonen zeigte, dass diese nicht von ihrer eingeschränkten Geschmackswahrnehmung wussten. Zwischen den beiden Krankheiten sowie den verschiedenen Behandlungsansätzen gab es keine signifikanten Unterschiede.

Rauchverhalten:

Bezüglich des Einflusses von Rauchverhalten auf den Geschmackssinn gibt es bereits einige Ergebnisse in verschiedenen Studien. Vennemann et al. (2008) zeigten in ihrer Studie, dass Raucher prinzipiell keine schlechtere Geschmackswahrnehmung hatten, jedoch verschlechterten sich diese Werte auf einen signifikanten Unterschied bei schweren Rauchern, die 20 Zigaretten oder mehr pro Tag rauchten.

Eine Studie von Doty et al. (2017) ergab, dass Raucher öfter sauer mit bitter verwechselten, während frühere Raucher eher bitter als sauer angaben.

Alkoholkonsum:

Silva et al. (2016) führten eine Studie durch, welche zeigen sollte, ob hoher Alkoholkonsum die Geschmackssensitivität für Salziges und Süßes beeinflusst. Die Testgruppe, welche alkoholranke Personen in Therapie darstellte, zeigte gegenüber der Kontrollgruppe zwar keinen signifikanten Unterschied im Empfinden von salzigem Geschmack, jedoch war ihre Sensitivität für Süßes deutlich niedriger. Dies könnte in Folge dazu führen, dass Alkoholranke zu Speisen mit höherem Zuckergehalt greifen.

Ernährung:

Es haben sich bereits sehr viele Studien damit befasst, ob die Ernährung einen kurzfristigen oder auch langfristigen Einfluss auf die Sensitivität für die verschiedenen Geschmacksrichtungen hat. Christina et al. (2016) testeten, ob die Aufnahme von Orangensaft oder Kaffee bzw. das Kauen von Kaugummi vor einem sensorischen Test einen Einfluss auf die Sensitivität für die Grundgeschmacksarten hat. Wurde Orangensaft 1, 15 oder 30 Minuten vor dem Test getrunken, zeigte sich kein signifikanter Unterschied zu dem Trinken von Wasser vor dem

Test. Bei Kaffee wurde nach der Konsumation die Intensität von bitter signifikant niedriger eingeschätzt. Nach dem Kauen von Kaugummi wurde Süßes signifikant schlechter erkannt. In kurzfristigem Abstand scheint die Nahrung somit einen Einfluss auf die Geschmacksempfindung zu haben.

Jayasinghe et al. (2017) zeigten einen signifikanten Zusammenhang zwischen der wahrgenommenen Intensität des süßen Geschmacks und der aufgenommenen Menge und Regelmäßigkeit der Aufnahme von Zucker und Kalorien sowie der Beliebtheit von süßen Getränken. Wise et al. (2016) konnten herausfinden, dass eine „Low Sugar Diet“ nach etwa zwei Monaten zu einer höheren Intensitäts-Wahrnehmung von Zucker führt. Dies normalisiert sich jedoch wieder nach einiger Zeit, wenn die Diät beendet wird.

Laut Kim et al. (2009) führt regelmäßiger Fast-Food-Konsum dazu, dass Speisen mit mehr Salz präferiert werden. Dies lässt vermuten, dass regelmäßiger, hoher Salzkonsum zu einer geringeren Sensitivität für Salzig führt. Andere Untersuchungen ergaben jedoch auch, dass die Salzaufnahme keinen Einfluss auf die Wahrnehmungsfähigkeit und Präferenz von Salzgeschmack hat (Drewnowski, et al. 1996).

Einige Studien zeigen, dass ein regelmäßiger, hoher Fettkonsum zu einer geringeren Sensitivität für den Fettgeschmack führt (Martínez-Ruiz, et al. 2014; Newman, et al. 2016). Fettreiche Mahlzeiten vor der Testung konnten keinen signifikanten Unterschied in der Erkennung von Fettgeschmack zeigen (Newman, et al. 2016).

2.1.6.4. Störungen des Geschmackssinnes

Eine Störung des Geschmackssinnes kann durch Schädigung der Rezeptoren, Probleme bei der Weiterleitung der Signale oder durch Störungen bei der zentralen Verarbeitung dieser entstehen.

Die Geschmacksrezeptoren können genetisch bedingt defekt oder eingeschränkt sein, oder aber durch Pharmazeutika oder Strahlung beeinflusst werden. Bei Diabetes mellitus ist das Empfinden für Süßes herabgesetzt, bei Aldosteronmangel wird Salziges weniger stark wahrgenommen.

Durch Traumen, Tumore oder Entzündungen kann die Weiterleitung der Signale über die Nerven unterbrochen oder eingeschränkt werden.

Ischämie, Epilepsie und Tumore können Auswirkungen auf die zentrale Verarbeitung der Signale haben (Lang und Lang, 2007).

Man unterscheidet zwischen:

Hypergeusie: verstärkte Geschmackswahrnehmung

Hypogeusie: verminderte Geschmackswahrnehmung

Ageusie: fehlende Geschmackswahrnehmung

Dysgeusie: falsche Geschmackswahrnehmung

(Lang und Lang, 2007)

2.2. Einflüsse von Fast Food auf die Gesundheit

Der Verzehr von stark verarbeiteten Lebensmitteln, wozu auch Fast Food gehört, ist in den letzten Jahrzehnten immer mehr angestiegen.

Fast Food ist definiert als Essen, das schnell zubereitet werden kann und in Restaurants oder Snack Bars als schnelle Mahlzeit oder zum Mitnehmen verkauft wird und meist einen hohen Gehalt an Fett, Kalorien, Zucker und Salz hat. Der Nährstoffgehalt ist hingegen meist eher gering (De Vogli, et al., 2014; Musaiger 2014).

Aber warum ist Fast Food so beliebt? Teilnehmer einer Studie von Abdullah et al. (2015) nannten als Hauptgründe für den Besuch von Fast Food Restaurants Schnelligkeit, Preis, Geschmack und Sozialleben.

2.2.1. Übergewicht und Adipositas (BMI)

In der heutigen Gesellschaft spielt Übergewicht eine immer größere Rolle, da es aufgrund der steigenden Häufigkeit einen wachsenden Einfluss auf die Gesundheit der Menschen hat. Zur Messung wird oft der BMI (Body Mass Index) herangezogen (Brunello, et al. 2009).

$$BMI = \frac{\text{Körpergewicht in kg}}{\text{Körpergröße in m} \times \text{Körpergröße in m}}$$

Laut einer Studie von De Vogli et al. (2014) stieg zwischen 1999 und 2008 der jährliche Fast Food Konsum in den untersuchten 25 Ländern mit hohem Einkommen von 26,61 auf 32,76 mal pro Person. In der selben Zeit stieg der altersbereinigte Mittelwert des BMI von 25,8 auf 26,4 kg/m². Es gab einen starken, positiven Zusammenhang zwischen Fast Food Konsum und dem altersbereinigten BMI.

Außerdem scheint sich der Fast Food Konsum bei Personen mit höherem BMI mehr auszuwirken, besonders bei Frauen (Pieroni und Salmasi, 2014).

Abdullah et al. (2015) haben zu diesem Thema am Beispiel der Bevölkerung in Malaysia eine Studie durchgeführt, da in Malaysia derzeit eine starke Urbanisierung stattfindet und sich immer mehr Fast-Food-Ketten ansiedeln. Etwa 17 % der Teilnehmer konsumierten mindestens einmal wöchentlich Fast Food, wobei jüngere Personen signifikant mehr Fast Food aßen als Ältere. In der Gruppe der Übergewichtigen berichteten nur 13,8 %, dass sie wöchentlich Fast Food konsumieren, 50,8 % sprachen von einer monatlichen Konsumation. In dieser Gruppe gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen Personen, die Fast Food wöchentlich, monatlich, weniger als monatlich und nie zu sich nehmen.

Fortin et al. (2015) zeigten, dass der BMI um 4,45 % ansteigt, wenn wöchentlich eine Fast- Food Mahlzeit mehr zu sich genommen wird.

Es gibt somit zu dem Zusammenhang von Fast Food Konsum und Übergewicht bzw. BMI einige verschiedene Studienergebnisse, wobei die Tendenz eher in die Richtung geht, dass bei den meisten Studien ein, wenn auch manchmal nur ein geringer, Zusammenhang gefunden werden kann.

2.2.2. Hohe Fettaufnahme

Während bei Kindern im Alter von zwölf Jahren noch kein Zusammenhang zwischen einer hohen Fettaufnahme und koronaren Herzerkrankungen gefunden

werden konnte, scheint diese bei Erwachsenen im Alter von 47-59 sehr wohl ein Risikofaktor zu sein (Bouziotas, et al. 2004; Xu, et al. 2006). Darvishi et al. (2013) zeigten in ihrer Studie auch, dass Personen, die einen Schlaganfall erlitten hatten, signifikant mehr Transfettsäuren aufnahmen als die Kontrollgruppe.

Transfettsäuren könnten ebenfalls das Risiko, an Diabetes mellitus Typ 2 zu erkranken erhöhen, während mehrfach ungesättigte Fettsäuren dieses reduzieren könnten (Salmerón, et al. 2001). Laut Ericson et al. (2015) könnte jedoch auch die Herkunft des Fettes einen Einfluss auf das Diabetes-Risiko haben. Während Milchprodukte mit hohem Fettgehalt protektiv wirkten, erhöhte ein höherer Fleischverzehr das Risiko, an Diabetes zu erkranken.

2.2.3. Hohe Zuckeraufnahme

Zucker ist in Fast Food Restaurants neben den Speisen vor allem auch in Soft Drinks reichlich vorhanden. Bereits Kinder im Alter von vier bis fünf Jahren haben bei höherer Aufnahme von Softdrinks einen höheren BMI. Bei Kindern im Alter von zwei Jahren konnte dieser Zusammenhang zwar noch nicht gefunden werden, diese haben jedoch ebenfalls ein erhöhtes Risiko, bis zum vierten Geburtstag an Übergewicht zu leiden (DeBoer, et al. 2013). Auch bei Erwachsenen konnte ein Zusammenhang zwischen der Konsumation von Getränken mit hohem Zuckergehalt und Übergewicht beobachtet werden (Wang, et al. 2013; Grimes, et al. 2013).

Ein weiteres Risiko bei hoher Zuckeraufnahme, insbesondere durch hohen Konsum zuckerhaltige Getränke, stellt die Erkrankung an Diabetes mellitus typ 2 dar (Romaguera, et al. 2013).

Möglicherweise hat eine hohe Zuckeraufnahme auch eine negative Wirkung auf die kognitive Funktion (Ye, et al. 2011).

2.2.4. Hohe Salzaufnahme

Bereits der österreichische Ernährungsbericht 2012 zeigte, dass Österreicher im Salzkonsum deutlich über der empfohlenen täglichen Aufnahmemenge liegen (Elmadfa, et al. 2012).

Ein hoher Salzkonsum kann zu erhöhtem Blutdruck und in weiterer Folge zu kardiovaskulären Herzerkrankungen, Schlaganfall, hohen Blutfettwerten oder Nierendysfunktion führen (WHO, 2012; Strazzullo, et al. 2009). Eine Studie von Ma et al. (2015) zeigte auch, dass der Salzkonsum, unabhängig von der Energieaufnahme, mit einem höheren Körpergewicht verbunden war. Einige Studien zeigen ebenfalls, dass ein hoher Salzkonsum einen Einfluss auf die Knochengesundheit, genauer gesagt den Calciumstoffwechsel, hat (Teucher, et al. 2008). Dies scheint jedoch bei einer ausreichenden Versorgung mit Calcium keine Auswirkungen zu haben (Ilich, et al. 2010).

2.3. Einflüsse auf den Verzehr von Fast Food

Faktoren, die die Menge des Verzehrs von Fast Food beeinflussen, können in physiologische- und Lebensstilfaktoren unterteilt werden. Die Wissenschaft hat sich bisher jedoch vor allem auf den soziokulturellen Einfluss konzentriert.

2.3.1. Geschlecht

Es ist bekannt, dass Männer und Frauen unterschiedliche Angewohnheiten und Einstellungen zum Essen haben. Gilt dies jedoch auch für Fast Food? Matejowski (2010) untersuchte dies anhand einer Studie auf den Philippinen, in welcher 160 Männer und Frauen zu diesem Thema befragt wurden. Neun von zehn Teilnehmern nahmen mindestens ein- oder zweimal im Monat Fast Food zu sich, beinahe die Hälfte mehr als dreimal im Monat.

Bei der Verzehrshäufigkeit konnte zwar kein signifikantes Ergebnis zwischen Männern und Frauen gefunden werden, die Unterschiede zeigten sich jedoch vor

allem in den beiden Gruppen, die mehr Fast Food konsumierten. Während 26,9 % der Männer drei bis viermal im Monat Fast Food aßen, waren es bei Frauen nur 14,4 %. Sieht man sich jedoch die Gruppe der Personen, die mehr als viermal im Monat Fast Food gegessen haben, an, so stehen die Frauen bei 33,3 %, Männer jedoch nur bei 20,9 %.

Deutlicher fällt das Ergebnis bei der Frage aus, ob Fast Food als vollwertige Mahlzeit oder als Snack angesehen wird. Nur 2,2 % der Frauen sahen Fast Food als ganze Mahlzeit an, bei den Männern waren es 19,1 %. Von Männer wird Fast Food auch deutlich als sättigender angesehen, als von Frauen.

Eine Studie von Musaiger (2014) in Kuwait zeigte, dass Männer eine höhere Frequenz an Fast Food Restaurant Besuchen pro Woche hatten, als Frauen. 60,7 % der Männer aßen öfter als dreimal in der Woche Fast Food, während es bei Frauen 44,5 % waren. Außerdem konsumierten sie signifikant mehr „Double“-Burger (52 % vs. 29,9 %). Obwohl das Ergebnis nicht signifikant war, entschieden sie sich öfter für die größeren Portionen bei Pommes Frites und Softdrinks. Nur 5,8 % der 499 Teilnehmer waren der Meinung, dass Fast Food nicht gesundheitsschädlich sein könnte. Der Großteil dachte, dass Fast Food im Allgemeinen oder zumindest ein Teil davon gesundheitsschädlich sein kann. Männer dachten eher, dass Fast Food Restaurants höhere Hygienestandards haben als andere Restaurants. Beinahe zwei Drittel der Teilnehmer waren der Meinung, dass Fast Food zu Übergewicht führen kann. 42,9 % der Frauen waren auch überzeugt, dass es zu chronischen Krankheiten führen kann, während nur 34,9 % der Männer dieser Meinung waren.

Der Frage, ob sich Männer und Frauen in der Menüauswahl in Fast Food Restaurants unterscheiden, ging Dahl-Lassen et al. (2016) in einer Studie in Dänemark nach. Befragt wurden Personen ab 15 Jahren, die soeben ihr Menü in einem Fast Food Lokal bestellt hatten. 55 % der Männer und 64 % der Frauen wünschten sich gesündere Menüs und 43 % der Männer und 52 % der Frauen nachhaltigere Mahlzeiten, allerdings wählten nur 7 % der Teilnehmer eine gesündere Variante aus. Die Hauptgründe für die Auswahl des Menüs waren bei beiden Geschlechtern Gewohnheit, Geschmack und Preis. Im Vergleich zu Frauen gaben mehr Männer an, dass ihre Entscheidung vor allem auf derzeitigen Aktions-

angeboten beruht. Außerdem war beim Männern wichtig, dass das Essen sättigend ist. Männer bevorzugten auch eher Burger mit Rindfleisch im Vergleich zu den gesünderen Varianten mit Hühnerfleisch oder Vollkorn-Burgern. Frauen hingegen sprachen eher die gesünderen Menüs an.

2.3.2. Verfügbarkeit von Fast Food

Die Verfügbarkeit von Fast Food spielt eine wichtige Rolle bei der Entscheidung, ein Fast Food Restaurant zu besuchen. Es beschäftigten sich bereits viele Studien mit der Frage, ob Kinder mehr Fast Food essen, wenn es im näheren Umfeld der Schule verfügbar ist. Forsyth et al. (2012) zeigten, dass Jungen signifikant mehr Fast Food essen, wenn in ihrer näheren Wohnumgebung viele Fast Food Restaurants vorhanden sind. Bei Mädchen zeigte sich kein signifikantes Ergebnis diesbezüglich. Obwohl im Umkreis von Schulen mehr Fast Food Lokale vorhanden waren, als in der Wohnumgebung der Testpersonen, konnte kein höheres Konsumverhalten in Verbindung mit mehr Restaurants in der Nähe der Schule festgestellt werden. Aliviola et al. (2014) fanden jedoch einen Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein von Fast Food Lokalen in der Umgebung der Schule und einem höheren Anteil an Übergewichtigen.

Bezüglich der Verfügbarkeit in der Wohnumgebung gibt es sehr unterschiedliche Studienergebnisse. Während manche Untersuchungen zumindest teilweise einen Zusammenhang zwischen der Verfügbarkeit von Fast Food Restaurants und dem Fast Food Konsum finden konnten, scheint es laut einiger Studien nicht der wichtigste Faktor hierfür zu sein (Oexle, et al. 2015).

Polsky et al. (2016) zeigten jedoch, dass allgemein das Vorhandensein von Restaurants in der näheren Umgebung in direktem Zusammenhang mit einem höheren Gewicht liegt, wobei mehr Fast Food Lokale im Vergleich zu anderen Lokalen weiter dazu führten, dass das Gewicht noch höher war.

2.3.3. Soziokulturelle Einflüsse auf das Essverhalten

Das soziale Umfeld während des Essens kann einen großen Einfluss auf die Art und Menge der Mahlzeit haben.

Brindal et al. (2015) führten hierzu eine Studie in einem stark frequentierten McDonalds Restaurant durch. Dabei beobachteten sie Menschen, die ihre Mahlzeit mit mindestens einer weiteren Person am Tisch einnahmen und dokumentierten das Verhalten der Paare und Gruppen (ab drei Personen). Insgesamt gab es 157 Teilnehmer. 54,8 % davon waren männlich, 55,2 % weiblich. 82,3 % wurden als nicht übergewichtig eingeschätzt und 83,4 % waren in etwa 15-25 Jahre alt. Es gab einen positiven Zusammenhang zwischen der im Fast-Food-Restaurant verbrachten Zeit und den aufgenommenen Kalorien, jedoch nicht mit der Anzahl der anwesenden Personen am selben Tisch. Die unterschiedlichen Geschlechter der Gruppen hatten keinen Einfluss auf die Kalorienzahl, jedoch verzehrten männliche Teilnehmer signifikant mehr kJ, als Weibliche. Die Gruppengröße hatte bei Männern in Gruppen mit gemischtem Geschlecht eine signifikante Auswirkung auf die Kalorienzahl. Die Kalorienaufnahme in größeren Gruppen war signifikant höher als bei Paaren. Bei Frauen hatte die Gruppenzusammensetzung eine signifikante Auswirkung auf die Kalorienzahl. Diese war bei Gruppen des gleichen Geschlechtes höher als bei gemischten Gruppen.

2.3.4. Werbung

Eine große Rolle bei der Entscheidung, ein Fast Food Restaurant zu besuchen, spielt die Werbung in verschiedensten Medien.

Fernsehwerbung hat einen großen Einfluss darauf, wie Menschen über verschiedene Dinge denken. Menschen, die öfter Fernsehwerbung sahen, Fast Food bezüglich der Gesundheitsaspekte positiver, als Menschen, die mit weniger Werbung im Fernsehen konfrontiert sind (Russell und Buhrau, 2015).

In einer Studie von McClure et al. (2013) hatten Personen, die mehr Fernsehwerbungen von Fast-Food Restaurants kannten, öfter Übergewicht, konsumierten

öfter Softdrinks, besuchten öfter Fast Food Restaurants, sahen mehr fern und kannten mehr Alkohol-Werbungen.

Bei Kindern sind besonders die Spielzeuge bei Fast Food Restaurants sehr attraktiv. Kinder, die öfter TV-Werbung sahen, besuchten mit ihren Familien öfter Fast-Food Restaurants (Emond, et al. 2016). Longacre et al. (2016) zeigten außerdem, dass Kinder, die die Spielzeuge von McDonalds kannten, auch einen höheren Fast-Food Konsum hatten.

Boyland et al. (2015) zeigten, dass Werbung für gesunde Menü-Alternativen bei Kindermenüs zwar die Beliebtheit von Fast-Food bei Kindern steigerte, jedoch nicht die Wahl der gesünderen Alternative erhöhte. Einfluss auf eine gesündere Wahl hatte jedoch das Wissen zum Thema Ernährung.

3. Probanden und Methoden

3.1. Probanden

An der präsentierten Studie nahmen 165 Teilnehmer im Alter von 19-35 Jahren teil. Von diesen mussten 12 Personen aufgrund von gesundheitlichen Problemen oder Medikamenteneinnahmen, welche die getesteten Sinne beeinflussen könnten, ausgeschlossen werden. Somit war die Anzahl der Testpersonen 153 (n=153). Die Altersgruppe wurde gewählt, da davon auszugehen ist, dass man in diesem Alter über die volle Fähigkeit des Geschmacks- und Geruchssinnes verfügt. Mögliche Einflussfaktoren auf diese Sinne, wie Allergien, chronische Erkrankungen oder Einnahme von Medikamenten, wurden mittels Fragebogen (siehe Anhang) ermittelt und jene Personen wurden aus der Studie ausgeschlossen, um etwaige andere Einflussfaktoren ausschließen zu können.

Die Rekrutierung der Testpersonen erfolgte per mündlicher Einladung, über soziale Netzwerke und mit der freundlichen Unterstützung der checkbaseone Mysteryshopping GmbH, über welche einige ihrer Testkäufer an der Studie teilnahmen. Per Doodle-Kalender konnten die Testpersonen sich zu dem passenden Termin eintragen. Pro Termin konnten aufgrund der vorhandenen Kabinen und für einen reibungslosen Ablauf bis zu zehn Personen teilnehmen. Anschließend erhielten sie eine Informationsemail mit allen wichtigen Details zu der Studie und wichtigen Informationen zur Vorbereitung. Die Testpersonen wurden dabei auch darum gebeten, vor dem Test nicht zu rauchen, Kaugummi zu kauen oder Alkohol zu trinken.

3.1.1. Charakteristika der Probanden

3.1.1.1. Alter, Geschlecht und BMI

Die 153 Testpersonen hatten ein durchschnittliches Alter von $24,2 \pm 3,7$ Jahren, wobei die jüngste Testperson 19 Jahre und die älteste Person 35 Jahre alt war. Der BMI der Testpersonen lag im Durchschnitt bei $22,05 \pm 3,6$ kg/m² (min. BMI 16,02 kg/m²; max. BMI 38,06 kg/m²) (Tabelle1).

Tabelle 1: Charakteristika der Probanden

	Alter in Jahren	BMI in kg/m ²
N	153	153
Mittelwert	24,2	22,1
Median	23,0	21,3
Standardabweichung	3,7	3,6
Minimum	19	16,0
Maximum	35	38,0

* N = Anzahl der Probanden

An der Studie nahmen gesamt 139 Frauen (90,8 %) und 14 Männer (9,2 %) teil (Abbildung 5).

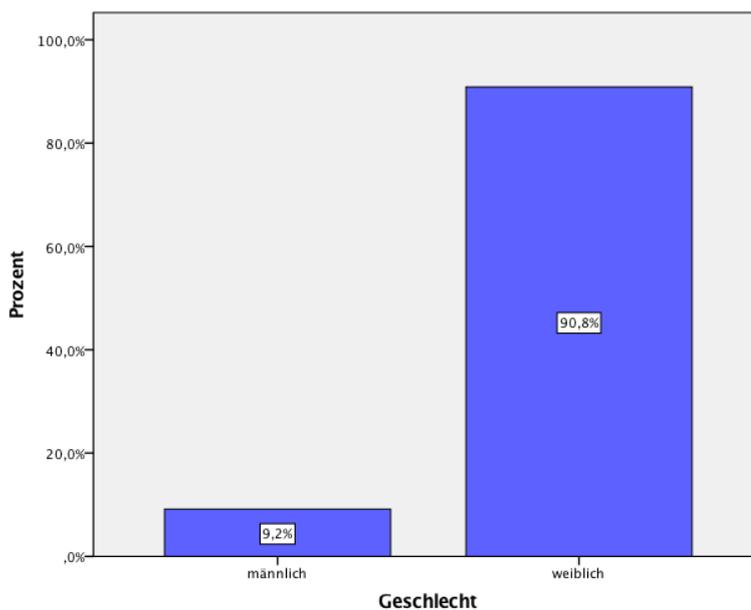


Abbildung 5: Unterteilung der Probanden nach Geschlecht

3.1.1.2. Ausbildung

68,3 % der Teilnehmer hatten einen Maturaabschluss, 26,14 % einen Universitäts- oder FH-Abschluss, 3,92 % einen Lehr-, Fachschul- oder Handelsschulabschluss und 1,31 % eine hochschulverwandte Ausbildung. Keine der Testpersonen wies einen Pflichtschulabschluss als höchste Ausbildung auf (Abbildung 6).

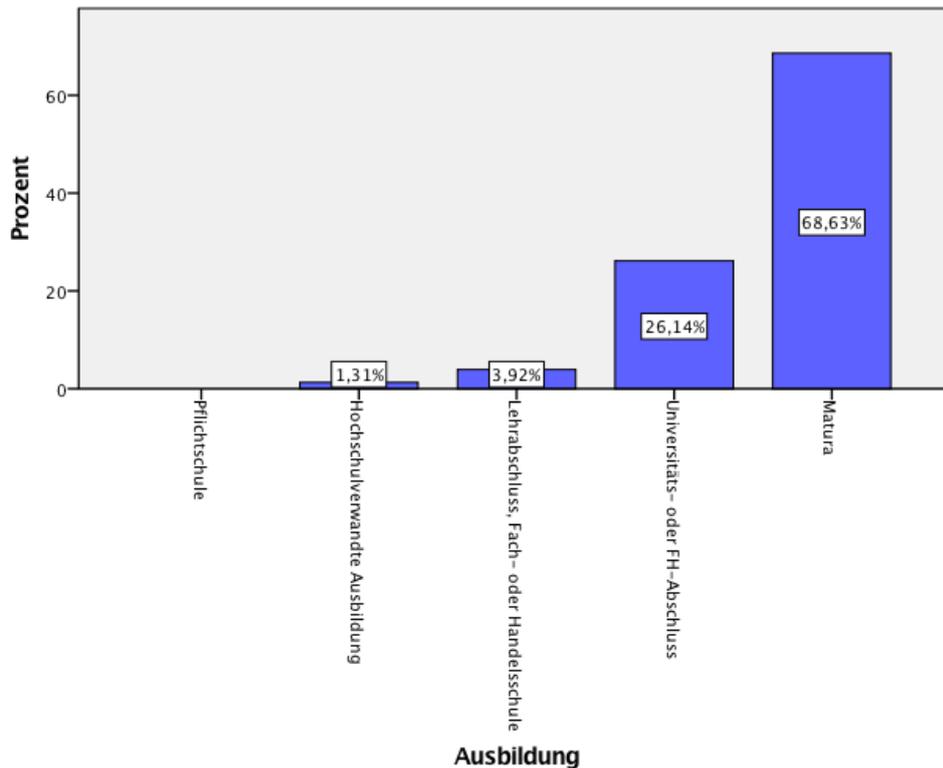


Abbildung 6: Ausbildung der Probanden

3.1.1.3. Einwohneranzahl des Wohnortes

65,13 % der Probanden wohnten in einer Stadt mit mehr als 500.000 Einwohnern, 5,92 % lebten in einer Stadt mit 100.000 bis 500.000 Einwohnern, 3,95 % in einer Stadt mit 20.000 bis 100.000 Einwohnern und 25,00 % in einem Ort mit weniger als 20.000 Einwohnern (Abbildung 7).

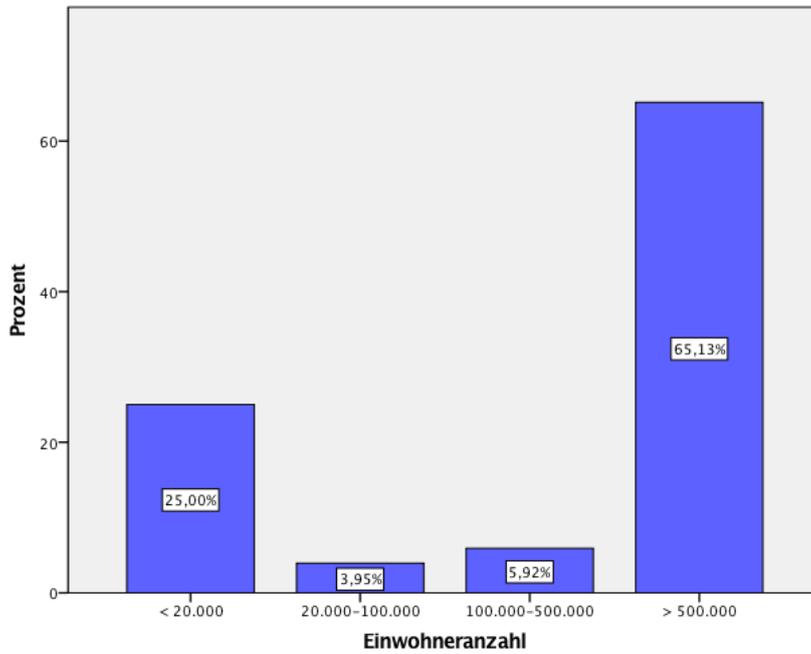


Abbildung 7: Einwohneranzahl des Wohnortes der Testpersonen

3.1.1.4. Rauchstatus

66,01 % der Testpersonen waren Nichtraucher, 17,54 % rauchten selten, 4,58 gelegentlich und 11,76 % regelmäßig (Abbildung 8).

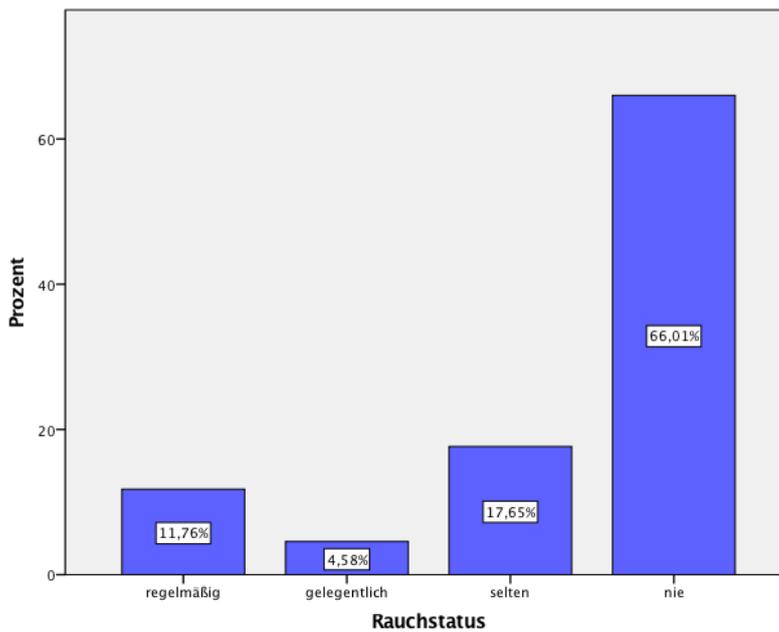


Abbildung 8: Rauchstatus der Testpersonen

3.1.1.5. Fast Food Konsum

Abbildung 9 zeigt das Fast Food Essverhalten der Testpersonen. 66,7 % aßen 1x in zwei Wochen Fast Food, 20,3 % nie und 13,1 % mindestens einmal wöchentlich. Die Personen, welche nie Fast Food konsumierten, stellten die Kontrollgruppe dar.

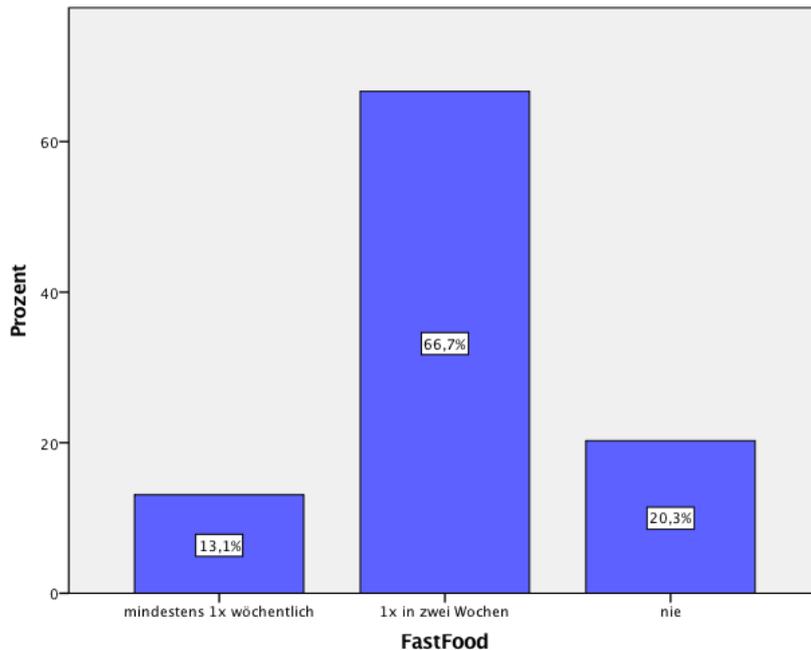


Abbildung 9: Fast Food Konsum der Testpersonen

3.2. Methoden

Um die Geruchs- und Geschmackswahrnehmungsfähigkeit der Probanden evaluieren zu können, wurden ein Geruchsidentifikationstest und der Test für die Erkennung der fünf Grundgeschmacksarten eingesetzt. Zusätzlich wurde ein Fragebogen zur Erhebung der demographischen Daten durchgeführt.

3.2.1. Geruchsidentifikationstest

Der Geruchsidentifikationstest wurde mit Sniffin´ Sticks der Firma Burghart durchgeführt, welche in Abbildung 11 ersichtlich sind.

Es handelt sich dabei um Filzstift-ähnliche Geruchsstifte, welche alltägliche Gerüche enthalten. Diese sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Tabelle 2: Fragebogen mit alltäglichen Gerüchen zur Durchführung des Geruchstests

1	Orange	Brombeere	Erdbeere	Ananas
2	Rauch	Klebstoff	Schuhleder	Gras
3	Honig	Vanille	Schokolade	Zimt
4	Schnittlauch	Pfefferminz	Fichte	Zwiebel
5	Kokos	Banane	Walnuss	Kirsche
6	Pfirsich	Apfel	Zitrone	Grapefruit
7	Lakritz	Gummibär	Kaugummi	Kekse
8	Senf	Gummi	Menthol	Terpentin
9	Zwiebel	Sauerkraut	Knoblauch	Karotten
10	Zigarette	Kaffee	Wein	Kerzenrauch
11	Melone	Pfirsich	Orange	Apfel
12	Gewürznelken	Pfeffer	Zimt	Senf
13	Birne	Pflaume	Pfirsich	Ananas
14	Kamille	Himbeere	Rose	Kirsche
15	Anis	Rum	Honig	Fichte
16	Brot	Fisch	Käse	Schinken



Abbildung 10: Burghart Sniffin´ Sticks (Burghart Messtechnik 2018)

Die Probanden wurden darum gebeten, während des Tests nicht miteinander zu sprechen. Zum Schutz der Geruchsstifte fand jede Testperson bereits ein Paar Baumwollhandschuhe in seiner Kabine vor.



Abbildung 11: Testkabine (eigene Abbildung)

Zu Beginn bekam jede Person einen Stift gereicht. Die Kappe wurde abgenommen und innerhalb der nächsten 30 Sekunden sollten sie durch sogenanntes „schnüffeln“, welches zu einer besseren Luftzirkulation in der Nase führt, den jeweiligen Geruch identifizieren. Anschließend mussten sie am Fragebogen eine der vier Möglichkeiten ankreuzen. Dann wurden die Stifte weitergereicht und nach 30 Sekunden Pause wurde mit dem nächsten Stift fortgefahren.



Abbildung 12: Geruchsdiskriminationstest (eigene Abbildung)

3.2.2. Erkennung der 5 Grundgeschmacksarten

Für den Geschmackstest auf das Erkennen der fünf Grundgeschmacksarten wurden Lösungen mit unterschiedlichen Konzentrationen hergestellt (Tabelle 3).

Tabelle 3: Lösungen für den Test auf das Erkennen der fünf Grundgeschmacksarten

Probennummer	Konzentration	richtiges Ergebnis
430	4,0 g/l Saccharose	süß oder nicht zu erkennen
103	0,2 g/l Citronensäure	sauer oder nicht zu erkennen
611	0,8 g/l NaCl	salzig oder nicht zu erkennen
591	0,5 g/l Na-Glutamat	umami oder nicht zu erkennen
271	1,5 g/l NaCl	salzig
188	0,3 g/l Citronensäure	sauer oder nicht zu erkennen
425	Wasser	nicht zu erkennen
304	6,0 g/l Saccharose	süß
682	1,3 g/l Na-Glutamat	umami
071	0,2 g/l Coffein	bitter oder nicht zu erkennen
255	0,3 g/l Coffein	bitter
972	0,4 g/l Citronensäure	sauer

Diese Lösungen wurden anschließend in gleichen, durchsichtigen Wassergläsern auf einem Tablett platziert, welches die entsprechenden Beschriftungen (Coodierung) zeigte (Abbildung 14).



Abbildung 13: Probendarreichung für das Erkennen der fünf Grundgeschmacksarten (eigene Abbildung)

Die Teilnehmer verkosteten die Lösungen und trugen die wahrgenommene Geschmacksrichtung in den Fragebogen ein. Anschließend neutralisierten sie den Mund mit einem Schluck Wasser, bevor sie die nächste Probe verkosteten (Abbildung 15).



Abbildung 14: Erkennung der fünf Grundgeschmacksarten (eigene Abbildung)

3.2.3. Rahmenbedingungen

Alle Tests fanden im Sensoriklabor der Universität Wien statt. Dieses verfügt über zehn einzelne Kabinen, welche einen Sichtkontakt zum Nachbarn unterbinden (Abbildung 16).



Abbildung 15: Sensoriklabor des Departments für Ernährungswissenschaften Wien (eigene Abbildung)

Beim Eintreffen wurden die Testpersonen darum gebeten, den Fragebogen auszufüllen. Nach der Fertigstellung durch alle Teilnehmer begann der Geschmackstest. Anschließend fand der Geruchsidentifikationstest statt. Nach dem Vollenden der Tests erhielten alle Teilnehmer als Dankeschön ein Geschenkepaket der Produktsponsoren.

3.3. Statistische Auswertung

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte mittels IBM SPSS Statistics 24 für Apple Mac.

Die Grunddaten der Probanden wurden mithilfe der deskriptiven Statistik erhoben und ausgewertet. Anschließend wurden zur weiteren Analyse der Daten Varianzanalysen (ANOVA), Rangkorrelation, Chi-Quadratstest und die Spearman-Korrelation durchgeführt. Zur besseren graphischen Darstellung wurden Histogramme, Boxplots und Kreuztabellen erstellt.

4. Ergebnisse

4.1. Fast Food Konsum und Geschmackswahrnehmung

Um herauszufinden, ob ein höherer Fast Food Konsum zu einer geringeren Geschmackswahrnehmung führt, wurde im ersten Schritt geprüft, ob eine Varianzanalyse (ANOVA) zur Testung verwendet werden kann. Hierfür müssten die Daten in allen Gruppen einerseits normalverteilt sein und andererseits sollte die Varianz in allen Gruppen in etwa gleich hoch sein. Die Normalverteilung wurde mit Hilfe eines Histogramms mit Normalverteilungskurve, der Schiefe (bei Normalverteilung $\pm 0,5$) und Kurtosis (bei Normalverteilung ± 1) überprüft.

Da die Gruppen weitgehend normalverteilt waren, die Varianzen ähnlich waren und die Kurtosis im Bereich von ± 1 lag, konnte eine ANOVA durchgeführt werden.

H_0 : alle Mittelwerte sind gleich ($\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$)

H_1 : nicht alle Mittelwerte sind gleich

Da $p = 0,990$ gibt es keine signifikanten Unterschiede ($p < 0,05$). Die H_0 wird somit beibehalten.

Auch die Student-Keuls-Prozedur zeigt in Tabelle 4, welche die Mittelwerte der Ergebnisse vergleicht, mit der Reihenfolge der Mittelwerte, dass keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen beobachtet werden konnten.

Tabelle 4: Student-Keuls-Prozedur für den Vergleich von den Mittelwerten der Ergebnisse für das Erkennen der Grundgeschmacksarten unter Berücksichtigung des Fast Food Konsums

FastFood	N	Untergruppe für Alpha = 0.05. 1
mindestens 1x wöchentlich	18	8,56
1x in zwei Wochen	101	8,62
nie	30	8,63
Signifikanz		,987

* N = Anzahl der Probanden

Um die Ergebnisse der ANOVA zu bekräftigen, wurde ebenfalls ein H-Test durchgeführt, da dieser keine Voraussetzungen hat.

H_0 = alle Verteilungen sind gleich ($F_1 = F_2 = F_3 = F_4$)

H_1 = nicht alle Verteilungen sind gleich

Da $p = 0,948$ wird die H_0 beibehalten. Die Reihenfolge der mittleren Ränge spricht somit nicht für die Vermutung, dass Personen mit höherem Fast Food Konsum die Grundgeschmacksarten schlechter identifizierten.

Weiters wurde ein Rang-Korrelationstest durchgeführt, dessen Ergebnisse in Tabelle 5 ersichtlich sind. Ein Korrelationskoeffizient größer 0 würde für die Vermutung sprechen. Dieser liegt bei 0,00. Da jedoch $p = 0,998$ beträgt, kann davon ausgegangen werden, dass die Vermutung nicht genug Unterstützung durch diesen Test erlangt.

Tabelle 5: Spearman Korrelation zwischen den Ergebnissen für das Erkennen der fünf Grundgeschmacksarten und Fast Food Konsum

			GeschmackGesamt	FastFood
Spearman-Rho	GeschmackGesamt	Korrelationskoeffizient	1,000	,000
		Sig. (2-seitig)	.	,998
		N	149	149
	FastFood	Korrelationskoeffizient	,000	1,000
		Sig. (2-seitig)	,998	.
		N	149	153

*GeschmackGesamt = Anzahl der richtig erkannten Geschmacksarten

Zur besseren Visualisierung wurde ebenfalls ein Boxplot angefertigt. Abbildung 17 zeigt, dass kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen zu beobachten war. Die Mediane zwischen den Gruppen unterschieden sich kaum. Es gab auch keinen Unterschied zwischen den untersuchten Gruppen, welche Fast Food konsumierten und der Kontrollgruppe, die nie Fast Food aß. Die Streuung der Boxen war ebenfalls sehr ähnlich, wobei das Minimum und Maximum bei der Gruppe der Personen, die einmal in zwei Wochen Fast Food konsumieren am weitesten voneinander entfernt waren.

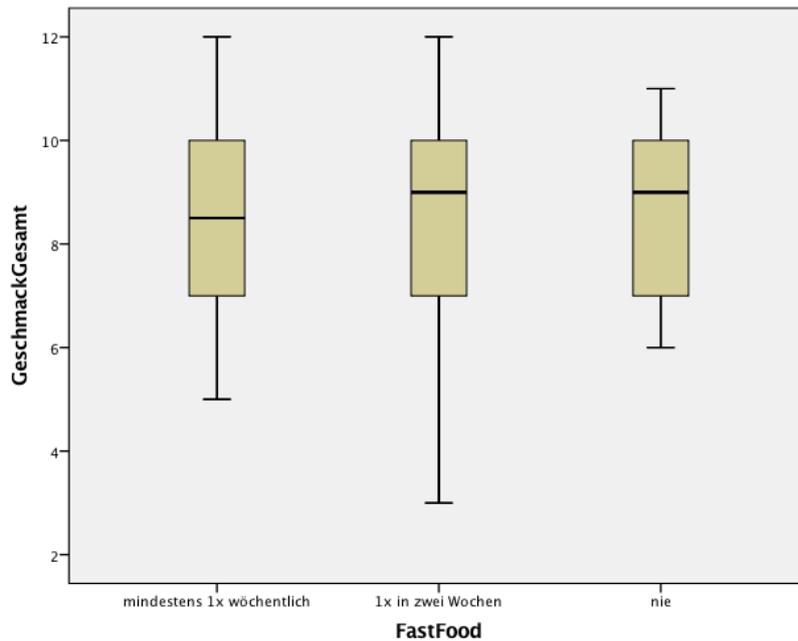


Abbildung 16: Das Erkennen der fünf Grundgeschmacksarten bei Berücksichtigung des Fast Food Konsums

*GeschmackGesamt = Anzahl der richtig identifizierten Geschmacksarten

4.2. Fast Food Konsum und Geruchsempfindung

Um festzustellen, ob ein höherer Fast Food Konsum zu einer verringerten Geruchsempfindung führt, wurden zuerst wiederum die Voraussetzungen für eine Varianzanalyse getestet. Da die Voraussetzungen für eine ANOVA erfüllt wurden, wurde diese durchgeführt.

H_0 : alle Mittelwerte sind gleich ($\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$)

H_1 : nicht alle Mittelwerte sind gleich

Da $p = 0,332$ gibt es keine signifikanten Unterschiede ($p < 0,05$). Die H_0 wird somit beibehalten.

Auch die Student-Keuls-Prozedur zeigt in Tabelle 6, welche die Mittelwerte der Ergebnisse vergleicht, dass keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen beobachtet werden konnten.

Tabelle 6: Student-Keuls-Prozedur für den Vergleich von den Mittelwerten der Ergebnisse für den Geruchsidentifikationstest unter Berücksichtigung des Fast Food Konsums

FastFood	N	Unterguppe für Alpha = 0.05. 1
mindestens 1x wöchentlich	20	13,10
1x in zwei Wochen	102	13,25
nie	31	13,58
Signifikanz		,267

Anschließend wurde das Ergebnis durch einen H-Test geprüft.

H_0 = alle Verteilungen sind gleich ($F_1 = F_2 = F_3 = F_4$)

H_1 = nicht alle Verteilungen sind gleich

Tabelle 7: Geruchsidentifikation unter der Berücksichtigung des Fast Food Konsums

	FastFood	N	Mittlerer Rang
GeruchGesamt	mindestens 1x wöchentlich	20	69,33
	1x in zwei Wochen	102	75,66
	nie	31	86,35
	Gesamt	153	

*mittlerer Rang = mittlerer Rang der Mittelwerte

Die Reihung der mittleren Werte, welche in Tabelle 7 ersichtlich sind, zeigt zwar eine Tendenz dazu, dass die Ränge der Personen, die mindestens einmal pro Woche Fast Food konsumieren und jene, welche einmal in zwei Wochen Fast Food zu sich nehmen, niedriger sind als jene der Kontrollgruppe, welche nie Fast Food zu sich nimmt, jedoch ist dieses Ergebnis mit $p = 0,334$ ($p < 0,05$) nicht signifikant und somit wird die H_0 beibehalten und H_1 verworfen.

Zur weiteren Überprüfung wurde ebenfalls ein Rang-Korrelationstest durchgeführt. Der Korrelationskoeffizient betrug dabei 0,119 und spricht damit vorerst für die Vermutung, da er positiv ist. Da jedoch $p = 0,144$ ($p < 0,05$), ist der Test nicht signifikant und die Vermutung, dass Personen mit einem höheren Fast Food Konsum Gerüche schlechter identifizieren konnten als die Kontrollgruppe, bekommt durch die Rangkorrelation nicht genug Unterstützung.

Abbildung 18 zeigt in Form eines Boxplot den Zusammenhang zwischen Fast Food Konsum und dem Ergebnis des Geruchsidentifikationstests. Der Median der Kontrollgruppe, welche nie Fast Food isst, war sichtbar höher als jener der anderen beiden Gruppen. Das Ergebnis ist jedoch nicht signifikant. Die Boxen (25 % - 75 % Quantile) der drei Gruppen überschneiden sich. Weiters zeigt die Kontrollgruppe zwei Ausreißer auf.

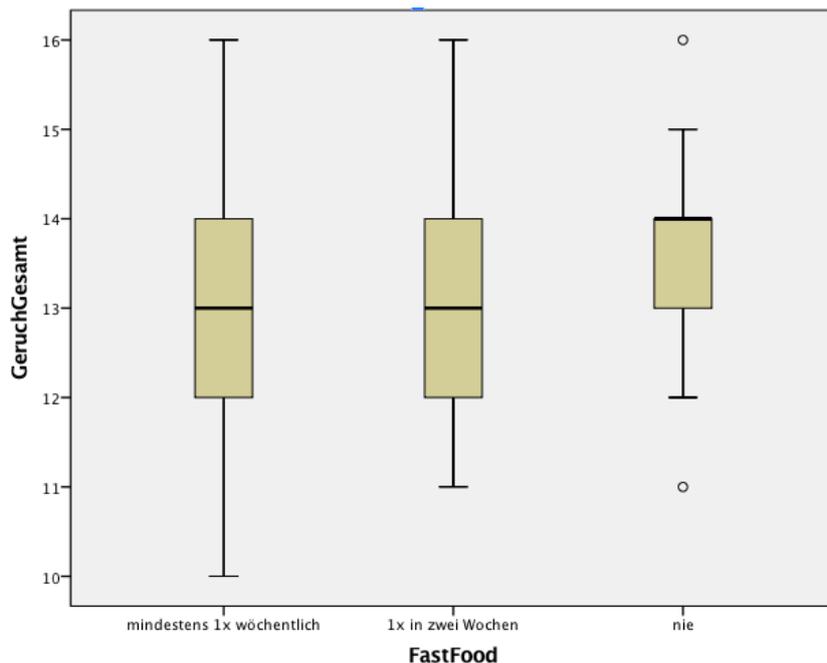


Abbildung 17: Geruchsidentifikationstest unter der Berücksichtigung des Fast Food Konsums

*GeruchGesamt = Anzahl der richtig identifizierten Gerüche

4.3. Fast Food Konsum und die Erkennung von individuellen Geschmacksqualitäten

Ob ein höherer Fast Food Konsum einen Einfluss auf das Erkennen von individuellen Geschmacksrichtungen hat, wurde mittel Chi-Quadrat Test mit Anteilsvergleich getestet. Hierzu wurden als erstes Beispiel die Ergebnisse für das Erkennen des sauren Geschmackes (0,3 g/l Zitronensäure; Geschmack 6) herangezogen.

H_0 : kein Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen

H_1 : es gibt einen Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen

Bereits die Reihenfolge der Prozentanzahl in der Kreuztabelle in Tabelle 8 lässt annehmen, dass die Vermutung, dass höherer Fast Food Konsum zu einer geringeren Erkennung von saurem Geschmack führt, nicht bestätigt werden kann.

Tabelle 8: Das Erkennen des Geschmacks "sauer" unter Berücksichtigung des Fast Food Konsums

		Geschmack6		Gesamt	
		richtig	falsch		
FastFood	mindestens 1x wöchentlich	Anzahl	11	7	18
		% innerhalb von FastFood	61,1%	38,9%	100,0%
	1x in zwei Wochen	Anzahl	85	17	102
		% innerhalb von FastFood	83,3%	16,7%	100,0%
	nie	Anzahl	24	6	30
		% innerhalb von FastFood	80,0%	20,0%	100,0%
Gesamt	Anzahl	120	30	150	
	% innerhalb von FastFood	80,0%	20,0%	100,0%	

*Geschmack 6 = 0,3 g/l Zitronensäure

Wie Tabelle 9 zeigt, ergab der Chi-Quadrat Test $p = 0,094$ ($p < 0,05$). Die H_0 wird somit beibehalten und die Vermutung H_1 verworfen. Die Annahme, dass ein höherer Fast Food Konsum die Erkennung von saurem Geschmack verringert, wird somit mit diesem Test nicht bekräftigt.

Tabelle 9: Chi Quadrat Test für Fast Food Konsum und Geschmack 6 (sauer)

Chi-Quadrat-Tests			
	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	4,722 ^a	2	,094
Likelihood-Quotient	4,125	2	,127
Zusammenhang linear-mit-linear	1,526	1	,217
Anzahl der gültigen Fälle	150		

Abbildung 19 zeigt nochmals die Aufteilung der richtigen und falschen Ergebnisse für das Erkennen des sauren Geschmacks nach den unterschiedlichen Gruppen des Fast Food Konsums. 80 % der Kontrollgruppe

konnten den sauren Geschmack richtig erkennen, während es bei den Personen mit einem Fast Food Konsum von einmal in zwei Wochen 83,3 % und bei Personen, die mindestens einmal pro Woche Fast Food konsumieren 61,1 % waren. Es zeigt sich somit in diesem Balkendiagramm eine Tendenz zu einem schlechteren Ergebnis von Personen, die mindestens einmal pro Woche Fast Food zu sich nehmen. Diese Tendenz konnte jedoch nicht durch die anderen durchgeführten Tests bestätigt werden.

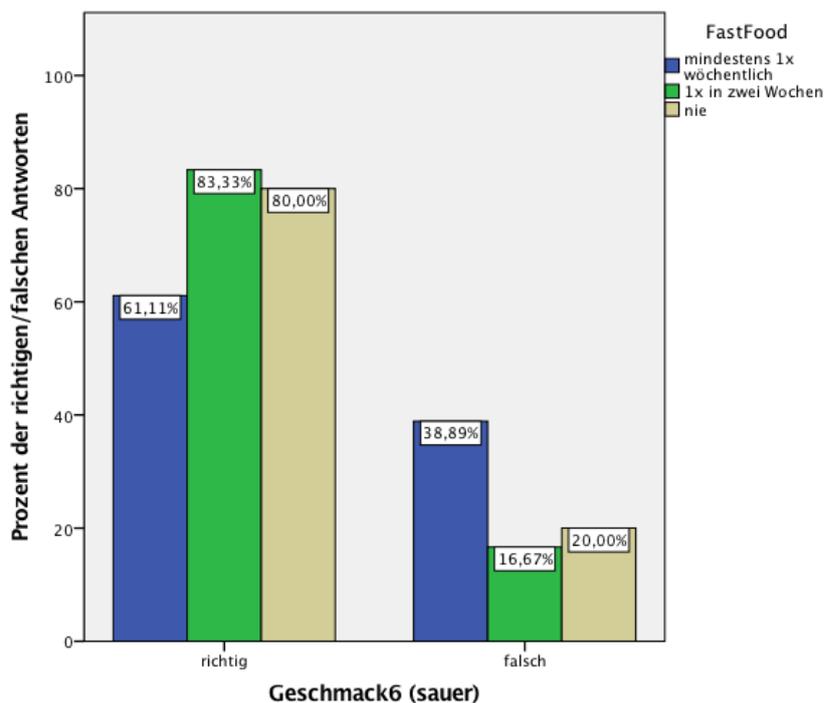


Abbildung 18: Das Erkennen von dem Geschmack "sauer" unter Berücksichtigung des Fast Food Konsums

Dieser Test wurde anschließend mit allen Ergebnissen für die unterschiedlichen Geschmacks-Lösungen durchgeführt und er ergab auch hier keinen signifikanten Unterschied zwischen den evaluierten Gruppen, was darauf schließen lässt, dass der höhere Konsum von Fast Food keinen Einfluss auf das Erkennen von individuellen Geschmacksrichtungen hat.

4.4. Fast Food Konsum und die Identifikation von individuellen Gerüchen

Als signifikantes Ergebnis ($p < 0,05$) bei der Evaluierung der Geruchsidentifikation zeigte sich nur die Testung auf den Geruch Ananas (Geruch 13). Wie Tabelle 11 zeigt, betrug p hier 0,032, was darauf schließen lässt, dass ein höherer Fast Food Konsum einen Einfluss auf die Geruchsidentifikation des Geruchs Ananas hat. Die Kontrollgruppe konnte, wie in Tabelle 10 ersichtlich ist, diesen Geruch deutlich besser identifizieren als jene Gruppen, welche einmal in zwei Wochen oder mindestens einmal wöchentlich Fast Food konsumierten.

Tabelle 10: Die Erkennung des Geruchs Ananas (Geruch 13) unter Berücksichtigung des Fast Food Konsums

		FastFood * Geruch13 Kreuztabelle		
		Geruch13		Gesamt
FastFood		richtig	falsch	
mindestens 1x wöchentlich	Anzahl	14	6	20
	% innerhalb von FastFood	70,0%	30,0%	100,0%
1x in zwei Wochen	Anzahl	81	21	102
	% innerhalb von FastFood	79,4%	20,6%	100,0%
nie	Anzahl	30	1	31
	% innerhalb von FastFood	96,8%	3,2%	100,0%
Gesamt	Anzahl	125	28	153
	% innerhalb von FastFood	81,7%	18,3%	100,0%

Tabelle 11: Chi Quadrat Test für Fast Food Konsum und den Geruch Ananas (Geruch 13)

Chi-Quadrat-Tests			
	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	6,900 ^a	2	,032
Likelihood-Quotient	8,638	2	,013
Zusammenhang linear-mit-linear	6,509	1	,011
Anzahl der gültigen Fälle	153		

Um herauszufinden, zwischen welchen Gruppen es einen signifikanten Unterschied bei der Identifikation des Geruchs 13 (Ananas) gibt, wurde ein Post-Hoc-Test nach Bonferroni durchgeführt. Die Gruppe der Personen, die mindestens einmal pro Woche Fast Food konsumiert, unterschieden sich mit $p = 0,047$ signifikant ($p < 0,05$) von der Kontrollgruppe. Die Gruppe der Personen, die angegeben haben, einmal in zwei Wochen Fast Food zu essen, differierte hingegen mit $p = 0,084$ knapp nicht signifikant von der Kontrollgruppe (Tabelle 12).

Tabelle 12: Post-Hoc Test nach Bonferroni für die Fast Food Gruppen unter Berücksichtigung des Testergebnisses von Geruch 13 (Ananas)

Multiple Comparisons

Abhängige Variable: Geruch13
Bonferroni

(I)FastFood	(J)FastFood	Mittlere Differenz (I-J)	Standardfehler	Sig.	95%-Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
mindestens 1x wöchentlich	1x in zwei Wochen	,09	,093	,944	-,13	,32
	nie	,27*	,109	,047	,00	,53
1x in zwei Wochen	mindestens 1x wöchentlich	-,09	,093	,944	-,32	,13
	nie	,17	,078	,084	-,02	,36
nie	mindestens 1x wöchentlich	-,27*	,109	,047	-,53	,00
	1x in zwei Wochen	-,17	,078	,084	-,36	,02

Grundlage: beobachtete Mittelwerte.
Der Fehlerterm ist Mittel der Quadrate(Fehler) = ,146.

*. Die mittlere Differenz ist auf dem 0,05-Niveau signifikant.

Das Balkendiagramm in Abbildung 20 zeigt noch einmal deutlich, dass die Personen der Kontrollgruppe, die nie Fast Food konsumieren, deutlich öfter den Geruch Ananas richtig erkannt haben als die Probanden der beiden Fast Food Gruppen.

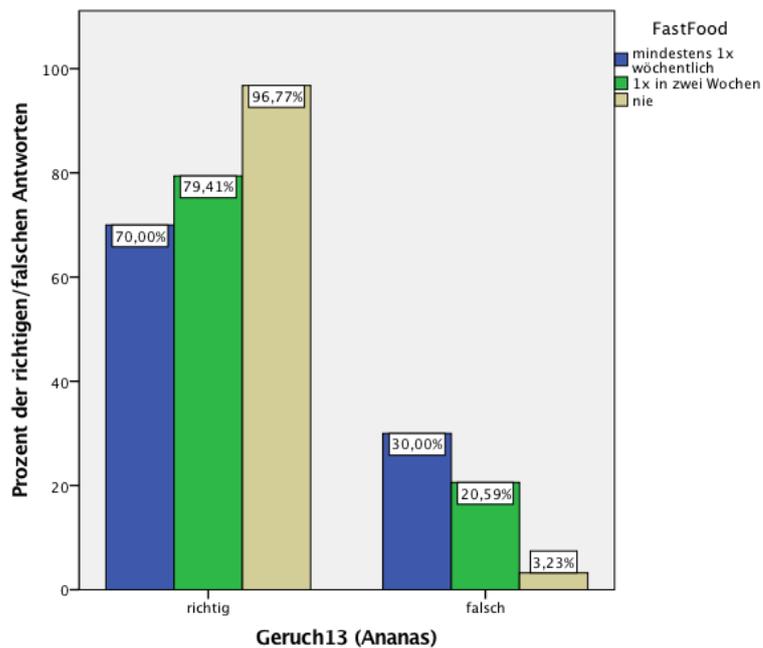


Abbildung 19: Identifikation des Geruchs Ananas (Geruch 13) unter Berücksichtigung des Fast Food Konsums

4.5. Fast Food Konsum und andere Essgewohnheiten

Ob es einen Zusammenhang zwischen Fast Food Konsum und anderen Essgewohnheiten gibt, wurde mittels Spearman Rangkorrelation ermittelt.

4.5.1. Hausmannskost

Die Korrelation zwischen Fast Food Konsum und Konsum von Hausmannskost war positiv ($r = 0,343$) und mit $p = 0,00$ signifikant (Tabelle 13). Es kann daher davon ausgegangen werden, dass ein höherer Fast Food Konsum mit einem höheren Konsum von Hausmannskost einhergeht.

Tabelle 13: Spearman Korrelation für Fast Food- und Hausmannskost Konsum

Korrelationen			FastFood	Hausmannskost
Spearman-Rho	FastFood	Korrelationskoeffizient	1,000	,343**
		Sig. (1-seitig)	.	,000
		N	153	152
	Hausmannskost	Korrelationskoeffizient	,343**	1,000
		Sig. (1-seitig)	,000	.
		N	152	152

** . Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (einseitig).

4.5.2. Gemüse

Die Korrelation zwischen Fast Food Konsum und den Konsum von Gemüse war, wie in Tabelle 14 ersichtlich ist, mit $r = -0,148$ negativ und signifikant ($p = 0,034$). Dies spricht dafür, dass in der vorliegenden Untersuchung Personen mit einem höheren Fast Food Konsum weniger Gemüse verzehrt haben.

Tabelle 14: Spearman Korrelation für Fast Food- und Gemüsekonsum

Korrelationen			FastFood	Gemüse
Spearman-Rho	FastFood	Korrelationskoeffizient	1,000	-,148*
		Sig. (1-seitig)	.	,034
		N	153	153
	Gemüse	Korrelationskoeffizient	-,148*	1,000
		Sig. (1-seitig)	,034	.
		N	153	153

*. Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (einseitig).

4.5.3. Obst

Der Korrelationskoeffizient für Fast Food- und Obstkonsum war mit $-0,42$ negativ, jedoch mit $p = 0,303$ nicht signifikant (Tabelle 15). Es scheint somit keinen Zusammenhang zwischen höherem Fast Food Konsum und dem Konsum von Obst zu geben.

Tabelle 15: Spearman Korrelation für Fast Food- und Obstkonsum

			FastFood	Obst
Spearman-Rho	FastFood	Korrelationskoeffizient	1,000	-,042
		Sig. (1-seitig)	.	,303
		N	153	153
	Obst	Korrelationskoeffizient	-,042	1,000
		Sig. (1-seitig)	,303	.
		N	153	153

4.5.4. Süßigkeiten

Der Korrelationskoeffizient für Fast Food- und Süßigkeitenkonsum war mit $r = 0,366$ deutlich positiv und hochsignifikant ($p = 0,000$). Personen mit einem höheren Fast Food Konsum aßen somit auch mehr Süßigkeiten (Tabelle 16).

Tabelle 16: Spearman Korrelation für Fast Food- und Süßigkeitenkonsum

Korrelationen			FastFood	Süßigkeiten
Spearman-Rho	FastFood	Korrelationskoeffizient	1,000	,366**
		Sig. (1-seitig)	.	,000
		N	153	153
	Süßigkeiten	Korrelationskoeffizient	,366**	1,000
		Sig. (1-seitig)	,000	.
		N	153	153

** . Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (einseitig).

4.5.5. Salzige Snacks

Die Korrelation zwischen Fast Food Konsum und salzigen Snacks war mit $r = 0,258$ positiv und mit $p = 0,001$ hochsignifikant (Tabelle 17). Dies spricht dafür, dass Personen mit einem höheren Fast Food Konsum auch mehr salzige Snacks gegessen haben.

Tabelle 17: Spearman Korrelation für Fast Food Konsum und Konsum von salzigen Snacks

			FastFood	salzigeSnacks
Spearman-Rho	FastFood	Korrelationskoeffizient	1,000	,258**
		Sig. (1-seitig)	.	,001
		N	153	153
	salzigeSnacks	Korrelationskoeffizient	,258**	1,000
		Sig. (1-seitig)	,001	.
		N	153	153

** . Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (einseitig).

4.6. Fast Food Konsum und BMI

Mittels Spearman- Korrelation wurde getestet, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Fast Food Konsum und dem BMI gibt. Die Vermutung, dass Personen mit einem höheren Fast Food Konsum einen höheren BMI haben, wäre valide, wenn die Korrelation kleiner als „0“ ist. Da $r = -0,01$ beträgt, wird die Nullhypothese, dass es keinen Unterschied gibt beibehalten und H_1 als Vermutung verworfen, da der Wert nur sehr knapp im negativen Bereich liegt.

Abbildung 21 zeigt in einem Boxplot-Diagramm, dass sich die Mediane der untersuchten Gruppen kaum unterscheiden. Auch die Boxen (25 % - 75 % Quantil) liegen im selben Bereich. In der Gruppe der Personen, welche einmal in zwei

Wochen Fast Food konsumieren gab es jedoch viele Ausreißer im höheren BMI-Bereich.

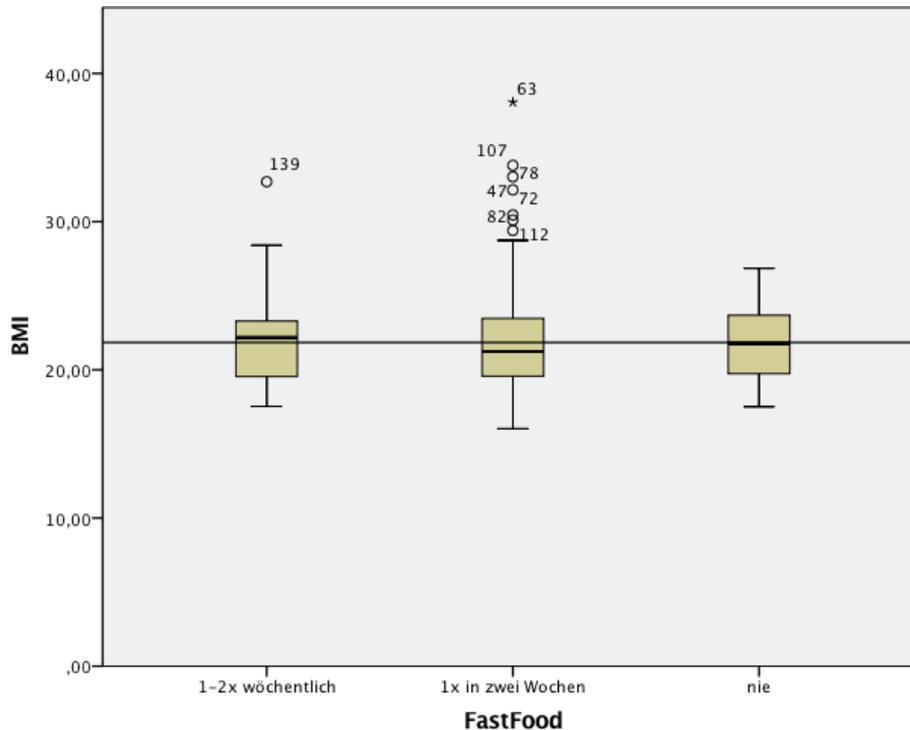


Abbildung 20: BMI (in kg/m²) unter Berücksichtigung des Fast Food Konsums

4.7. Fast Food Konsum und Sport

Um zu testen, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Fast Food Konsum und der Regelmäßigkeit von Sport gibt, wurde eine Korrelation nach Spearman berechnet. Es wurde angenommen, dass Personen, die mehr Fast Food konsumieren weniger Sport betreiben. Dies ist der Fall, wenn $r < 0$ ist. Da die Korrelation $r = -0,255$ beträgt und $p = 0,001$ wird die Nullhypothese, dass es keine Unterschiede gibt, verworfen (Tabelle 18).

Tabelle 18: Spearman Korrelation für fast Food Konsum und sportliche Betätigung

		FastFood	Sport
Spearman-Rho	FastFood	Korrelationskoeffizient	1,000
		Sig. (1-seitig)	,001
		N	153
Sport	Sport	Korrelationskoeffizient	-,255**
		Sig. (1-seitig)	,001
		N	152

** . Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (einseitig).

In Abbildung 22 ist nochmals deutlich ersichtlich, dass die Kontrollgruppe, welche nie Fast Food zu sich nimmt, deutlich öfter Sport treibt als die beiden anderen Untersuchungs-Gruppen. Keine der Testpersonen gab an, nie Sport zu betreiben, jedoch lässt sich anhand des Balkendiagramms deutlich erkennen, dass in der Gruppe des höchsten Fast Food Konsums besonders viele Personen nur selten Sport betrieben haben.

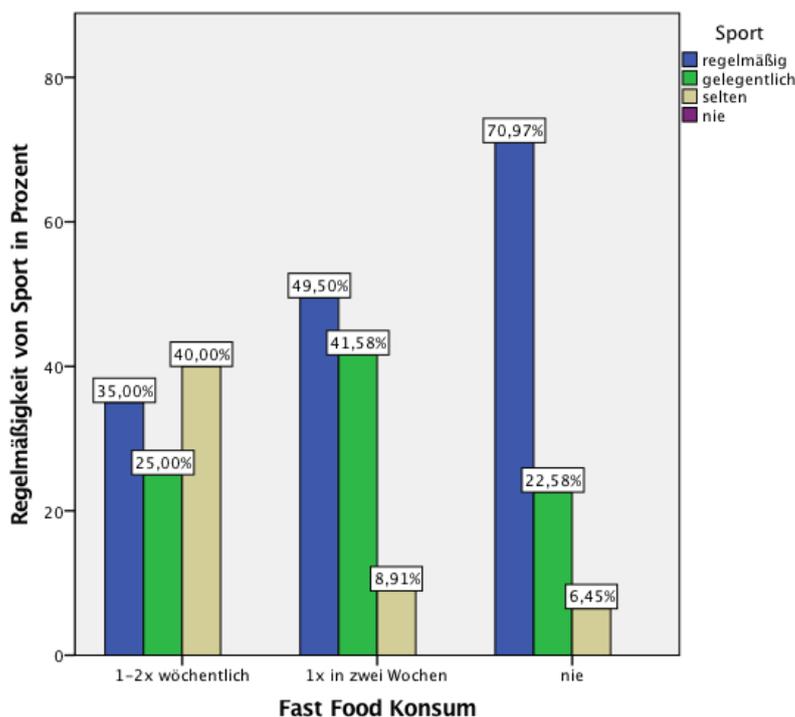


Abbildung 21: Regelmäßigkeit von Sport unter Berücksichtigung des Fast Food Konsums

4.8. Zusammenhang zwischen der Geruchsidentifikation und dem Erkennen der fünf Grundgeschmacksarten

Mittels Spearman Korrelation wurde überprüft, ob es einen Zusammenhang zwischen der Geschmackserkennung und der Geruchsidentifikation gibt. Es konnte eine positive ($r = 0,205$) und signifikante ($p = 0,06$) Korrelation zwischen Geruchsidentifikation und dem Erkennen der fünf Grundgeschmacksarten festgestellt werden (Tabelle 19). Dies bedeutet, dass Personen mit einer besseren Geruchsidentifikation auch ein besseres Ergebnis bei der Erkennung der fünf Grundgeschmacksarten hatten und umgekehrt.

Tabelle 19: Korrelation zwischen Geschmackserkennung und Geruchsidentifikation

			GeruchGesamt	GeschmackGesamt
Spearman-Rho	GeruchGesamt	Korrelationskoeffizient	1,000	,205**
		Sig. (1-seitig)	.	,006
		N	153	149
	GeschmackGesamt	Korrelationskoeffizient	,205**	1,000
		Sig. (1-seitig)	,006	.
		N	149	149

** . Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (einseitig).

*GeruchGesamt = Anzahl der richtig identifizierten Gerüche

*GeschmackGesamt = Anzahl der richtig identifizierten Geschmacksrichtungen

4.9. Zusammenhang zwischen der Selbsteinschätzung der Funktion des Geschmackssinnes und dem tatsächlichen Geschmackstest Ergebnis

Eine normale Geschmackswahrnehmung liegt beim Erkennen von 80 % von 12 Lösungen mit den fünf Grundgeschmacksarten vor. Dies entspricht 10 Proben. Der Mittelwert der erkannten Geschmacksarten lag bei Personen, die ihren Geschmackssinn als verringert einschätzten bei 7,5, bei der Einschätzung als „normal“ bei 8,7 und bei der Einschätzung als „überdurchschnittlich“ bei 8,17.

Da die Voraussetzungen für eine ANOVA nicht vorhanden waren, wurde ein H-Test durchgeführt. Dieser zeigt, dass Personen, die ihren Geschmackssinn als verringert einstufen, tatsächlich schlechter im Geschmackstest abgeschnitten

haben. Personen, die ihren Geschmackssinn als normal eingestuft hatten, zeigten bessere Ergebnisse für das Erkennen der fünf Grundgeschmacksarten als jene, die ihren Geschmackssinn als überdurchschnittlich einordneten. Da $p = 0,273$ betrug, muss die Nullhypothese, dass alle Verteilungen gleich sind, beibehalten werden und H_1 , dass die Verteilungen nicht gleich sind, verworfen werden (Tabelle 20). Auch im direkten Vergleich zwischen der Gruppe mit der verringerten Einschätzung und den anderen beiden untersuchten Gruppen zeigte sich kein signifikanter Unterschied.

Tabelle 20: Ergebnisse des H-Tests von GeschmackGesamt in Bezug auf die Einschätzung des Geschmackssinnes

	EinschätzungGeschmack	N	Mittlerer Rang
GeschmackGesamt	verringert	8	53,13
	normal	135	76,70
	überdurchschnittlich	6	65,83
	Gesamt	149	

*GeschmackGesamt = Anzahl der richtig identifizierten Geschmacksarten

Mittels Boxplot in Abbildung 23 kann dieses Ergebnis nochmals verdeutlicht werden. Der Median der Personen, die ihren Geschmackssinn als verringert einschätzten, war deutlich niedriger als in den anderen evaluierten Gruppen, wobei die Probanden, die ihren Geschmackssinn als „normal“ einstufen, die besten Ergebnisse erzielten.

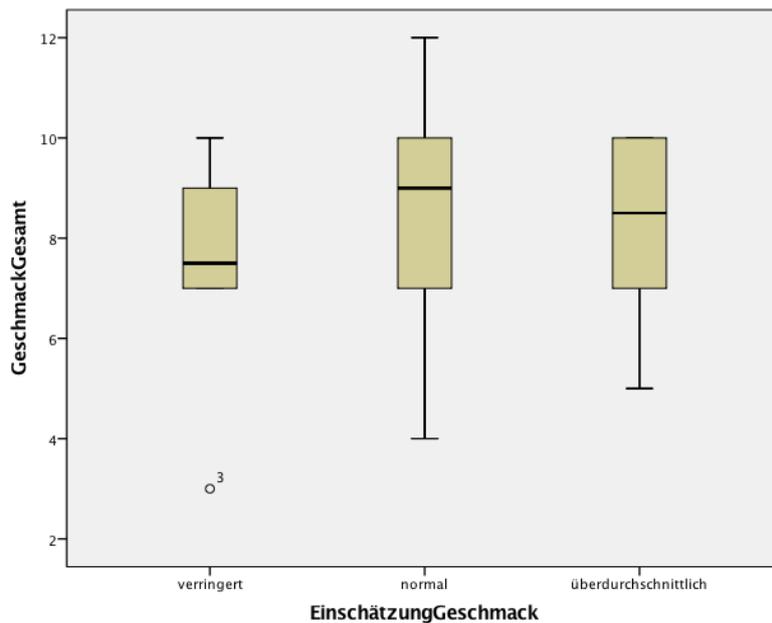


Abbildung 22: GeschmackGesamt unter Berücksichtigung der Einschätzung des Geschmackssinnes

*GeschmackGesamt = Anzahl der richtig identifizierten Geschmacksarten

4.10. Zusammenhang zwischen der Selbsteinschätzung des Geruchssinnes und dem tatsächlichen Geruchstest Ergebnis

Beim Geruchsidentifikationstest wird der Geruch der Testpersonen als normal eingestuft, wenn zumindest 14 von 16 Gerüchen richtig erkannt wurden. Der Mittelwert der erkannten Gerüche lag bei der Gruppe, die ihren Geruchssinn als verringert einschätzten bei 12,75, bei der Einschätzung als „normal“ bei 13,35 und bei der Einschätzung als „überdurchschnittlich“ bei 13,23.

Die Voraussetzungen für eine ANOVA waren nicht vorhanden, weshalb ein H-Test durchgeführt wurde. Dieser zeigt, dass Personen, die ihren Geruchssinn als schlechter einstufen auch wirklich einen geringeren Rang beim H-Test zeigten, allerdings hatten Personen mit normaler Einstufung bessere Ergebnisse als jene, die ihren Geruchssinn als überdurchschnittlich einordneten. Da $p (< 0,05)$ des Chi Quadrat Tests jedoch 1,465 betrug, muss die Nullhypothese, dass alle Verteilungen gleich sind, beibehalten werden und H_1 , dass die Verteilungen nicht gleich sind, verworfen werden. Es gibt also keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen (Tabelle 21). Auch der direkte Vergleich der Personen mit

verringerten Selbsteinschätzung mit den jeweiligen anderen Gruppen ergab keine signifikanten Unterschiede.

Tabelle 21 Ergebnisse des H-Tests von GeruchGesamt unter der Berücksichtigung der Einschätzung des Geruchssinnes

	EinschätzungGeruch	N	Mittlerer Rang
GeruchGesamt	verringert	8	60,00
	normal	119	78,59
	überdurchschnittlich	26	74,96
	Gesamt	153	

*GeruchGesamt = Anzahl der richtig identifizierten Gerüche

Abbildung 24 zeigt noch einmal deutlich, dass der Median der Gruppe, welche ihren Geruchssinn als verringert einstuft, tatsächlich schlechtere Ergebnisse beim Geruchsidentifikationstest erreichte. Die Boxen aller Gruppen überschneiden sich jedoch und die beiden anderen untersuchten Gruppen hatten sehr ähnliche Ergebnisse, wobei es bei der Gruppe der Personen, die ihren Geruchssinn als normal einschätzten, viele Ausreißer gab.

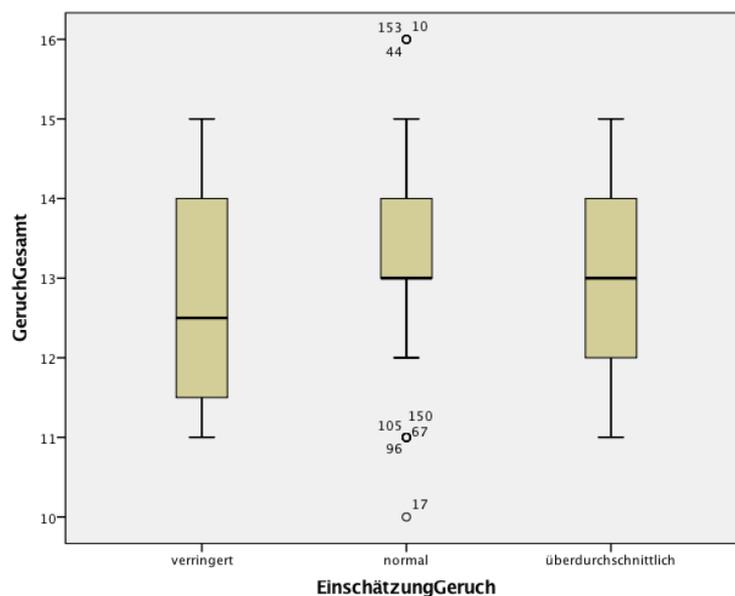


Abbildung 23: GeruchGesamt unter der Berücksichtigung der Einschätzung des Geruchssinnes

*GeruchGesamt = Anzahl der richtig identifizierten Gerüche

5. Diskussion

In der heutigen Zeit ist Fast Food als Alternative zu selbst zubereiteten Speisen sehr beliebt. Es kann schnell unterwegs mitgenommen und verzehrt werden und ist so zeitsparend. Aufgrund des hohen Gehaltes an Fett, Kalorien, Salz und Zucker ist Fast Food aus ernährungswissenschaftlicher Sicht jedoch sehr kritisch zu betrachten, da auch der Gehalt an Nährstoffen meist sehr gering ist.

Der Einfluss von Fast Food Verzehr und Inhaltsstoffen von Fast Food auf die Gesundheit des Menschen wurde bereits durch unterschiedliche Studien bewiesen. Darvishi et al. (2013) zeigten in ihrer Studie, dass eine erhöhte Aufnahme von Transfettsäuren das Risiko für einen Schlaganfall und für die Erkrankung an Diabetes mellitus Typ 2 erhöht. Regelmäßiger, hoher Zuckerkonsum kann zusätzlich zu erhöhtem Auftreten von Übergewicht und Diabetes mellitus Typ 2 führen (Grimes, et al. 2013; Romaguera, et al. 2013). Die WHO verwies bereits im Jahr 2013 darauf, dass ein hoher Salzkonsum in weiterer Folge zu erhöhtem Blutdruck, kardiovaskulären Erkrankungen, Schlaganfall, hohen Blutfettwerten und Nierendysfunktionen führen kann.

Bisher gibt es jedoch nur wenige wissenschaftliche Erkenntnisse dazu, ob Fast Food Konsum auch einen Einfluss auf die Funktion des Geruchs- und Geschmackssinnes hat. Mit diesem Thema beschäftigte sich die vorliegende Masterarbeit.

Die Zielgruppe der Studie waren Personen zwischen 19 und 35 Jahren. Der Altersdurchschnitt lag bei 24,2 Jahren.

An der Evaluierung nahmen insgesamt 153 Personen teil - davon 139 Frauen und nur 14 Männer. Aus diesem Grund konnten leider keine validen Unterschiede zwischen den Geschlechtern untersucht werden.

Die Testpersonen wurden nach ihrem Fast Food Konsum in drei verschiedene Gruppen eingeteilt.

Da bereits vorhandene Literatur zeigte, dass vor allem der Geschmackssinn durch die Ernährung beeinflusst werden kann, beziehungsweise oft auch die Erkennungsschwelle durch regelmäßigen, hohen Konsum von Produkten mit einer

bestimmten Geschmacksart (z.B. süß) gesenkt werden kann, war die Annahme dieser Masterarbeit, dass ein hoher Fast Food Konsum zu einem geringeren Geruchs- und Geschmacksempfinden führt. Dies wurde anhand der Durchführung eines Geruchsidentifikationstests und eines Tests zur Erkennung der fünf Grundgeschmacksarten überprüft.

Bezüglich der Geschmackserkennung konnte zwischen den Fast Food Gruppen und im Vergleich zu der Kontrollgruppe kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Der Fast Food Konsum scheint somit den Geschmackssinn nicht oder nur kurzfristig zu beeinflussen.

Dass der Konsum bestimmter Lebensmittel direkt vor dem Test einen Einfluss auf die Geschmacksempfindung haben könnte, zeigten bereits Christina et al. (2016). Sie stellten fest, dass nach der Konsumation von Kaffee die Intensität des bitteren Geschmacks als niedriger wahrgenommen wurde. Nach dem Kauen von Kaugummi wurde der süße Geschmack signifikant schlechter erkannt.

Mögliche kurzfristige Einflüsse von Fast Food Konsum, wie sie in den oben erwähnten Studien festgestellt werden konnten, wurden in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt, da die Testpersonen darum gebeten wurden, vor der Testung keine Speisen oder Getränke zu sich zu nehmen, es gibt hier jedoch in jedem Fall noch viel Forschungsraum für die Zukunft, um die Frage beantworten zu können, ob Fast Food Konsum kurzfristig einen Einfluss auf den Geschmackssinn hat.

Jayasinghe et al. (2017) zeigten einen signifikanten Zusammenhang zwischen der wahrgenommenen Intensität des süßen Geschmacks und der aufgenommenen Menge und Regelmäßigkeit der Aufnahme von Zucker und Kalorien sowie der Beliebtheit von süßen Getränken. Wise et al. (2016) konnten herausfinden, dass eine „Low Sugar Diet“ nach etwa zwei Monaten zu einer höheren Intensitäts-Wahrnehmung von Zucker führt. Dies normalisiert sich jedoch wieder nach einiger Zeit, wenn die Diät beendet wurde.

Laut Kim et al. (2009) führt regelmäßiger Fast-Food-Konsum dazu, dass Speisen mit mehr Salz präferiert werden. Dies lässt vermuten, dass regelmäßiger, hoher Salzkonsum zu einer geringeren Sensitivität für Salziges führt.

Einige Studien zeigen, dass ein regelmäßiger, hoher Fettkonsum zu einer geringeren Sensitivität für den Fettgeschmack führt (Martínez-Ruiz, et al. 2014; Newman, et al. 2016).

In der vorliegenden Untersuchung konnten keine Unterschiede in der Geschmackserkennung von individuellen Geschmacksarten unter Berücksichtigung des Fast Food Konsums beobachtet werden. Die Probanden der Kontrollgruppe, welche nie Fast Food konsumierten, hatten keine signifikant besseren Ergebnisse als jene Personen, die Fast Food gegessen haben.

Dass der Konsum von Alkohol zu einer Beeinträchtigung der Geruchswahrnehmungsfähigkeit führt, konnten Rupp et al. (2013) in ihrer Untersuchung feststellen. Störungen des Geruchssinnes führen bei Hyposmatikern oft zu einer höheren Aufnahme von Salz, um den fehlenden Geruchseindruck zu kompensieren (Henkin 2013). Aus diesem Grund war es Teil dieser Masterarbeit, herauszufinden, ob der Fast Food Konsum einen Einfluss auf die Geruchswahrnehmungsfähigkeit hat.

Die Hypothese, dass die Personen in den Gruppen mit höherem Fast Food Konsum Gerüche schlechter erkennen können, konnte mit dieser Studie nicht bestätigt werden. Obwohl der H-Test eine Tendenz dazu erkennen ließ, wurden keine signifikanten Ergebnisse dadurch geliefert. Es gab somit keinen signifikanten Unterschied in der Geruchsidentifikation zwischen den evaluierten Fast Food Gruppen und im Vergleich zu der Kontrolle.

Der Vergleich des Geruchstestergebnisses bezüglich der Identifikation von individuellen Gerüchen und der Häufigkeit des Fast Food Konsums ergab bei dem Geruch Ananas ein signifikantes Ergebnis, was darauf schließen lassen könnte, dass es einen Einfluss des Fast Food Konsums auf die Wahrnehmung bestimmter Gerüche gibt. Dies könnte in zukünftigen Studien mit Hilfe von zusätzlichen Tests, wie dem Geruchsdiskriminationstest und einer größeren Stichprobe mit besserer Aufteilung der Probanden auf die verschiedenen Gruppen weiter untersucht werden.

Doch könnten Personen, die die Geschmacksarten besser erkennen auch Gerüche besser identifizieren und umgekehrt oder sind diese unabhängig voneinander? Die präsentierte Studie zeigte, dass es hier sehr wohl einen Zusammenhang

gibt. Testteilnehmer, die die fünf Grundgeschmacksarten besser erkennen konnten, identifizierten auch die alltäglichen Gerüche besser. Dieses Ergebnis bekräftigt vorangegangene Studien, welche bereits ähnliche Ergebnisse zeigten. Landis et al. (2010) konnten in ihrer Untersuchung bereits feststellen, dass die Geschmacks- und Geruchswahrnehmungsfähigkeit voneinander abhängig ist. Bei kurzfristiger Beeinträchtigung der olfaktorischen Wahrnehmung konnte hingegen keine Veränderung der gustatorischen Wahrnehmung beobachtet werden.

Weiters wurde untersucht, ob Personen mit einem höheren Fast Food Konsum prinzipiell zu Speisen mit höherem Kalorien- Fett- Zucker- und Salzgehalt greifen, oder ob sich dies auf das Fast Food beschränkt. Hier zeigte die vorliegende Studie ein deutliches Ergebnis. Umso höher der Verzehr von Fast Food war, desto mehr wurde auch von Hausmannskost, Salzigem und Süßem gegessen. Der Verzehr von Gemüse, aber nicht von Obst, war bei Personen mit hohem Fast Food Konsum signifikant ($p < 0,05$) niedriger.

Es wird immer wieder angenommen, dass ein hoher Fast Food Konsum zu einem höheren Körpergewicht führt. Dies konnte in dieser Studie nicht bestätigt werden. Es gab keinen signifikanten Unterschied des BMI zwischen den unterschiedlichen Fast Food Gruppen. Es gab jedoch einen signifikanten ($p < 0,05$) Zusammenhang zwischen hohem Fast Food Konsum und geringerer sportlicher Aktivität.

Wie gut ist aber die Selbsteinschätzung der Probanden? Können sie richtig einschätzen, wie ihr Geschmacks- beziehungsweise Geruchssinn funktioniert? Testpersonen, die ihren Geruchs- beziehungsweise Geschmackssinn als verringert beschrieben haben, zeigten auch tatsächlich die schlechteren Ergebnisse, während Personen, die ihre Sinne überdurchschnittlich einschätzten, weniger richtige Ergebnisse aufwiesen als jene, die sie als normal einstufen. Die Unterschiede waren jedoch nicht signifikant.

In Zukunft gibt es auf diesem Gebiet bestimmt noch viel Forschungsraum. In weitergehenden Studien sollte in jedem Fall beachtet werden, dass die Aufteilung von Männern und Frauen in etwa gleich ist, um auch die Unterschiede zwischen den Geschlechtern erkennen zu können. Weiters wäre es wichtig, größere Gruppen mit gleichmäßiger Aufteilung zu bilden. Interessant wäre ebenfalls, ob der Konsum von Fast Food kurz vor der Testung einen Einfluss auf das Testergebnis

hat, um zu sehen, ob Geruchs- und Geschmackssinn eventuell nur kurzfristig beeinflusst werden. Um noch genauere Resultate zu erlangen, wären neben Geruchsidentifikationstest und der Erkennung der Grundgeschmacksarten auch noch weitere Tests wie etwa ein Geruchsdiskriminationstest oder eine Geruchs- und Geschmacksschwellenprüfung interessant.

6. Zusammenfassung

Der Konsum von Fast Food wird immer beliebter. Es ist nicht nur für viele Menschen sehr schmackhaft, sondern auch sehr einfach zu besorgen und zu verzehren. Die Einflüsse von diesem Essen, das meist sehr reich an Fett, Kalorien, Zucker und Salz ist, auf den menschlichen Körper wurden bereits in vielen Studien gezeigt.

Ziel der vorliegenden Masterarbeit war es, den Einfluss von Fast Food Konsum auf die Geschmacks- und Geruchswahrnehmungsfähigkeit zu untersuchen.

An der Studie nahmen 153 Teilnehmer im Alter von 19-35 (MW = $24,2 \pm 3,7$) Jahren teil. Davon waren 139 Frauen (90,8 %) und 14 Männer (9,2 %). Der BMI der Testpersonen lag im Durchschnitt bei $22,05 \text{ kg/m}^2$.

Die Teilnehmer wurden je nach Regelmäßigkeit des Fast Food Konsums in drei Gruppen eingeteilt. 66,7 % aßen 1x in zwei Wochen Fast Food, 20,3 % nie (Kontrollgruppe), 13,1 % mindestens einmal wöchentlich.

Zur Überprüfung des Geschmacks- und Geruchssinnes wurden ein Geruchsidentifikationstest (Sniffin´Sticks) der Firma Burghart und ein Test auf das Erkennen der fünf Grundgeschmacksarten nach DIN 10961 und ISO 3972 Norm durchgeführt.

Die Annahme, dass Fast Food Konsum zu einer verringerten Geschmacks- und Geruchswahrnehmung führt, konnte durch diese Studie nicht bewiesen werden. Personen mit höherem Fast Food Konsum zeigten keine signifikant schlechteren Ergebnisse im Vergleich zur Kontrollgruppe sowohl beim Test für das Erkennen der fünf Grundgeschmacksarten, als auch beim Geruchsidentifikationstest.

Dass Fast Food Konsum einen Einfluss auf die Erkennung bestimmter Geschmacksrichtungen hat, konnte ebenfalls nicht bestätigt werden. Es zeigte sich lediglich eine Tendenz dazu, dass ein höherer Fast Food Konsum zu einer schlechteren Erkennung des Geruches Ananas führte.

Deutlichere Ergebnisse gab es, wenn man die Essgewohnheiten der Teilnehmer betrachtet. Personen, die mehr Fast Food aßen, verzehrten signifikant mehr Hausmannskost, Salziges und Süßes und signifikant ($p < 0,05$) weniger Gemüse. Der Obstkonsums wurde vom Fast Food Konsum nicht signifikant ($p < 0,05$) beeinflusst.

Die Vermutung, dass hoher Fast Food Konsum zu einem höheren BMI führt, konnte durch diese Studie ebenfalls nicht bewiesen werden, jedoch betrieben Personen mit höherem Fast Food Konsum signifikant ($p < 0,05$) weniger Sport. Es konnte zusätzlich eine signifikant ($p = 0,06$) positive Korrelation ($r = 0,205$) zwischen der Geruchsidentifikation und dem Erkennen der fünf Grundgeschmacksarten gefunden werden.

Ebenfalls getestet wurde, ob die Teilnehmer ihre eigenen Sinne gut einschätzen konnten. Hier zeigte sich, dass Personen, die ihren Geruchs- beziehungsweise Geschmackssinn als verringert einschätzten, auch wirklich schlechtere Ergebnisse bei den Tests aufwiesen, während jene Probanden, die angaben, überdurchschnittlich gut riechen und schmecken zu können, weniger gut als jene abschnitten, die mitgeteilt haben, dass ihre Sinne normal gut seien.

Die vorliegende Masterarbeit zeigt, dass ein höherer Fast Food Konsum keinen Einfluss auf die Geruchs- und Geschmackserkennung hatte. Einzelne Gerüche (z.B. Ananas) könnten jedoch beeinflusst werden. Zukünftige Studien sollten eventuell eine kurzfristige Beeinflussung der Sinne durch Fast Food Konsum untersuchen. Die evaluierten Gruppen sollten größer und gleichmäßiger aufgeteilt werden.

7. Summary

The consumption of fast food is becoming increasingly popular. It is not only very tasty for many people, but also very easy to get and consume. The impact of this food, which is usually very rich in fat, calories, sugar and salt, on the human body has already been shown in many studies.

The aim of the present master thesis was to investigate the influence of fast food consumption on the taste and smell perception.

The study involved 153 participants (139 women (90.8%) and 14 men (9.2%)) aged 19-35 years (mean $24,2 \pm 3,7$). The mean BMI of the subjects was $22.05 \pm 3,6 \text{ kg / m}^2$.

The individuals were divided into three groups depending on the regularity of fast food consumption. 66.7% ate fast food once in two weeks, never 20,3 % (control group) and 13,1 % at least once a week.

To evaluate the taste and smell perception, an odor identification test (Sniffin´Sticks of Burghart company) and a test for the recognition of the five basic tastes were performed (DIN 10961 and ISO 3972 norm).

The hypothesis, that high fast food intake leads to a poorer perception of taste and smell could not be confirmed in this study. Participants who consumed fast food, recognized the five basic tastes and identified odor not significantly different in comparison to the control group.

The influence of fast food intake on the recognition of single taste qualities or odors could also not be observed. The higher fast food consumption resulted merely in poorer odor identification of pineapple.

Clearer results were obtained when looking at the eating habits of the participants. People who consumed more fast food also ate significantly more home-cooked food, salty and sweet food and significantly ($p < 0,05$) less vegetables. There was no significant difference in fruit consumption between the groups under the consideration of fast food consumption.

The consumers did not differ significantly in BMI compared to the individuals in the control group. However, persons with higher fast food consumption showed significantly less sport activities.

Additionally, a significantly ($p=0,06$) positive correlation ($r=0,205$) could be found regarding the taste recognition and smell identification result. Subjects who showed a lower recognition of the five basic tastes also identified less odors. Furthermore, it was tested whether the participants are able to assess their own senses correctly. The participants who rated their sense of smell and taste as lower, really identified less odors and taste qualities, the individuals who said they had above-average senses showed worse results than those who informed their senses were normal according to self-assessment.

The present master's thesis shows that fast food consumption does not appear to have a general impact on the perception of the sense of smell and taste. However, individual taste qualities or odors might be affected. Consequently, future studies are required to investigate other aspects of these findings e.g. a short-term effect on the senses by fast food. Additionally, the fast food groups should be bigger and more consistent.

8. Literaturverzeichnis

- Abdullah, N. N., Abu Bakar M. H., Al-Kubaisy W., und Mokthar M.M. „Trend on Fast Food Consumption in Relation to Obesity.“ *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2015: 202:505-513.
- Ajmani, G. S., Suh H. H., Wroblewski K. E., und Pinto J. M. „Smoking and Olfactory Dysfunction: A Systematic Literature Review and Meta-Analysis.“ *The Laryngoscope*, 2017: 127:1753:1761.
- Alviola, P. A., Nayga R. M., Thomsen M. R., Danforth D., und Smartt J. „The effect of fast-food restaurants on childhood obesity: A school level analysis.“ *Economics and Human Biology*, 2014: 12:110-119.
- Boltong, A., S. A., Keast R., und Wynne R. „A Prospective Cohort Study of the Effects of Adjuvant Breast Cancer Chemotherapy on Taste Function, Food Liking, Appetite and Associated Nutritional Outcomes.“ *Plos One*, 2014: 9(7):e103512.
- Bouziotas, C., Koutedakis Y., Nevill A., und Ageli E.. „Greek adolescents, fitness, fatness, fat intake, activity, and coronary heart disease risk.“ *Archives of Disease in childhood*, 2004: 9:41-44.
- Boyland, E. J., Kavanagh-Safran M., und Halford J. C. G. „Exposure to 'healthy' fast food meal bundles in television advertisements promotes liking for fast food but not healthier choices in children.“ *British Journal of Nutrition*, 2015: 113:1012-1018.
- Brady, S., Lalli P., Midha N., Chan A., und Garven A.. „Presence of Neuropathic Pain May Explain Poor Performances on Olfactory Testing in Diabetes Mellitus Patients.“ *Chemical Senses*, 2013: 38:497-507.

Brand, G., und Minot J. G. „Sex differences in human olfaction: Between evidence and enigma.“ *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2001: 54B(3):259-270.

Brindal, E., Wilson C., Mohr P. und Wittert G. „Eating in groups: Do multiple social influences affect intake in a fast-food restaurant?“ *Journal of Health Psychology*, 2015: 20(5):483–489.

Brunello, G., Michaud P. C. und Sanz de Galdeano A. „The rise of obesity in Europe: an economic perspective.“ *Economic policy*, 2009: 24(59):551-596.

Burghart *Messtechnik*. 2018. http://www.burghart-mt.de/files/content/Medizintechnik/Dokumente_Medizintechnik/Deutsch/DE_Produktkatalog%20Sniffin%20Sticks.rev2.pdf (Zugriff am 16. 04 2018).

Cartoni, C., Yasumatsu K., Ohkuri T. und Shigemura N. „Taste Preference for Fatty Acids Is Mediated by GPR40 and GPR120.“ *The Journal of Neuroscience*, 2010: 30(25):8376-8382.

Chandrashekar, J., Hoon M. und Ryba N. „The receptors and cells for mammalian taste.“ *Nature*, 2006: 444(7117):288-294.

Chaudhari, N., Pareira E. und Roper S.D. „Taste receptors for umami: the case for multiple receptors.“ *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2009: 90:738–742.

Chaudhari, N., und Roper S.D. „The cell biology of taste.“ *The Journal of Cell Biology*, 2010: 190:284-296.

- Christina, J., Palma-Salgado S., Clark D., Kahraman O. und Lee S. Y. „Impact of Prior Consumption on Sour, Sweet, Salty, and Bitter Tastes.“ *Journal of Food Science*, 2016: 81(2):477-482.
- Dahl-Lassen, A., Lehmann C., Whreford Andersen E., Werther M.N. und Vibeke Thorsen A. „Gender differences in purchase intentions and reasons for meal selection among fast food customers – Opportunities for healthier and more sustainable fast food.“ *Food Quality and Preference*, 2016: 47:123-129.
- Damak, S., Margolskee R.F. und Gilbertson T.A. „The molecular physiology of taste transduction.“ *Current Opinion in Neurobiology*, 2000: 10:519–527.
- Darvishi, L., Hariri M., Hajishafiei M. und Ghasemi S. „Comparison of fat intake between patients with stroke and normal population.“ *Journal of Research in Medical Science*, 2013: 18(1):59-61.
- De Vogli, R., Kouvonen A. und Gimeno D. „The influence of market deregulation on fast food consumption and body mass index: a cross-national time series analysis.“ *Bull World Health Organ*, 2014: 2:99-107A.
- DeBoer, M. D., Scharf R. J. und Demmer R.T. „Sugar-Sweetened Beverages and Weight Gain in 2- to 5-Year-Old Children.“ *Pediatrics*, 2013: 132(3):413-419.
- Deutsches Institut für Normung E.V. „ISO 10961: Schulung von Prüfpersonen für sensorische Prüfungen.“ Beuth Verlag GmbH, 1996.
- Dotson, C. D. „The Search for Mechanisms Underlying the Sour Taste Evoked by Acids.“ *Chemical Senses*, 2010: 35: 545–547.

- Doty, R. L., Chen J.H. und Overend J. „Taste Quality Confusions: Influences of Age, Smoking, PTC Taster Status, and other Subject Characteristics.“ *Perception*, 2017: 46(3-4):257-267.
- Doty, R. L., Tourbier I.A., Pham D.L. und Cuzzocreo J.L. „Taste dysfunction in multiple sclerosis.“ *Journal of Neurology*, 2016: 263:677-688.
- Drewnowski, A., Ahlstrom Henderson S., Driscoll A. und Rolls B.J. „Salt taste perceptions and preferences are unrelated to sodium consumption in healthy older adults.“ *Journal of the American Dietetics Association*, 1996: 96:471-474.
- Dudel, J., Menzel R. und Schmidt R.F. *Neurowissenschaft - Vom Molekül zur Kognition*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2001.
- Elmadfa, I., Hasenegger V., Wagner K., Putz P. und Weidl N.M. *Österreichischer Ernährungsbericht 2012*. Wien, 2012.
- Emond, J. A., Bernhardt A.M., Gilbert-Diamond D., Li Z. und Sargent J.D. „Commercial Television Exposure, Fast Food Toy Collecting, and Family Visits to Fast Food Restaurants among Families Living in Rural Communities.“ *Journal of Pediatrics*, 2016: 168:158-63.
- Ericson, U., Hellstrand S., Brunkwall, L. und Schulz C.A. „Food sources of fat may clarify the inconsistent role of dietary fat intake for incidence of type 2 diabetes.“ *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2015: 101:1065-80.
- Fischer, M., Zopf Y., Elm C., Pechmann G. und Hahn E.G. „Subjective and Objective Olfactory Abnormalities in Crohn’s disease.“ *Chemical Senses*, 2014: 29:529-538.

- Forsynth, A., Wall M., Larson N., Story M. und Neumark-Sztainer D. „Do adolescents who live or go to school near fast-food restaurants eat more frequently from fast-food restaurants?“ *Health&Place*, 2012: 18:1261-1269.
- Fortin, B. und Yazbeck M. „Peer effects, fast food consumption and adolescent weight gain.“ *Journal of Health Economics*, 2015: 42:125-138.
- Galindo, M. M., Voigt N., Stein J. und van Lengerich J. „G Protein–Coupled Receptors in Human Fat Taste Perception.“ *Chemical Senses*, 2012: 37:123-139.
- Gouveri , E., Katotomichelakis M., Gouveris H., Danielides V., Maltezos E. und Papanas N. „Olfactory Dysfunction in Type 2 Diabetes Mellitus: An Additional Manifestation of Microvascular Disease?“ *Angiology*, 2014: 65(10):869-876.
- Grimes, C. A., Riddell L.J., Campell K.J. und Nowson C.A. „Dietary Salt Intake, Sugar-Sweetened Beverage Consumption, and Obesity Risk.“ *Pediatrics*, 2013: 131(1):14-21.
- Guilemany, J. M., Garcia-Pinero A., Alobid I., Cardelús S. und Centellas S. „Persistent Allergic Rhinitis Has a Moderate Impact on the Sense of Smell, Depending on both Nasal Congestion and Inflammation.“ *The Laryngoscope*, 2009: 119:233-238.
- Han-Joon, K., Beom S.J., Jee-Young L. und Yong-Jin C. „Taste function in patients with Parkinson disease.“ *Journal of Neurology*, 2011: 258:1076-1079.
- Hatt, H. *Physiologie des Menschen mit Pathophysiologie*. Berlin: Springer Verlag, 2007.

- Heckmann, J. G., Höcherl C., Dütsch M. und Lang C. „Smell and taste disorders in polyneuropathy: a prospective study of chemosensory disorders.“ *Acta Neurologica Scandinavica*, 2009: 120:258-263.
- Heckmann, J.G., Höcherl C., Dütsch M., Lang C., Schwab S. und Hummel T. „Smell and taste disorders in polyneuropathy: a prospective study of chemosensory disorders.“ *Acta Neurol Scand*, 2009.
- Henkin, R. I. „Effects of smell loss (hyposmia) on salt usage.“ *Nutrition*, 2013: 30:690-695.
- Huang, A. L. „The cells and logic for mammalian sour taste.“ *Nature*, 2006: 442:934-938.
- Hummel, T., Kobal G., Gudziol H. und Mackay-Sim A. „Normative data for the ‘Sniffn’ Sticks” including tests of odor identification, odor discrimination, and olfactory thresholds:an upgrade based on a group of more than 3,000 subjects.“ *European Archiv for Otorhinolaryngology*, 2007: 264:237-243.
- Ilich, J. Z., Brownhill R.A. und Coster D.C. „Higher habitual sodium intake is not detrimental for bones in older women with adequate calcium intake.“ *European Journal of Applied Physiology*, 2010: 109:745-755.
- Jayasinghe, S. N., Kruger R., Walsh D.C.I. und Cao G. „Is Sweet Taste Perception Associated with Sweet Food Liking and Intake?“ *Nutrients*, 2017: 9:750.
- Kahle, W. und Frotscher M. *Taschenatlas Anatomie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2013.
- Kaneda, H., Maeshima K., Goto N. und Kobayakawa T. „Decline in Taste and Odor Discrimination Abilities with Age, and Relationship between Gustation and Olfaction.“ *Chemical Senses*, 2000: 25:331-337.

- Kim, G.H. und Lee H.M. „Frequent consumption of certain fast foods may be associated with an enhanced preference for salt taste.“ *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 2009: 22:475-480.
- Kinnamon, S. C. „Umami taste transduction mechanisms.“ *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2009: 90:753-755.
- Klimek, L., Muttray A. und Moll B. „Riechstörungen durch inhalative Schadstoffexposition.“ *Laryngo-Rhino-Otologie*, 1991: 78(11):620-6.
- Landis, B., Scheibe M., Weber C., Berger R., Brämerson A., Bende M., Nordin S. und Hummel T. "Chemosensory interaction: acquired olfactory impairment is associated with decreased taste function". *Journal of Neurology*, 2010: 257:1303-1308.
- Lang, F. und Lang P. *Basiswissen Physiologie*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag, 2007.
- Laugerette, F. „CD36 involvement in orosensory detection of dietary lipids, spontaneous fat preference, and digestive secretions.“ *Journal of Clinical Investigation*, 2005: 115:3177-3184.
- Lawless, H. T. „Metallic Taste and Retronasal Smell.“ *Chemical Senses*, 2004: 29:25-33.
- Lee, E. Y., Eslinger P.J., Du G. und Long L. „Olfactory-Related Cortical Atrophy Is Associated With Olfactory Dysfunction in Parkinson’s Disease.“ *Movement Disorders*, 2014: 29-9-1203-1208.
- Lindemann, B. „Receptors and transduction in taste.“ *Nature*, 2001: 413:219-225.

- Longacre, M. M., Drake K.M., Titus L.J. und Cleveland L.P. „A toy story: Association between young children's knowledge of fast food toy premiums and their fast food consumption.“ *Apetite*, 2016: 96:473-480.
- Ma, Y., He F.J. und MacGregor G.A. „High Salt Intake - Independent Risk Factor for Obesity?“ *Hypertension*, 2015: 66:843-849.
- Martínez-Ruiz, N. R., López-Díaz J.A., Wall-Medrano A., Jiménez-Castro J.A. und Angulo O. „Oral fat perception is related with body mass index, preference and consumption of high-fat foods.“ *Physiology & Behavior*, 2014: 129:36-42.
- Matejowski, T. „Gender, Fast Food, and Nutritional Perspectives in Contemporary Philippines.“ *Asia-Pacific Social Science Review*, 2010: 10:1-20.
- McClure, A. C., Tanski S.E., Gilbert-Diamond D. und Adachi-Mejia A.M. „Receptivity to Television Fast-Food Restaurant Marketing and Obesity Among U.S. Youth.“ *American Journal of Preventive Medicine*, 2013: 45(5):560-568.
- Meyerhof, W. „Geschmacksfragen - Neues aus der Ernährungsforschung. Mechanismen der Geschmackswahrnehmung und ihre Auswirkung auf das Essverhalten.“ *Moderne Ernährung heute*, 2003: 1:1-5.
- Moll, B., Klimek L., Eggers G. und Mann W. „Comparison of olfactory function in patients with seasonal and perennial allergic rhinitis.“ *Allergy*, 1998: 53:297-301.
- Mörtstedt, H., Ali N., Kåredal M., Jacobsson H. und Rietz E. „Targeted Proteomic Analyses of Nasal Lavage Fluid in Persulfate-Challenged Hairdressers with Bleaching Powder-Associated Rhinitis.“ *Journal of Proteome Research*, 2015: 14:860-873.

- Mueller, K. L., Hoon M.A., Erlenbach I., Chrandrashekar J., Zuker C.S. und Ryba N.P.J. „The receptors and coding logic for bitter taste.“ *Nature*, 2005: 434:225-229.
- Musaiger, O. A. „Consumption, Health Attitudes and Perception Toward Fast Food Among Arab Consumers in Kuwait: Gender Differences.“ *Global Journal of Health Science*, 2014: 6:6:136-143.
- Newman, L. P., Bolhuis D.P., Torres S. J. und Keast R.S.J. „The effect of dietary fat consumption and weight loss on fat taste.“ *Journal of Nutrition & Intermediary Metabolism*, 2016: 4:6-47.
- Newman, L. P., Torres S.J., Bolhuis D.P. und Keast R.S.J. „The influence of a high-fat meal on fat taste thresholds.“ *Appetite*, 2016: 101:199-204.
- Nordin, S., Almkvist O. und Berglund B. „Is Loss in Odor Sensitivity Inevitable to the Aging Individual? A Study of “Successfully Aged” Elderly.“ *Chemosensory Perception*, 2012: 5:188-196.
- Oexle, N., Barnes T.L., Blake C.E., Bell B.A. und Liese A.D. „Neighborhood fast food availability and fast food consumption.“ *Apetite*, 2015: 92:227-232.
- Olofsson, J. K. und Nordin S. „Gender Differences in Chemosensory Perception and Event-related Potentials.“ *Chemical Senses*, 2004: 29:629-637.
- Pieroni, L. und Salmasi L. „Fast-food consumption and body weight. Evidence from the UK.“ *Food Policy*, 2014: 46:94-105.
- Polsky, J. Y., Moineddin R., Dunn J.R., Glazier R.H. und Booth G.L. „Absolute and relative densities of fast-food versus other restaurants in relation to weight status: Does restaurant mix matter?“ *Preventive Medicine*, 2016: 82:28-34.

- Riera, C. E., Vogel H., Simon S.A. und le Coutre J. „Artificial sweeteners and salts producing a metallic taste sensation activate TRPV1 receptors.“ *American Journal of Physiology Regulatory Integrative and Comparative Physiology*, 2007: 293:R626-R634.
- Romaguera, D., Norat T., Wark P.A. und Vergnaud A.C. „Consumption of sweet beverages and type 2 diabetes incidence in European adults: results from EPIC-InterAct.“ *Diabetologia*, 2013: 56:1520-1530.
- Rupp, C. I., Kurz M., Kemmler G. und Mair D. „Reduces Olfactory Sensitivity, Discrimination and Identification in Patients with Alcohol Dependence.“ *Alcoholism Clinical and Experimental Research*, 2003: 27:432-439.
- Russell, C. A. und Buhrau D. „The role of television viewing and direct experience in predicting adolescents’ beliefs about the health risks of fast-food consumption.“ *Appetite*, 2015: 92:200-206.
- Salmerón, J., Hu F.B., Manson J.E. und Stampfer M.J. „Dietary fat intake and risk of type 2 diabetes in women.“ *American Journal of Clinical Nutrition*, 2001: 73:1019-26.
- San Gabriel, A., Uneyama H., Maekawa T. und Torii K. „The calcium-sensing receptor in taste tissue.“ *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 2009: 378:414-418.
- Sandow, P. L., Heijrat-Yazdi M. und Heft M.W. „Taste Loss and Recovery Following Radiation Therapy.“ *Journal of Dental Research*, 2006: 85(7):608-611.
- Schmidt, R. F. *Physiologie kompakt*. Heidelberg: Springer-Verlag, 2001.
- Schmidt, R. F., und Schaible H.G. *Neuro- und Sinnesphysiologie*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag, 2006.

- Sergi, G., Bano G., Pizzato S., Veronese N. und Manzato E. „Taste loss in the elderly: Possible implications for dietary habits.“ *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2017: 57(17):3684-3689.
- Silbernagel, S. und Despopoulos A. *Taschenatlas der Physiologie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2003.
- Silva, C. S., Dias V.R., Regis Almeida R.A. und Brazil J.M. „Effect of Heavy Consumption of Alcoholic Beverages on the Perception of Sweet and Salty Taste.“ *Alcohol and Alcoholism*, 2016: 51(3):302-306.
- Steinbach, S., Reindl W., Dempfle A., Schuster A. und Wolf P. „Smell and Taste in Inflammatory Bowel Disease.“ *PLOS ONE*, 2013: 8(9):e73454.
- Stevens, D. R. „Hyperpolarization-activated channels HCN1 and HCN4 mediate responses to sour stimuli.“ *Nature*, 2001: 413:631-635.
- Strazzullo, P., D’Elia L., Kandala N.B. und Cappuccio F.P. „Salt intake, stroke, and cardiovascular disease: metaanalysis of prospective studies.“ *British Medical Journal*, 2009: 339:b4567.
- Takase, K., Tsuneoka Y., Oda S., Kuroda M. und Funato H. „High-Fat Diet Feeding Alters Olfactory-, Social-, and Reward-Related Behaviors of Mice Independent of Obesity.“ *Obesity*, 2016: 24:886-894.
- Teucher, B., Dainty J.R., Spinks C.A. und Majsak-Newman G. „Sodium and Bone Health: Impact of Moderately High and Low Salt Intakes on Calcium Metabolism in Postmenopausal Women.“ *Journal of Bone and Mineral Research*, 2008: 23(9):1477-1485.
- Tordoff, M. G. „Calcium: Taste, Intake, and Appetite.“ *Physiological Reviews*, 2001: 81:1567-1597.

- Tordoff, M. G., Shao H., Alarcón L.K., Margolskee R.F. und Bedrich M. „Involvement of T1R3 in calcium-magnesium taste.“ *Physiological Genomics*, 2008: 24:338-348.
- Vennemann, M. M., Hummel T. und Berger K. „The association between smoking and smell and taste impairment in the general population.“ *Journal of Neurology*, 2008: 255:1121-1126.
- Veyseller, B., Ozucen B., Degirmenci N. und Gurbuz D. „Olfactory bulb volume and olfactory function after radiotherapie in patients with nasopharyngeal cancer.“ *Auris Nasus Larynx*, 2014: 41(5):436-440.
- Wang, H., Steffen L.M., Zhou X. und Harnack L. „Consistency Between Increasing Trends in Added-Sugar Intake and Body Mass Index Among Adults: The Minnesota Heart Survey, 1980–1982 to 2007–2009.“ *American Journal of Public Health*, 2013: 103(3):501-507.
- WHO, World Health Organisation. *Guideline: Sodium intake for adults and children*. 2012.
http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sodium_intake_printversion.pdf (Zugriff am 25. 04 2018).
- Wise, P. M., Nattress L., Flammer L.J. und Beauchamp G.K. „Reduced dietary intake of simple sugars alters perceived sweet taste intensity but not perceived pleasantness.“ *American Journal of Clinical Nutrition*, 2016: 103:50-60.
- Xu, J., Eilat-Adar S., Loria C. und Goldbourt U. „Dietary fat intake and risk of coronary heart disease: the Strong Dietary fat intake and risk of coronary heart disease: the Strong.“ *American Journal of Clinical Nutrition*, 2006: 84:894-902.

Ye, X., Gao X., Tammy S. und Tucker K.L. „Habitual sugar intake and cognitive function among middle-aged and older Puerto Ricans without diabetes.“
British Journal of Nutrition, 2011: 106:1423-1432.

Yoshinaka, M., Ikebe K., Uota M. und Ogawa T. „Age and sex differences in the taste sensitivity of young adult, young-old and old-old Japanese.“
Geriatrics and Gerontology International, 2016: 16:1281-1288.

Zabernigg, A., Gamper E.M., Giesinger J.M. und Rumpold G. „Taste Alterations in Cancer Patients Receiving Chemotherapy: A Neglected Side Effect?.“
The Oncologist, 2010: 15:913-920.

Eidesstaatliche Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

Tanja Gmeiner, BSc

9. Anhang



Fragebogen

„Untersuchung zu den gustatorischen und olfaktorischen Wahrnehmungsfähigkeiten österreichischer Erwachsener unter Berücksichtigung des Konsumverhaltens (Fast Food Esser vs. Nicht Fast Food Esser)“

Die angegebenen Daten werden ausschließlich für diese Masterarbeit von Tanja Gmeiner, BSc am Institut für Ernährungswissenschaften an der Universität Wien verwendet. Diese werden streng vertraulich behandelt und nicht an Dritte weitergegeben.

1) Persönliche Daten

1.1 Geschlecht:

- männlich
- weiblich

1.2 Alter in Jahren: _____

1.3 Größe in cm: _____

1.4 Gewicht in kg: _____

1.5 Wie viele Einwohner hat Ihr Wohnort (Hauptwohnsitz)?

- < 20.000 Einwohner
- 20.000 – 100.000 Einwohner
- 100.000 – 500.000 Einwohner
- > 500.000 Einwohner

2) Ausbildung

2.1 Höchste abgeschlossene Ausbildung

- Pflichtschule (Volks-, Haupt- oder Mittelschule, Polytechnikum)
- Lehrabschluss, Fach- oder Handelsschule (ohne Matura)
- Matura (AHS/BHS)/Hochschulreife
- Hochschulverwandte Ausbildung (Kolleg, Akademie,..)
- Universitäts- oder FH-Abschluss

3) Lebensstil

3.1 Wie oft rauchen Sie?

- regelmäßig (täglich bis 2x/Woche)
- gelegentlich (1-4x im Monat)
- selten (1x bis einige Male im Jahr)
- nie

3.2 Wie oft trinken Sie Alkohol?

- regelmäßig (täglich bis 2x/Woche)
- gelegentlich (1-4x im Monat)
- selten (1x bis einige Male im Jahr)
- nie

3.3 Wie oft betreiben Sie Sport?

- regelmäßig (täglich bis 2x/Woche)
- gelegentlich (1-4x im Monat)
- selten (1x bis einige Male im Jahr)
- nie

3.4 Wie oft essen Sie außer Haus?

- regelmäßig (täglich bis 2x/Woche)
- gelegentlich (1-4x im Monat)
- selten (1x bis einige Male im Jahr)
- nie

4) Einschätzung der eigenen Geruchs- und Geschmackswahrnehmungsfähigkeit

4.1 Als wie gut schätzen Sie Ihre Geschmackswahrnehmungsfähigkeit ein?

- verringert
- normal
- überdurchschnittlich

4.2 Als wie gut schätzen Sie Ihre Geruchswahrnehmungsfähigkeit ein?

- verringert
- normal
- überdurchschnittlich

5) Ernährungsgewohnheiten

4.1 Wie oft verzehren Sie folgende Lebensmittel?

Lebensmittel	> 2x wöchentlich	1-2x wöchentlich	1x in zwei Wochen	nie
Fast Food (McDonalds, Burger King, Kentucky Fried Chicken, Pizza, Kebab...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hausmannskost (Schweinsbraten, Schnitzel, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemüse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Obst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Süßigkeiten, süße Speisen und Softdrinks (Kuchen, Schokolade, Fruchtknödel, Limonaden)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
salzige Snacks (Chips, Knabbergebäck,..)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Geruchsidentifikationstest (Sniffin' Sticks)

Sie erhalten 16 Riechstoffe hintereinander. Suchen Sie den Begriff heraus, der am besten den dargebotenen Duftstoff beschreibt und kennzeichnen Sie diesen in der Tabelle.

1	Orange	Brombeere	Erdbeere	Ananas
2	Rauch	Klebstoff	Schuhleder	Gras
3	Honig	Vanille	Schokolade	Zimt
4	Schnittlauch	Pfefferminz	Fichte	Zwiebel
5	Kokos	Banane	Walnuss	Kirsche
6	Pfirsich	Apfel	Zitrone	Grapefruit
7	Lakritz	Gummibär	Kaugummi	Kekse
8	Senf	Gummi	Menthol	Terpentin
9	Zwiebel	Sauerkraut	Knoblauch	Karotten
10	Zigarette	Kaffee	Wein	Kerzenrauch
11	Melone	Pfirsich	Orange	Apfel
12	Gewürznelken	Pfeffer	Zimt	Senf
13	Birne	Pflaume	Pfirsich	Ananas
14	Kamille	Himbeere	Rose	Kirsche
15	Anis	Rum	Honig	Fichte
16	Brot	Fisch	Käse	Schinken

Summe	
-------	--

Erkennen der 5 Grundgeschmacksarten

Auf dem Prüfplatz stehen wässrige Lösungen, die Saccharose (süß), Natrium-Chlorid (salzig), Citronensäure (sauer), Coffein (bitter) und Natrium-Glutamat (Umami) in verschiedenen Konzentrationen enthalten. Die vorliegenden Proben sind durch Verkostung zu überprüfen und die Response (=Antwort) ist in die entsprechenden Spalte durch ein Kreuz zu kennzeichnen. Rückkosten ist erlaubt.

Probe Nr.	nicht zu erkennen	süß	sauer	salzig	bitter	umami
430						
103						
611						
591						
271						
188						
425						
304						
682						
071						
255						
972						

Summe	
-------	--