



# MASTERARBEIT | MASTER'S THESIS

Titel | Title

Der Konsum hochverarbeiteter Lebensmittel im  
Zusammenhang mit Food Addiction und spezifischen  
Ernährungsmustern

verfasst von | submitted by  
Daniel Kräftner BSc

angestrebter akademischer Grad | in partial fulfilment of the requirements for the degree of  
Master of Science (MSc)

Wien | Vienna, 2024

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

UA 066 838

Studienrichtung lt. Studienblatt | Degree  
programme as it appears on the student  
record sheet:

Masterstudium Ernährungswissenschaften

Betreut von | Supervisor:

Univ.-Prof. Dr. Jürgen König



# Inhaltsverzeichnis

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Abbildungsverzeichnis .....                                                 | I  |
| II. Tabellenverzeichnis .....                                                  | II |
| 1. Einleitung .....                                                            | 1  |
| 2. Definition .....                                                            | 3  |
| 2.1 Klassifikationssysteme hochverarbeiteter Lebensmittel.....                 | 3  |
| 2.1.1 NOVA.....                                                                | 3  |
| 2.1.2 SIGA.....                                                                | 5  |
| 2.1.3 Mexiko – National Institute of Public Health .....                       | 6  |
| 2.1.4 EPIC .....                                                               | 7  |
| 2.1.5 Guatemala - International Food Policy Research Institute .....           | 7  |
| 2.1.6 USA - International Food Information Council Foundation .....            | 7  |
| 2.1.7 USA - University of North Carolina .....                                 | 8  |
| 2.2 Auffassung und Wahrnehmung der Konsumenten.....                            | 9  |
| 3. Gesundheitliche Auswirkungen .....                                          | 10 |
| 3.1 Gesamtmortalität .....                                                     | 11 |
| 3.2 Übergewicht und Adipositas .....                                           | 12 |
| 3.3 Herz-Kreislauf-Erkrankungen .....                                          | 13 |
| 3.4 Diabetes .....                                                             | 14 |
| 3.5 Krebserkrankungen .....                                                    | 15 |
| 3.6 Mikrobiom und psychische Erkrankungen .....                                | 16 |
| 4. Palatability und suchartiges Essverhalten .....                             | 18 |
| 5. Ernährungsmuster als Indikator für die Ernährungsqualität .....             | 21 |
| 6. Verfügbarkeit und Konsumententwicklung hochverarbeiteter Lebensmittel ..... | 24 |
| 7. Die Rolle transnationaler Unternehmen und ökologische Aspekte .....         | 26 |
| 8. Methodik .....                                                              | 29 |
| 8.1 Fragebogenerhebung.....                                                    | 29 |
| 8.2 Rekrutierung .....                                                         | 29 |
| 8.3 Statistische Auswertung.....                                               | 30 |
| 9. Ergebnisse .....                                                            | 31 |
| 9.1 Charakteristika der Stichprobe.....                                        | 31 |
| 9.1.1 Geschlecht .....                                                         | 31 |

|                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 9.1.2 Alter .....                                                                                                             | 31 |
| 9.1.3 Body-Mass-Index .....                                                                                                   | 33 |
| 9.1.4 Ausbildung .....                                                                                                        | 33 |
| 9.1.5 Einkommen .....                                                                                                         | 34 |
| 9.1.6 Ernährungsweise .....                                                                                                   | 35 |
| 9.1.7 Regelmäßige Mahlzeiten pro Tag .....                                                                                    | 35 |
| 9.1.8 Sport .....                                                                                                             | 36 |
| 9.1.9 Rauchen .....                                                                                                           | 36 |
| 9.1.10 Schlafqualität .....                                                                                                   | 37 |
| 9.2 Auffassung und Einschätzung hochverarbeiteter Lebensmittel .....                                                          | 38 |
| 9.2.1 Definition .....                                                                                                        | 38 |
| 9.2.2 Einschätzung bestimmter Produkte und Lebensmittel .....                                                                 | 40 |
| 9.3 Suchtartiges Essverhalten .....                                                                                           | 42 |
| 9.3.1 Symptome im Zusammenhang mit anthropometrischen Faktoren<br>und Lebensstil .....                                        | 43 |
| 9.4 Erhebung der allgemeinen Ernährungsqualität .....                                                                         | 45 |
| 9.4.1 Gesamtscore der allgemeinen Ernährungsqualität .....                                                                    | 47 |
| 9.4.2 Scores der einzelnen Lebensmittelkategorien .....                                                                       | 48 |
| 9.5 Erhebung der Verzehrhäufigkeit hochverarbeiteter Lebensmittel .....                                                       | 49 |
| 9.5.1 Gesamtscore der Verzehrhäufigkeit hochverarbeiteter Lebensmittel .....                                                  | 50 |
| 9.5.2 Scores der einzelnen hochverarbeiteten Produktkategorien .....                                                          | 51 |
| 9.5.3 Gesamtscore im Zusammenhang mit der Ernährungsweise .....                                                               | 52 |
| 9.5.4 Gesamtscore im Zusammenhang mit den Altersgruppen .....                                                                 | 53 |
| 9.5.5 Zusammenhang zwischen der allgemeinen Ernährungsweise<br>und der Verzehrhäufigkeit hochverarbeiteter Lebensmittel ..... | 53 |
| 9.6 Hauptkomponentenanalyse und Clusteranalyse der hochverarbeiteten<br>Produktgruppen .....                                  | 54 |
| 9.6.1 Hauptkomponentenanalyse .....                                                                                           | 54 |
| 9.6.2 Clusteranalyse .....                                                                                                    | 56 |
| 9.6.3 Clusterzugehörigkeit und Gesamtscore der hochverarbeiteten Lebensmittel ....                                            | 57 |
| 9.6.4 Clusterzugehörigkeit und Gesamtscore der allgemeinen Ernährungsqualität ....                                            | 59 |
| 9.6.5 Clusterzugehörigkeit im Zusammenhang mit anthropometrischen Faktoren<br>und dem mYFAS-Score .....                       | 60 |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 9.6.5.1 Geschlecht.....        | 60 |
| 9.6.5.2 Alter.....             | 61 |
| 9.6.5.3 BMI-Kategorien .....   | 62 |
| 9.6.5.4 mYFAS-Diagnosen .....  | 63 |
| 10. Diskussion .....           | 64 |
| 11. Limitierungen.....         | 69 |
| 12. Zusammenfassung .....      | 70 |
| 13. Abstract.....              | 72 |
| 14. Literaturverzeichnis ..... | 74 |
| 15. Anhang.....                | 80 |
| 15.1 Fragebogen.....           | 80 |

## I. Abbildungsverzeichnis

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Häufigkeiten des Alters der Teilnehmenden .....                                                                      | 32 |
| Abbildung 2: Häufigkeiten der gewählten Definitionen nach Geschlecht .....                                                        | 39 |
| Abbildung 3: Häufigkeiten der gewählten Definitionen nach Ernährungsweise .....                                                   | 40 |
| Abbildung 4: Formeln zur Berechnung des Scores der allgemeinen Ernährung .....                                                    | 46 |
| Abbildung 5: Häufigkeiten des Gesamtscore hinsichtlich der allgemeinen<br>Ernährungsqualität .....                                | 47 |
| Abbildung 6: Häufigkeiten des Gesamtscore hinsichtlich der Verzehrshäufigkeit von<br>hochverarbeiteten Lebensmitteln.....         | 51 |
| Abbildung 7: Clusterzugehörigkeit und Gesamtscore hinsichtlich der Verzehrshäufigkeit von<br>hochverarbeiteten Lebensmitteln..... | 57 |
| Abbildung 8: Clusterzugehörigkeit und Gesamtscore hinsichtlich der allgemeinen<br>Ernährungsqualität.....                         | 59 |

## II. Tabellenverzeichnis

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: Anteil der Geschlechter an der Stichprobe .....                                             | 31 |
| Tabelle 2: Häufigkeiten der Altersgruppen .....                                                        | 32 |
| Tabelle 3: Häufigkeiten der errechneten BMI-Kategorien .....                                           | 33 |
| Tabelle 4: Häufigkeiten des Ausbildungsniveaus .....                                                   | 34 |
| Tabelle 5: Häufigkeiten des monatlichen Nettoeinkommens .....                                          | 34 |
| Tabelle 6: Häufigkeiten der Ernährungsweisen .....                                                     | 35 |
| Tabelle 7: Häufigkeiten der regelmäßig eingenommenen Mahlzeiten .....                                  | 35 |
| Tabelle 8: Häufigkeiten der sportlichen Betätigung .....                                               | 36 |
| Tabelle 9: Anteil der Raucher unter den Teilnehmenden .....                                            | 36 |
| Tabelle 10: Schlafqualität der Teilnehmenden .....                                                     | 37 |
| Tabelle 11: Häufigkeiten der gewählten Definitionen .....                                              | 38 |
| Tabelle 12: Einschätzung verschiedener hochverarbeiteter und nicht-hochverarbeiteter<br>Produkte ..... | 41 |
| Tabelle 13: Häufigkeiten der erfassten mYFAS-Symptome .....                                            | 42 |
| Tabelle 14: Häufigkeiten der erfassten mYFAS-Diagnosen .....                                           | 43 |
| Tabelle 15: Anzahl der Symptome in Abhängigkeit des BMI .....                                          | 43 |
| Tabelle 16: Anzahl der Symptome in Abhängigkeit der regelmäßig eingenommenen<br>Mahlzeiten .....       | 44 |
| Tabelle 17: Erreichte Scores der einzelnen allgemeinen Lebensmittelkategorien .....                    | 48 |
| Tabelle 18: Erreichte Scores der einzelnen hochverarbeiteten Lebensmittelkategorien .....              | 52 |
| Tabelle 19: Faktorladungen und Komponenten der Hauptkomponentenanalyse .....                           | 55 |
| Tabelle 20: Korrelation der Cluster mit den einzelnen Hauptkomponenten .....                           | 56 |
| Tabelle 21: Verteilung der Teilnehmenden auf die einzelnen Cluster .....                               | 57 |
| Tabelle 22: Anteil der Geschlechter in den einzelnen Ernährungsclustern .....                          | 60 |
| Tabelle 23: Verteilung der Altersgruppen auf die einzelnen Ernährungscluster .....                     | 61 |
| Tabelle 24: Verteilung der BMI-Kategorien auf die einzelnen Ernährungscluster .....                    | 62 |
| Tabelle 25: Häufigkeiten der mYFAS-Diagnosen in den einzelnen Ernährungsclustern .....                 | 63 |





## 1. Einleitung

Die Verarbeitung und Aufbereitung von Lebensmitteln ist ein integraler Bestandteil der menschlichen Zivilisation. Es wird angenommen, dass die Anwendung nicht-thermischer Methoden wie Schneiden, Mahlen, Stampfen oder Trocknen sowie die spätere Nutzung des Feuers die Qualität der Ernährung des frühen Menschen grundlegend verbessert haben. Dabei lassen sich historisch drei wesentliche gesellschaftliche Entwicklungen feststellen. Zunächst der Übergang von der Jäger- und Sammlergesellschaft zur sesshaften Gesellschaft mit Ackerbau und Viehzucht. Es folgte die industrielle Revolution und schließlich die fortschreitende wirtschaftliche Liberalisierung, die den Welthandel ermöglichte. (Huebbe, P. & Rimbach, G., 2020)

Neben der Erhöhung des Nährwertes und der Schmackhaftigkeit spielt die Verarbeitung vor allem im Hinblick auf die Lebensmittelsicherheit eine wichtige Rolle. Dies war in der Vergangenheit nicht immer der Fall: Über weite Strecken der Menschheitsgeschichte waren lebensmittelbedingte Krankheiten eine häufige Erscheinung und trugen erheblich zu vorzeitigen Todesfällen bei. Die Methoden zur Konservierung und Haltbarmachung von Lebensmitteln haben sich im Laufe der Zeit ständig weiterentwickelt. Diese reichen von der Hitzebehandlung von Lebensmitteln, die das Wachstum pathogener Mikroorganismen hemmt, bis hin zur Erfindung der Konservendose, die vor rund 200 Jahren einen Durchbruch in der Lebensmittelkonservierung darstellte. (Meijer et al., 2021)

Moderne Verfahren, die während der Lebensmittelherstellung und -verarbeitung genutzt werden, dienen nicht nur der Konservierung, sondern können auch die Verdaubarkeit und Bioverfügbarkeit von Nährstoffen verbessern. Durch biotransformative Vorgänge und verschiedene physikalische Prozesse können diese Faktoren zielgerichtet beeinflusst werden. Mikroorganismen können durch Bestrahlung mit UV-Licht oder Ultraschall in einem Ausmaß inaktiviert werden, das mit anderen Methoden nicht erreicht werden kann. (Knorr, D. & Watzke, H., 2019) Industriell hergestellte Säuglingsmilchnahrung stellt beispielsweise einen wichtigen Ersatz für Muttermilch dar und ermöglicht Säuglingen eine adäquate und maßgeschneiderte Ernährung, wenn das Stillen nicht möglich ist. (Almeida et al., 2021)

(Tomas et al., 2017) zeigten, dass industriell hergestellte Tomatensauce eine höhere Bioverfügbarkeit von Antioxidantien aufwies als hausgemachte Tomatensauce. Dies steht im Einklang mit den Beobachtungen von (Comerford, 2015) dass Verbraucher, die häufiger Lebensmittel aus Dosen konsumieren, tendenziell eine höhere Zufuhr an essentiellen Nährstoffen wie Kalzium, Kalium und Ballaststoffen aufweisen als Personen, die diese Produkte seltener verzehren.

Trotz der unbestreitbaren Vorteile der modernen Lebensmittelverarbeitung bestehen in der Bevölkerung nach wie vor Bedenken hinsichtlich der Sicherheit moderner Lebensmittel. So äußerten im Jahr 2010, 79% der europäischen Bevölkerung Zweifel an der Sicherheit der auf dem

Markt erhältlichen Lebensmittel. Diese Bedenken bezogen sich mehr auf Aspekte der Produktion und Verarbeitung als auf die nährwertbezogene Qualität. (Meijer et al., 2021)

Hochverarbeitete Lebensmittel, in der Literatur meist als "ultra-processed foods" (UPF) bezeichnet, sind in den letzten Jahren zunehmend Gegenstand kontroverser Diskussionen zwischen Forschern aus den Bereichen Ernährung und Medizin und Vertretern der Lebensmittelindustrie geworden. UPF umfassen ein breites Spektrum an industriell hergestellten Produkten wie Fertiggerichte, Fast Food, Softdrinks und eine Vielzahl von Süßwaren und Snacks. Diese Lebensmittel enthalten oft hohe Mengen an Zucker, Fett und Salz sowie eine Vielzahl von Zusatzstoffen und sind häufig Gegenstand groß angelegter Marketingkampagnen. UPF werden weltweit immer häufiger konsumiert und haben in vielen Ländern bereits traditionelle Ernährungsmuster verdrängt. In zahlreichen Studien wurde bereits der übermäßige Konsum von UPF mit einer Reihe von negativen gesundheitlichen und ökologischen Folgen in Verbindung gebracht. (Moodie et al., 2013)

Der erste Teil der vorliegenden Arbeit bietet einen Überblick über einige der am häufigsten diskutierten und relevantesten Aspekte, die in der Fachliteratur zum Thema hochverarbeitete Lebensmittel behandelt werden. Ausgehend von der Schwierigkeit, eine passende Definition zu finden, werden in diesem Abschnitt die Wahrnehmung und das Konsumverhalten der Verbraucher, die Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt sowie die Rolle und Verantwortung der Lebensmittelhersteller untersucht.

Im zweiten Teil werden die Methodik und die Ergebnisse der durchgeführten Befragung erläutert. Die Angaben der Probanden werden mittels geeigneter statistischer Verfahren ausgewertet, um die folgenden drei Hauptaspekte zu untersuchen: Die Wahrnehmung der Teilnehmer bezüglich hochverarbeiteter Lebensmittel. Die allgemeine Ernährungsqualität im Zusammenhang mit der Verzehrshäufigkeit von UPF unter Berücksichtigung gesundheitsrelevanter Faktoren. Zudem wurde versucht, anhand der erhobenen Verzehrdaten Cluster zu definieren, um spezifische Ernährungsmuster sichtbar zu machen.

## **2. Definition**

Traditionell werden Lebensmittel in der Regel nach ihrem Gehalt an Nährstoffen oder nach ihrer pflanzlichen oder tierischen Herkunft eingeteilt. So können Produkte wie Fisch, Milchprodukte und Hülsenfrüchte zu proteinreichen Lebensmitteln zusammengefasst werden. Fleisch, Eier und Milch werden zu den tierischen Produkten gezählt. (Fardet & Rock, 2019) Die Literatur zeigt, dass es schwierig ist, das komplexe System der Verarbeitungsstufen von Lebensmitteln konkret zu definieren und zu klassifizieren. Gegenwärtige Definitionen orientieren sich oft an technischen, gesundheitlichen oder kulturellen Aspekten und sind abhängig vom jeweiligen Kontext und Forschungsgegenstand. Das Fehlen einer geeigneten Definition und Klassifizierung ist nach Ansicht von (Marino et al., 2021) eines der größten Hindernisse bei der Bewertung der Rolle und der Auswirkungen der Lebensmittelverarbeitung auf die Gesundheit. In diesem Abschnitt werden einige der aktuellen Klassifikationen vorgestellt und die Wahrnehmung der Verbraucher in Bezug auf ihr Verständnis von verarbeiteten und hochverarbeiteten Lebensmitteln erläutert.

### **2.1 Klassifikationssysteme hochverarbeiteter Lebensmittel**

#### **2.1.1 NOVA**

Bereits im Jahr 2009 erwähnte der brasilianische Ernährungswissenschaftler Carlos A. Monteiro, dass Unterschiede in der Art, Intensität und dem Zweck der Lebensmittelverarbeitung eine wichtige Rolle bei der Entstehung ernährungsbedingter Krankheiten und der menschlichen Gesundheit spielen. (Monteiro, 2009)

In weiterer Folge wurde eine Klassifizierung vorgeschlagen, die zunächst drei Kategorien umfasste. Damit sollten bestimmte Lebensmittel nach ihrem Verarbeitungsgrad in Gruppen zusammengefasst werden. (Monteiro et al., 2010)

Die heute unter dem Namen NOVA bekannte Klassifikation umfasst in der derzeitigen Form vier Kategorien der Lebensmittelverarbeitung und wurde in den letzten Jahren ständig aktualisiert und erweitert. NOVA gilt mittlerweile als das am weitesten verbreitete System hinsichtlich des Verarbeitungsgrads von Lebensmitteln und wird in verschiedenen Ländern eingesetzt. Bisher wurde NOVA unter anderem für nationale Verzehrsstudien verwendet, um die zunehmende Aufnahme hochverarbeiteter Lebensmittel zu beschreiben und Ernährungsempfehlungen zu entwickeln, sowie für die Erstellung von Nährwertprofilen, die beispielsweise für die Nährwertkennzeichnung auf Lebensmittelverpackungen verwendet werden. (Monteiro et al., 2016)

Die vier NOVA-Kategorien werden derzeit wie folgt definiert:

#### Gruppe 1 – unverarbeitete und gering verarbeitete Lebensmittel

Als unverarbeitete Lebensmittel werden essbare Pflanzen- oder tierische Teile bezeichnet wie z.B. Früchte, Blätter, Samen, Wurzeln bzw. Muskelfleisch, Innereien, Milch oder auch Pilze, sowie Algen und Wasser.

Werden diese durch Reinigen, Trocknen, Schneiden, Pressen, Filtrieren, Rösten, Garen, Fermentieren, Einfrieren oder Verpacken weiterverarbeitet, so gelten sie als gering verarbeitet. Diese Verfahren dienen dazu, die Lebensmittel ohne Zusatz von Stoffen genießbarer zu machen und ihre Haltbarkeit zu verlängern.

#### Gruppe 2 – verarbeitete kulinarische Bestandteile/Kochzutaten

Diese Gruppe umfasst Substanzen, die direkt aus Lebensmitteln der Gruppe 1 gewonnen und verarbeitet werden und anschließend zur Zubereitung, Würzung und Aromatisierung anderer Lebensmittel verwendet werden. Beispiele hierfür sind pflanzliche Öle, Butter und Schmalz, sowie Meer-, oder Steinsalz. Stoffe dieser Gruppe werden üblicherweise nicht einzeln konsumiert und sollten nur in geringen Mengen und mit Bedacht bei der Zubereitung von Gerichten verwendet werden.

#### Gruppe 3 – verarbeitete Lebensmittel

Wenn Salz, Öl, Zucker oder andere Substanzen aus Gruppe 2 zu Lebensmitteln aus Gruppe 1 hinzugefügt werden, werden diese als verarbeitete Lebensmittel bezeichnet. Dazu gehören z. B. in Essig eingelegtes Gemüse, in Sirup oder Zucker eingelegte Früchte und in Öl eingelegter Dosenfisch.

Durch diese Kombinationen wird die Haltbarkeit erhöht und die sensorischen Eigenschaften verstärkt. Per Definition sind verarbeitete Lebensmittel modifizierte Stoffe der Gruppe 1, die aus nicht mehr als zwei oder drei Zutaten bestehen.

#### Gruppe 4 – hochverarbeitete Lebensmittel

Hochverarbeitete Lebensmittel sind Produkte, die industriell hergestellt werden und dabei zahlreiche Verarbeitungsschritte durchlaufen. Dabei werden spezielle Rezepturen und Kombinationen von Zutaten eingesetzt, welche exklusiv in der industriellen Lebensmittelherstellung verwendet werden. Oft werden aus vollwertigen Lebensmitteln einzelne Substanzen extrahiert und mit Additiven angereichert, um gewünschte sensorische Eigenschaften zu imitieren oder zu verstärken. Bestimmte Zutaten werden hydrolysiert oder anderen chemischen Verfahren unterzogen. Anschließend folgen Prozesse wie Extrusion, Formgebung und das Hinzufügen von Zusatzstoffen wie Farben, Geschmacksstoffen und Emulgatoren. Häufig verwendete Rohstoffe bei dieser Art der Herstellung sind Invertzucker, Maltodextrin, Maissirup, modifizierte Öle, Soja-, Casein- und Molkenhydrolysate sowie mechanisch separiertes Fleisch.

Der Verwendungszweck ist ein weiterer relevanter Punkt, der in der NOVA-Klassifikation berücksichtigt wird. Hochverarbeitete Lebensmittel sind aufgrund des Herstellungsverfahrens, der Verwendung von kostengünstigen Rohstoffen und der langen Haltbarkeit äußerst profitabel. Sie sind durch die Kombination von Zucker, Fett und Salz meist außerordentlich

geschmacksintensiv und stellen für den Konsumenten eine praktische und attraktive Wahl dar. Zu Produkten dieser Gruppe zählen mitunter Soft & Energydrinks; süße, fettreiche und salzige Snacks, Eiscreme, industriell gefertigte Backwaren und Brot, Margarine, Frühstücksflocken („cereals“), Fertiggerichte & Instantprodukte, Fast-Food sowie Säuglingsnahrung. (Monteiro et al., 2019)

Trotz seiner weiten Verbreitung und Anwendung wird das NOVA-System in der Literatur kontrovers diskutiert. Kritikpunkt ist vor allem das Fehlen einer objektiven Messgröße, die der großen Vielfalt der Verfahren zur Verarbeitung von Lebensmitteln gerecht wird. Weiters könnte der vermeintliche Verwendungszweck zu einem subjektiven Bias im Klassifizierungsprozess von Lebensmitteln führen, obwohl ein solcher Prozess unabhängig und objektiv erfolgen sollte. (Visioli et al., 2022)

Darüber hinaus verbinden die NOVA-Kriterien die so genannten technologischen Dimensionen mit Formulierungsaspekten wie der Verwendung bestimmter Zutaten oder der Gesamtzahl der in der Formulierung verwendeten Zutaten. Wie von (Braesco et al., 2022) vorgeschlagen, könnte eine Möglichkeit zur Entwicklung eines robusten Indikators für den Grad der Lebensmittelverarbeitung darin bestehen, die Menge an thermomechanischer Energie, der das Rohmaterial ausgesetzt ist, von der Formulierung des Lebensmittels zu trennen. Ein solcher Indikator für die Lebensmittelverarbeitung könnte zu einem besseren Verständnis der Frage beitragen, ob die beobachteten Zusammenhänge zwischen dem Verzehr stark verarbeiteter Lebensmittel und der Gesundheit in erster Linie auf die Lebensmittelstruktur oder auf die Lebensmittelzusammensetzung zurückzuführen sind.

Die genannten Kritikpunkte leisten einen wichtigen Beitrag zur Diskussion um die Klassifizierung hochverarbeiteter Lebensmittel. Allerdings ist bei einem Großteil der Autoren, die dem Konzept der hochverarbeiteten Lebensmittel und insbesondere der NOVA-Klassifizierung kritisch gegenüberstehen, ein Interessenkonflikt nicht auszuschließen. (Mialon et al., 2018) haben in diesem Zusammenhang die Beziehungen zwischen den Personen und Organisationen, die sich gegen NOVA aussprachen, und der Nahrungsmittelindustrie untersucht. Ein Großteil der untersuchten Autoren war entweder direkt bei Unternehmen angestellt, die hochverarbeitete Lebensmittel herstellen, oder hatte einen deklarierten oder auch weniger offensichtlichen Interessenkonflikt in Bezug auf die Branche. Insofern ist es wichtig, dies bei der Sichtung und Auswertung der Literatur zu berücksichtigen, um zu einer objektiven Beurteilung zu gelangen.

### **2.1.2 SIGA**

Die SIGA-Klassifikation versteht sich als Erweiterung des NOVA-Systems, die den Umfang der Lebensmittelverarbeitung stärker berücksichtigt und den so genannten Matrix-Effekt einbezieht. Dieser Effekt bezieht sich auf die verarbeitungsbedingte Rekombination von Inhalts- und Zusatzstoffen und spielt eine wesentliche Rolle beim Kauvorgang, der Sättigung, der synergistischen Wirkung und Bioverfügbarkeit der Nährstoffe und der Transitzeit. Demnach haben zwei

Lebensmittel mit gleicher Nährstoffzusammensetzung, aber unterschiedlicher Matrix auch unterschiedliche physiologische und gesundheitliche Wirkungen. Darüber hinaus werden bestimmte Zusatzstoffe mit Gesundheitsrisiken berücksichtigt, die in Berichten der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) und der französischen Agentur für Lebensmittel, Umwelt und Arbeitssicherheit (ANSES) identifiziert, sowie in neueren Studien untersucht wurden. (Davidou et al., 2020)

Die SIGA-Klassifikation besteht derzeit aus 3 Hauptgruppen, die sich in weitere 8 Untergruppen gliedern. Die Hauptgruppe A umfasst unverarbeitete und gering verarbeitete Lebensmittel und besteht aus 3 Teilgruppen. Sie wird weiter differenziert in Lebensmittel mit noch intakter, unverarbeiteter Nährstoffmatrix, Lebensmittel mit bereits zerstörter oder veränderter Nährstoffmatrix und Lebensmittel die als kulinarische Bestandteilen gelten, ähnlich der NOVA-Klassifikation. Hauptgruppe B umfasst verarbeitete Lebensmittel. Diese wird weiter unterteilt in Produkte, die den offiziellen Empfehlungen für den Gehalt an Salz, Zucker und Fett entsprechen, und solche, die diese Obergrenzen überschreiten. Die Hauptgruppe C schließlich enthält hochverarbeitete Lebensmittel, bei denen die ursprüngliche Matrixwirkung der einzelnen Rohstoffe verloren gegangen ist. Unter Berücksichtigung von Art, Menge und Zweck der zugesetzten Zutaten und Zusatzstoffe werden die Lebensmittel dieser Kategorie je nach Verarbeitungsgrad in drei weitere Unterkategorien unterteilt. (Fardet, 2018)

Ziel der SIGA-Klassifikation ist es, innerhalb der NOVA-Gruppen eine genauere Abstufung einzuführen, die den Grad der Bearbeitung und die Intensität der angewandten technologischen Verfahren berücksichtigt. Damit soll eine ganzheitlichere Betrachtung ermöglicht werden.

### **2.1.3 Mexiko – National Institute of Public Health**

Im Rahmen einer 1999 in Mexiko durchgeführten Ernährungserhebung wurde die Gesamtaufnahme an Energie, Makronährstoffen und Ballaststoffen bei Kindern im Alter von 1 bis 4 Jahren ermittelt. Die erfassten Lebensmittel wurden nach der Art ihrer Herstellung klassifiziert. Diese Unterteilung umfasste einerseits industriell hergestellte Produkte, die von zentralen Lebensmittelherstellern produziert und vertrieben wurden und in großen Mengen leicht verfügbar waren, und andererseits lokale Produkte, die in kleinen Betrieben oder Haushalten hergestellt wurden und den Bedarf kleiner Gruppen deckten. Darüber hinaus wurden die Produkte nach dem Zeitpunkt ihrer Einfuhr nach Mexiko klassifiziert. Als moderne Lebensmittel wurden solche angesehen, die in den letzten Jahrzehnten im Zuge des technologischen Fortschritts entstanden sind oder aus anderen Kulturkreisen stammen. Diese fanden zunehmend Eingang in die Ernährung der mexikanischen Bevölkerung, wie z.B. verarbeitete Milch, Softdrinks und Fast-Food. Als traditionell galten Lebensmittel, die bereits vor den 1920er Jahren ein wichtiger Bestandteil der mexikanischen Ernährung waren. Diese basierten hauptsächlich auf Mais, Getreide, Samen und Ziegenmilch. Anschließend wurden Untergruppen aus Kombinationen dieser vier Hauptgruppen gebildet. So wurden beispielsweise Tortillas, Brot und Schmalz als "lokal-traditionell" klassifiziert, während Maismehl und Vollmilch als "industriell-traditionell" eingestuft wurden, da sie in höherem Maße verarbeitet wurden. Die Ergebnisse der Studie

zeigten, dass industriell hergestellte Lebensmittel fast die Hälfte der Gesamtenergieaufnahme von Kindern im Alter von 1 bis 4 Jahren in Mexiko ausmachten. (González-Castell et al., 2007)

#### **2.1.4 EPIC**

Die EPIC-Studie war eine prospektive europäische Studie, die von 1992 bis 2000 durchgeführt wurde, um die Zusammenhänge zwischen Ernährung und Krankheiten, insbesondere Krebs, zu untersuchen. In einer anschließenden Teilstudie wurde der Anteil hochverarbeiteter Lebensmittel an der Gesamtnahrungsaufnahme einer Teilgruppe der ursprünglichen Studienteilnehmer untersucht. Jedes erfasste Lebensmittel wurde nach seinem Verarbeitungsgrad klassifiziert und einer der drei Hauptkategorien zugeordnet. Die drei Kategorien bestanden, ähnlich der der NOVA-Klassifizierung, aus unverarbeiteten, gering verarbeiteten und hoch verarbeiteten Lebensmitteln. Die Verarbeitungsstufen wurden bei der Klassifizierung priorisiert, so dass einige Grundnahrungsmittel wie Brot, Milch und Pflanzenöle, die eine Vielzahl von Produktionsschritten durchlaufen, der Kategorie der hochverarbeiteten Lebensmittel zugeordnet wurden. Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass die Ernährungsmuster in den nord- und mitteleuropäischen Ländern von hochverarbeiteten, industriell hergestellten Lebensmitteln dominiert werden. Eine größere Vielfalt beim Verzehr dieser Produkte und ein höherer Anteil an unverarbeiteten und gering verarbeiteten Grundnahrungsmitteln in den südeuropäischen Ländern könnte auf einen Wandel von traditionellen zu mehr industriell gefertigten Nahrungsmitteln hindeuten. (Slimani et al., 2009)

#### **2.1.5 Guatemala - International Food Policy Research Institute**

Eine Studie aus Guatemala beschäftigte sich mit dem Zusammenhang zwischen dem Anteil verarbeiteter und hochverarbeiteter Lebensmittel und der Verbreitung von Übergewicht und Adipositas. Die hierfür verwendete Klassifikation wurde von einem Forscher und Mitarbeiter des International Food Policy Research Institute entwickelt. Die erste Kategorie umfasste unverarbeitete Grundnahrungsmittel wie Mais, Gemüse, Fleisch und Milch. Die Kategorie der teilweise verarbeiteten Lebensmittel enthielt Produkte wie Schmalz, pflanzliche Öle, Brot und Milchprodukte. Die Erzeugnisse der zweiten Kategorie wurden als hochverarbeitet bezeichnet, wenn sie weitere Verarbeitungsschritte durchlaufen haben und in einer Form vorlagen, die für den sofortigen Verzehr geeignet war, z.B. Fertiggerichte, Softdrinks und Süßwaren. Die Auswertungen ergaben, dass der Konsum von teilweise und hochverarbeiteten Lebensmitteln positiv mit einer Zunahme des Body-Mass-Index (BMI) assoziiert war. (Asfaw, 2011)

#### **2.1.6 USA - International Food Information Council Foundation**

Das International Food Information Council (IFIC) hat eine eigene Klassifikation entwickelt, um den Anteil an verarbeiteten Lebensmitteln in der US-amerikanischen Bevölkerung zu ermitteln. Die Daten für diese Untersuchung stammen aus der National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). Das Ziel von NHANES ist es, den Gesundheits- und Ernährungszustand von Erwachsenen und Kindern in den USA zu erheben. Die von der IFIC entwickelte Klassifizierung

umfasst fünf Hauptkategorien. Die erste Kategorie umfasst gering verarbeitete Lebensmittel und entspricht somit der ersten NOVA-Stufe. Zu Konservierungszwecken verarbeitete Lebensmittel, als nächste Stufe, stellen in etwa die dritte NOVA-Gruppe dar. Unter Mischungen aus kombinierten Zutaten, versteht IFIC Lebensmittel, welche zugesetzte Süßstoffe, Gewürze, Öle, Farb-, Geschmacks-, und Konservierungsstoffe enthalten. Die letzten beiden Kategorien beziehen sich auf die genussfertigen Aspekte verarbeiteter Lebensmittel. Frühstücksflocken, Eiscreme und Joghurt werden als verzehrfertig-verarbeitet eingestuft. Die letzte Kategorie umfasst komplette Fertiggerichte, die oft tiefgefroren sind. Obwohl die Auswertung zeigt, dass gering verarbeitete Lebensmittel einen kleinen Beitrag zur täglichen Energieaufnahme leisten und verzehrfertig verarbeitete Produkte den größten Anteil ausmachen, betonen die Autoren, dass eine Einteilung in gesunde und ungesunde Kategorien nicht möglich ist. Jede Verarbeitungskategorie repräsentiert Lebensmittel, die sowohl erwünschte als auch zu vermeidende Inhaltsstoffe enthalten. Daher ist eine Vermeidung oder Bevorzugung bestimmter Kategorien irreführend und für Ernährungsempfehlungen ungeeignet. (Eicher-Miller et al., 2012)

### **2.1.7 USA - University of North Carolina**

Eine weitere Studie aus den USA untersuchte, wie sich der Absatz von verarbeiteten und verzehrfertigen Produkten zwischen 2000 und 2012 entwickelte. Die berücksichtigten Lebensmittel wurden in vier Kategorien der Verarbeitung und zusätzlich in drei Kategorien der Verbraucherfreundlichkeit eingeteilt. Die Kategorien der Verarbeitung wurden danach definiert, inwieweit ein Lebensmittel durch industrielle Verarbeitung von seinem natürlichen Zustand abgewichen ist und welchen Zweck diese Prozesse hatten. Um die Produkte nach ihrem Zubereitungscomfort zu unterteilen, wurden sie in die Kategorien 'Kochen und/oder Zubereiten', 'Bereit zum Erwärmen' und 'Bereit zum Verzehr' eingeteilt. Die Ergebnisse zeigen, dass mehr als drei Viertel der Einkäufe amerikanischer Haushalte, gemessen an der kalorischen Gesamtenergie der Nahrungsmittel, aus mäßig und hochverarbeiteten Lebensmitteln bestehen, die den Produktgruppen 'Bereit zum Erwärmen' und 'Bereit zum Verzehr' angehören. Es konnte kein Unterschied im Konsumverhalten zwischen 2000 und 2012 festgestellt werden. (Poti et al., 2015)

(Moubarac et al., 2014) bewerteten fünf der in diesem Kapitel vorgestellten Klassifikationssysteme nach Kriterien wie Spezifität, Verständlichkeit und Anwendbarkeit. Die Klassifikation von (Poti et al., 2015) sowie das SIGA-System, wurden in dieser Übersichtsarbeit nicht berücksichtigt. Im Vergleich erzielte das NOVA-System die höchste Punktzahl. Allerdings waren einige der Autoren auch Mitglieder des Forschungsteams, das für das NOVA-Klassifizierungssystem verantwortlich ist. Daher ist die Objektivität der Bewertung durchaus in Frage zu stellen.



## 2.2 Auffassung und Wahrnehmung der Konsumenten

Eine kürzlich in der Schweiz durchgeführte Studie untersuchte die Wahrnehmung von Konsumenten bezüglich verarbeiteter Lebensmittel und deren Verarbeitungsgrad. Die Teilnehmer wurden nach ihren spontanen Assoziationen gefragt, wenn sie an industriell verarbeitete Lebensmittel denken. Die Antworten wurden gemäß ihrer Bedeutung in verschiedene Kategorien eingeteilt. Am häufigsten wurden die Attribute "Fertiggericht", "ungesund" und "Zusatzstoffe" angegeben. Positive Assoziationen wie 'gesund' wurden nur von wenigen Befragten genannt. Anschließend wurden den Befragten Fotos von Lebensmitteln gezeigt und sie wurden gebeten, den Grad der Verarbeitung zu bestimmen. Die am meisten als verarbeitet wahrgenommenen Produkte waren Ketchup, Burger mit Fleischimitat sowie Fleisch- und Tomatensauce in der Dose oder im Glas. Selbstgemachter Fruchtsalat und selbst hergestellte Babynahrung wurden als am wenigsten verarbeitet bewertet. Es wurde ein starker negativ-linearer Zusammenhang zwischen dem wahrgenommenen Verarbeitungsgrad der Lebensmittel und der Einschätzung ihrer gesundheitsfördernden Eigenschaften festgestellt. Die Ergebnisse zeigten, dass die Teilnehmer Nahrungsmittel umso weniger gesund einstufen, je mehr sie verarbeitet waren. Die Resultate zeigten auch, dass die Konsumenteneinstufungen des Verarbeitungsgrades von Lebensmitteln stark mit den NOVA-Einstufungen übereinstimmten. (Hässig et al., 2023)

Studierende in Südamerika wurden gebeten zu erklären, was sie unter hochverarbeiteten Lebensmitteln verstehen und welche Produkte ihrer Meinung nach in diese Kategorie fallen. Die Teilnehmenden verstanden darunter vor allem Produkte, die viele Verarbeitungsschritte durchlaufen und viele künstliche Zusatzstoffe enthalten. Auch die Aspekte "unnatürlich" und "ungesund" wurden von den Befragten mit der Definition in Verbindung gebracht. Darüber hinaus wurden hochverarbeitete Lebensmittel auch mit gentechnisch veränderten Produkten und mit Nahrungsmitteln aus Recyclingmaterialien in Beziehung gesetzt. Verarbeitetes Fleisch, Softdrinks und Dosenprodukte wurden am häufigsten mit dieser Kategorie assoziiert, während Produkte wie Frischfleisch, Milch und verschiedene Kochzutaten fälschlicherweise als hochverarbeitet eingestuft wurden. (Aguirre et al., 2019)

Forscher in Uruguay untersuchten den Einfluss verschiedener Arten der Nährwertkennzeichnung auf den wahrgenommenen Gesundheitswert von hochverarbeiteten Lebensmitteln. Dazu wurden auf den Verpackungen die Mengen an Zucker, Gesamtfett und Natrium pro Portion in Form einer einfachen Aufzählung, einer einfarbigen oder einer mehrfarbigen Nährwertampel angegeben und von den Teilnehmenden der Studie bewertet. Müsliriegel, Joghurt, verarbeiteter Käse und Frühstückscerealien waren einige der vorgestellten Lebensmittel. Befragte mit niedrigem Einkommen beurteilten die meisten hochverarbeiteten Produkte als gesundheitlich wertvoller und eher für den regelmäßigen Verzehr geeignet als Befragte mit mittlerem und höherem Einkommen, die die gleichen Lebensmittel kritischer beurteilten. Auch die unterschiedliche Gestaltung der Nährwertangaben auf der Verpackung hatte einen signifikanten Einfluss auf das Urteil der Teilnehmer mit geringerem Einkommen. Bei Personen mit höherem Einkommen war dies nicht der Fall. Diese Ergebnisse stimmen mit früheren Studien

überein, die darauf hinwiesen, dass Menschen mit geringem Einkommen in der Regel ein geringes Ernährungswissen haben und dazu neigen, preisgünstige und kalorienreiche Produkte zu wählen. (Machín et al., 2017)

Die Literatur zeigt, dass Konsumenten generell dazu neigen hochverarbeitete Lebensmittel als Produkte zu sehen, die viele Verarbeitungsschritte durchlaufen und eine Vielzahl von Additiven und anderen künstlichen Zusatzstoffen enthalten. Die Ergebnisse haben auch gezeigt, dass die Verbrauchereinschätzung des Verarbeitungsgrades von Lebensmitteln in den meisten Fällen sehr gut mit den NOVA-Klassifikationen übereinstimmt. (Ares et al., 2016)

Allerdings gibt es auch Unsicherheiten in der Selbsteinschätzung der Verbraucher. Andere Studien deuten darauf hin, dass selbst Personen, die angeben, sich mit dem Thema "hochverarbeitete Lebensmittel" auszukennen, kein wirkliches Wissen in diesem Bereich haben. (Sarmiento-Santos et al., 2022)

### **3. Gesundheitliche Auswirkungen**

Das Konzept der hochverarbeiteten Lebensmittel gewinnt in der Fachliteratur zunehmend an Bedeutung und wird in Studien zu ungesunden Ernährungsmustern und möglichen gesundheitlichen Auswirkungen immer stärker berücksichtigt. Eine wachsende Zahl von Studien unterschiedlicher Art untersucht den Zusammenhang zwischen dem Verzehr dieser Produkte und dem Auftreten nichtübertragbarer Krankheiten wie Adipositas, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Typ-2-Diabetes sowie gastrointestinalen und psychischen Erkrankungen. (Elizabeth et al., 2020)

(Srour et al., 2022) beschrieb verschiedene mögliche Mechanismen, die beim Konsum von hochverarbeiteten Lebensmitteln zu negativen gesundheitlichen Entwicklungen beitragen können. Zum einen könnte die Verarbeitung die Lebensmittel-Matrix zerstören und somit die Verdauung und Bioverfügbarkeit bestimmter Inhaltsstoffe beeinflussen. Auch Lebensmittelzusatzstoffe, die insbesondere bei der Herstellung von UPF verwendet werden, könnten eine Rolle bei der Entstehung von gesundheitlichen Problemen spielen. Aktuell werden in der EU 330 Zusatzstoffe verwendet, die von der EFSA zugelassen wurden. Die meisten dieser Stoffe sind vermutlich unbedenklich. Bestimmte Stoffe wie Antioxidantien und Polyphenole könnten sogar gesundheitlich vorteilhafte Effekte haben. Jedoch deuten Studien darauf hin, dass bestimmte Stoffe wie Emulgatoren, Süß- und Farbstoffe die Entstehung von chronisch-entzündlichen Erkrankungen begünstigen können. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass schädliche Stoffe, die im Verarbeitungsprozess sowie in der Verpackung enthalten sind, in das Lebensmittel gelangen. Schadstoffe wie Furane, heterozyklische Amine oder polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe können bei der Lebensmittelherstellung entstehen. Erhöhte Konzentrationen dieser Substanzen wurden in industriell hergestellten Produkten gefunden. Eine weitere Hypothese ist, dass Verpackungsinhaltsstoffe wie Phthalate, Bisphenole, Mineralöle oder Mikroplastik in das Lebensmittel migrieren könnten. Der Übergang dieser Stoffe in das Nahrungsmittel, kann durch längere Exposition begünstigt werden. Dies ist bei UPF aufgrund

ihrer langen Haltbarkeit und Lagerung häufig der Fall. Des Weiteren weisen UPF im Durchschnitt einen geringeren Nährwert auf als unverarbeitete Lebensmittel. Sie enthalten oftmals einen höheren Gehalt an gesättigten Fettsäuren, zugesetztem Zucker und Salz, während der Gehalt an Ballaststoffen und Vitaminen geringer ist.

Aufgrund der generell ernährungsphysiologisch ungünstigen Profile von UPF und ihrer zunehmenden Verfügbarkeit wird zunehmend der Effekt der Nährstoffverschiebung („nutrient displacement“) diskutiert. Dieser Effekt beschreibt den Ersatz von gering verarbeiteten Lebensmitteln mit einem allgemein gesünderen Nährwertprofil, durch UPF. Jedoch könnte ein vollständiger Verzicht auf UPF in Haushalten mit niedrigem sozioökonomischem Status und anderen Risikogruppen zu einer Unterversorgung mit essenziellen Nährstoffen führen, da eine adäquate Substitution durch vollwertige, oft teurere Lebensmittel aus wirtschaftlichen Gründen häufig nicht möglich ist. (Zhang & Giovannucci, 2023)

### **3.1 Gesamtmortalität**

Im Rahmen der dritten NHANES-Studie wurde der Zusammenhang zwischen dem Konsum von UPF und der Gesamtmortalität bei US-amerikanischen Erwachsenen mit chronischen Erkrankungen untersucht. Die Probanden wurden gemäß der Häufigkeit des Verzehrs von UPF in Quartile eingeteilt und über einen Zeitraum von durchschnittlich 19 Jahren beobachtet. Generell ließ sich feststellen, dass Ernährungsweisen, die einen hohen Anteil an UPF aufwiesen, mit hohen Mengen an Fett, zugesetztem Zucker und einer hohen Gesamtenergiezufuhr assoziiert waren, während der Gehalt an Protein, Ballaststoffen und Mikronährstoffen gering war. Teilnehmer im höchsten Quartil des UPF-Verzehrs hatten ein um 31% höheres Gesamtmortalitätsrisiko als Teilnehmer im niedrigsten Quartil. Die Resultate waren auch unter Berücksichtigung von demografischen, sozioökonomischen und anderen gesundheitlichen Faktoren signifikant. (Kim et al., 2019)

In einer Metaanalyse wurden mehrere Beobachtungsstudien zum Verzehr von UPF und zur Gesamtmortalität auf ihre Dosis-Wirkungs-Beziehung hin untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Erhöhung der täglichen Gesamtenergiezufuhr um 10% in Form von UPF mit einem um 15% höheren Risiko für Gesamtmortalität assoziiert war. Die in den Originalstudien berücksichtigten hochverarbeiteten Produkte unterschieden sich jedoch stark in Art und Umfang der Verarbeitung, so dass ein Vergleich nur bedingt möglich ist. (Suksatan et al., 2021)

Eine kürzlich durchgeführte Übersichtsarbeit untersuchte den Zusammenhang zwischen der Gesamtsterblichkeit und dem Konsum bestimmter hochverarbeiteter Lebensmittelkategorien, welche der NOVA-Klassifikation entsprechen. Es wurde festgestellt, dass der Konsum von zuckerhaltigen Softdrinks, Getränken mit künstlichen Süßstoffen und verarbeitetem - insbesondere rotem - Fleisch mit einem Anstieg der Gesamtmortalität einhergeht. Der Konsum von verzehrfertigem Müsli oder Frühstücksflocken war hingegen mit einem geringen Sterberisiko verbunden. Es wurde ein Unterschied zwischen dem Effekt von Vollkornmüsli und den stärker verarbeiteten, nicht-vollkornhaltigen Müslivarianten festgestellt. Ein höherer Verzehr von

Vollkornmüsli war signifikant mit einem geringeren Sterblichkeitsrisiko assoziiert. Im Gegensatz dazu konnte bei der stärker verarbeiteten Variante kein solcher Zusammenhang festgestellt werden. (Taneri et al., 2022)

### **3.2 Übergewicht und Adipositas**

Fast ein Drittel der Weltbevölkerung ist derzeit übergewichtig oder adipös. Adipositas ist eine komplexe und multifaktorielle Erkrankung, die weltweit in allen Altersgruppen, Ethnien und bei beiden Geschlechtern zunimmt. Obwohl die Entstehung von Adipositas durch mehrere Einflussgrößen bedingt ist, spielt eine positive Energiebilanz bei der Ernährung eine entscheidende Rolle. (Chooi et al., 2019)

UPF enthalten tendenziell hohe Mengen an raffinierten Kohlenhydraten, die den Insulinstoffwechsel beeinflussen und die Anlagerung von Fettgewebe fördern können. Forschungen haben gezeigt, dass der hohe Gehalt an verarbeiteten Inhaltsstoffen Veränderungen im neurochemischen Belohnungssystem des Gehirns bewirken kann. Dies kann zu einem gehemmten Sättigungsgefühl und somit zu suchartigem Essverhalten und Überkonsum dieser Produkte führen, wodurch es zu einer erhöhten Energieaufnahme kommen kann. (Poti et al., 2017)

Die Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen dem Konsum von UPF und dem Auftreten von Übergewicht und Adipositas sind widersprüchlich. (Amicis et al., 2022) haben in einer Übersichtsarbeit die Ergebnisse mehrerer Beobachtungsstudien zusammengefasst, bei denen Kinder und Jugendliche im Fokus der Untersuchung standen. Es wurde ein Vergleich zwischen gesundheitlichen Parametern wie BMI, Übergewicht, abdominale Adipositas und Körperfettanteil und der Verzehrshäufigkeit von UPF durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass bei Studien, in denen die Probanden über einen Zeitraum von mehr als 4 Jahren beobachtet wurden, ein direkter und positiver Zusammenhang zwischen dem Konsum von UPF und einer negativen Veränderung der Körperzusammensetzung zu beobachten ist. Studien mit einer Beobachtungszeit von weniger als 4 Jahren fanden entweder keine Assoziation oder sogar eine umgekehrte Tendenz. Diese Ergebnisse legen nahe, dass ein kontinuierlicher Konsum von UPF über einen längeren Zeitraum erforderlich ist, um die Körperzusammensetzung von Kindern und Jugendlichen zu beeinflussen.

Die Ernährungsgewohnheiten von 15.977 erwachsenen US-Amerikanern, die im Rahmen der NHANES-Studie erhoben wurden, wurden auf den Anteil von UPF untersucht. Die Teilnehmer nahmen durchschnittlich 56,1% ihrer täglichen Energiezufuhr in Form von UPF zu sich. Teilnehmer, die dem Quintil mit dem höchsten Konsum zuzuordnen waren, nahmen im Durchschnitt täglich mehr Gesamtenergie und Energie aus Kohlenhydraten, Zucker, gesättigten und mehrfach ungesättigten Fettsäuren zu sich und weniger Protein und Ballaststoffe als Teilnehmer, die im Quintil mit dem geringsten Verzehr zu finden waren. Die Analyse ergab außerdem, dass Personen, die diese Produkte am häufigsten konsumierten, einen signifikant höheren BMI und Taillenumfang aufwiesen und ein höheres Risiko hatten, abdominale Adipositas zu entwickeln. Bei den weiblichen Teilnehmern zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem

Anteil von UPF an der Ernährung, einem erhöhten BMI und dem Vorkommen von Übergewicht. Es konnte kein Unterschied bezüglich des Alters der Teilnehmer festgestellt werden. (Juul et al., 2018)

### **3.3 Herz-Kreislauf-Erkrankungen**

Herz-Kreislauf-Erkrankungen (HKE) sind weltweit die führende Todesursache und verantwortlich für gut ein Drittel aller Todesfälle. UPF können die kardiometabolische Gesundheit auf verschiedene Weise beeinflussen. Die Faktoren, die dabei miteinander interagieren, sind komplex und beinhalten mehrere Mechanismen, die insgesamt zu atherogenen Prozessen führen können. Epidemiologische Studien haben gezeigt, dass eine Ernährung mit einem erhöhten Natrium-Kalium-Verhältnis mit einer erhöhten Sterblichkeit in Bezug auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen einhergeht. Zudem ist eine hohe Salzaufnahme mit einem erhöhten Blutdruck assoziiert. Ein erhöhter Blutdruck stellt einen Risikofaktor für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Schlaganfälle dar. UPF enthalten tendenziell hohe Mengen an Natrium und sind in den USA die Hauptaufnahmequelle von Natrium in der Bevölkerung. Andere, wenig verarbeitete Lebensmittel wie Milchprodukte, Obst und Gemüse sind hingegen kaliumreich. Ein erhöhter Konsum von hochverarbeiteten Lebensmitteln in Kombination mit einem geringeren Verzehr von unverarbeiteten Lebensmitteln kann zu einer schlechteren Natrium-Kalium-Bilanz führen und das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen erhöhen. Die Konzentration von Plasmalipiden im Blut wird durch die Art und Menge der aufgenommenen Fette und Kohlenhydrate beeinflusst. Diese wiederum werden durch die Art der Verarbeitung beeinflusst. Während der industriellen Herstellung von gehärteten Fetten entstehen Transfettsäuren, die negative Auswirkungen auf das Lipoproteinprofil haben und das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen erhöhen können. Zudem können Verpackungsmaterialien dieser Produkte Verbindungen enthalten, die als endokrine Disruptoren fungieren, insbesondere Bisphenol A (BPA). Ein erhöhter Konsum dieser Stoffe ist mit Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie Diabetes, Übergewicht und Bluthochdruck assoziiert. Während der Verarbeitung kann es durch die intensive Hitze zu einer Bildung von Glykationsendprodukten („advanced glycation end-products“) kommen. Diese sind nachweislich an oxidativen und entzündungsfördernden Prozessen beteiligt und können somit eine Rolle bei der Entstehung von HKE spielen. (Juul, Vaidean & Parekh, 2021)

(Guo et al., 2023) untersuchten in einer systematischen Metaanalyse die Auswirkungen von UPF auf das Risiko kardiovaskulärer und zerebrovaskulärer Erkrankungen. Dabei wurden 39 Kohortenstudien mit mehr als 63 Millionen Personen aus 14 verschiedenen Ländern berücksichtigt. Es stellte sich heraus, dass Personen, die mehr UPF konsumierten, ein signifikant höheres Risiko für HKE und Bluthochdruck hatten als Teilnehmer, die keine oder weniger UPF zu sich nahmen. Das Risiko stieg mit jeder Portion stark verarbeiteter Lebensmittel pro Tag um etwa 6 Prozent. Es konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Verzehr von UPF und dem Auftreten von koronaren Herzerkrankungen und Schlaganfällen festgestellt werden. Zwischen den Geschlechtern wurden ebenfalls keine signifikanten Unterschiede festgestellt.

In anderen Untersuchungen wurde gezeigt, dass ein höherer Konsum von unverarbeiteten und gering verarbeiteten Lebensmitteln mit einem geringeren Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen verbunden war. (Juul, Vaidean, Lin et al., 2021; Srouf et al., 2019) Dies lässt darauf schließen, dass ernährungsphysiologisch hochwertige Ernährungsmuster, die einen geringen Anteil an UPF und höhere Anteile von weniger verarbeiteten Lebensmitteln aufweisen, potenziell protektive Effekte auf die Herz-Kreislauf-Funktion haben.

### **3.4 Diabetes**

Diabetes mellitus Typ 2 (DMT2) zählt weltweit zu den am weitesten verbreiteten nicht-übertragbaren Krankheiten und ist eine der Hauptursachen für eine verringerte Lebenserwartung. Lebensstilfaktoren und die Qualität der individuellen Ernährung tragen wesentlich zur Entstehung und Vorbeugung dieser Krankheit bei. Es wird diskutiert, dass ein hoher Konsum von UPF, die reich an zugesetztem Zucker sind und gleichzeitig einen geringen Ballaststoffanteil aufweisen, die Insulinresistenz fördern und somit die Entstehung von DMT2 begünstigen können. Bestimmte Lebensmittelzusatzstoffe können zudem den Insulinsignalweg negativ beeinflussen, zum Beispiel Verdickungsmittel wie Carrageen. Dabei handelt es sich um eine Gruppe langkettiger Kohlenhydrate, welche aus den Zellen von Rotalgen gewonnen werden. (Moradi et al., 2021)

BPA, welches häufig in Lebensmittelverpackungen enthalten ist, wird mit einem erhöhten Risiko für DMT2 assoziiert. Bei längeren Lagerungszeiten, wie sie bei UPF häufig vorkommen, kann die Substanz in das Lebensmittel übergehen und somit beim Verzehr aufgenommen werden. (Srouf et al., 2020)

Im Rahmen einer Meta-Analyse, bei der über eine Million Individuen weltweit berücksichtigt wurden, untersuchten (Delpino et al., 2022) die Auswirkungen von moderatem und häufigem Konsum von UPF auf das Risiko für DMT2. Im Vergleich zu Personen, die keine hochverarbeiteten Lebensmittel konsumierten, erhöhte ein mäßiger Konsum dieser Produkte das Risiko an DMT2 zu erkranken um 12%, ein hoher Konsum von UPF sogar um 31%.

In einer prospektiven Kohortenstudie wurden über 20.000 Teilnehmer aus dem Vereinigten Königreich hinsichtlich ihres Konsums von UPF und dem Auftreten von DMT2 untersucht. Zu Beginn des über fünfjährigen Beobachtungszeitraums waren die Teilnehmer frei von DMT2 und wiesen ein Durchschnittsalter von 55,8 Jahren auf. Es wurde festgestellt, dass Teilnehmer, die am meisten hochverarbeitete Lebensmittel konsumierten, ein um 44% höheres Risiko hatten, an DMT2 zu erkranken als Personen, die am wenigsten davon verzehrten. Für jede 10-prozentige Steigerung des Verzehrs von UPF erhöht sich das Risiko um 12%. Dieser Unterschied im relativen Risiko war auch unter Berücksichtigung individueller biologischer und anderer Lebensstilfaktoren signifikant. Die Probanden mit dem höchsten Verzehr waren außerdem jünger, stammten häufiger aus sozial benachteiligten Gegenden und waren zu Beginn der Studie häufiger übergewichtig und körperlich inaktiv. Die am häufigsten konsumierten

hochverarbeiteten Produkte waren zuckerhaltige Softdrinks, Backwaren, Frühstücksflocken und Fertiggerichte. (Levy et al., 2021)

### 3.5 Krebserkrankungen

Krebserkrankungen gehören mit weltweit 14,1 Millionen neu diagnostizierten Fällen allein im Jahr 2012 zu den größten Herausforderungen für die globale Gesundheit. Nach Angaben des World Cancer Research Fund könnte etwa ein Drittel der häufigsten Neoplasien und Tumoren in den Industrieländern durch eine Änderung des Lebensstils und der Ernährungsgewohnheiten verhindert werden. (Fiolet et al., 2018)

Die Entstehung von Krebserkrankungen ist ein komplexer und multifaktorieller Prozess. (Kliemann et al., 2022) beschrieben einige Faktoren und Mechanismen, die mit dem Konsum von UPF und der erhöhten Inzidenz von Krebs in Verbindung gebracht wurden. Ernährungsweisen mit einem hohen Anteil an hochverarbeiteten Lebensmitteln stehen im Zusammenhang mit einem erhöhten Risiko für Übergewicht und Adipositas. Diese wiederum gelten als Risikofaktoren für mindestens 13 Arten von Krebserkrankungen. Kontaminanten aus Herstellungsprozessen wurden als eine mögliche Ursache für die Entstehung dieser Erkrankungen vorgeschlagen, insbesondere industriell hergestellte Transfettsäuren, heterozyklische Amine und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Ebenso kann die Aufnahme von BPA und verschiedenen Phthalaten, die in Lebensmittelverpackungen enthalten sind, als endokrine Disruptoren wirken und die Karzinogenese begünstigen.

Auch einige Lebensmittelzusatzstoffe stehen im Verdacht, bei der Entstehung bestimmter Krebsarten eine Rolle zu spielen. Titandioxid (TiO<sub>2</sub>) wurde lange Zeit zur Färbung insbesondere von Süß- und Backwaren verwendet. Im Rahmen einer Neubewertung durch die EFSA wurde die Verwendung der Verbindung als Lebensmittelzusatzstoff verboten, da ein Verdacht auf Genotoxizität nicht ausgeschlossen werden konnte. (EU, 2022) Die Rolle des künstlichen Süßstoffs Aspartam bei der Entstehung von Krebs ist umstritten. Eine aktuelle Neubewertung der WHO stuft Aspartam als "möglicherweise krebserregend" ein. Das Gemeinsame FAO/WHO-Sachverständigenkomitee für Lebensmittelzusatzstoffe (JECFA) kam hingegen zu dem Schluss, dass die Datenlage kein explizites Risiko für die menschliche Gesundheit durch Aspartam erkennen lasse. (WHO, 2023) Die Schlussfolgerung des JECFA steht im Einklang mit der Bewertung der EFSA, der zufolge die Aufnahme von Aspartam bei den derzeitigen Verzehrsmengen unbedenklich ist. (EFSA, 2013)

(Isaksen & Dankel, 2023) untersuchten in einer Übersichtsarbeit den Zusammenhang zwischen dem Konsum von UPF und dem Auftreten verschiedener Krebsarten. Es zeigte sich, dass eine Erhöhung des UPF-Konsums um 10 % das allgemeine Risiko, an einer Krebsart zu erkranken, um 13 % erhöhte. Für Krebserkrankungen des blutbildenden Systems, wie z.B. Leukämie, sowie für kolorektale Karzinome und Brustkrebs wurden positive Assoziationen mit häufigem Konsum von UPF beobachtet, wobei die Ergebnisse teilweise widersprüchlich waren. Es wurde kein Zusammenhang zwischen dem Konsum von UPF und Prostatakrebs gefunden.

### 3.6 Mikrobiom und psychische Erkrankungen

Der menschliche Gastrointestinaltrakt beherbergt Billionen von Mikroorganismen, die kollektiv als Mikrobiom bezeichnet werden. Diese Organismen regulieren eine Vielzahl von physiologischen Prozessen wie die Verdauung, die Funktion des Immunsystems und die Gehirnfunktion. Die Zusammensetzung und Funktion des Mikrobioms werden hauptsächlich durch die individuelle Ernährung bestimmt. Die Mikroorganismen können Nahrungsmittel verdauen und fermentieren, um Metabolite zu produzieren, die Auswirkungen auf eine Vielzahl von Stoffwechselprozessen haben. Durch eine gesunde, ausgewogene und nährstoffreiche Ernährung werden antioxidative, entzündungshemmende und andere gesundheitsfördernde Wirkungen im menschlichen Körper unterstützt. Die in UPF enthaltenen hohen Gehalte an Zucker, Fett und Salz sowie verschiedene Lebensmittelzusatzstoffe können bei häufigem Verzehr die Beschaffenheit des Mikrobioms verändern und zu metabolischen Störungen und Entzündungsreaktionen führen. Neuere Untersuchungen weisen zudem darauf hin, dass ernährungsbedingte Veränderungen des Neurotransmitterstoffwechsels in der Darm-Hirn-Achse ("gut-brain-axis") die Hirnfunktion und das Verhalten beeinflussen können. Es ist erwiesen, dass eine hohe Zuckeraufnahme die Durchlässigkeit des Darms erhöht und sich negativ auf die Zusammensetzung des Mikrobioms auswirkt. Dies kann signifikante Auswirkungen auf die Gedächtnisleistung und entzündliche Reaktionen haben. Hohe Mengen an Fett in der Ernährung, insbesondere hohe Mengen an gesättigten Fettsäuren und Transfettsäuren, wie sie häufig bei UPF vorkommen, wurden ebenfalls mit dem Auftreten von Gedächtnisstörungen, Depressionen und Entzündungsprozessen im Gehirn in Verbindung gebracht. Im Tierversuch wurde ein Zusammenhang zwischen einem hohen Salzgehalt, der in UPF häufig als Geschmacksverstärker und Konservierungsmittel eingesetzt wird, und einem Rückgang der Gedächtnisleistung sowie des Lernvermögens festgestellt. Auch Lebensmittelzusatzstoffe wie Emulgatoren, Süß- und Farbstoffe können das Mikrobiom beeinflussen. Als mögliche Folgen wurden Entzündungen der Darmmukosa, metabolische Störungen, Störungen des endokrinen Systems, Veränderungen im Leberstoffwechsel und Verhaltensstörungen, insbesondere bei Kindern, beobachtet. (Song et al., 2023)

Im Rahmen einer spanischen Studie wurden die Auswirkungen des Konsums von UPF auf die Zusammensetzung des Mikrobioms von 359 Teilnehmern untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Diversität der Bakterienstämme im Mikrobiom bei höherem Verzehr von UPF abnimmt. Männer, die mehr hochverarbeitete Lebensmittel konsumieren, weisen ein vermehrtes Vorkommen von Mikroorganismen auf, die in anderen Studien mit dem Auftreten von Adipositas und einem erhöhten Körperfettanteil in Verbindung gebracht wurden. Bei weiblichen Teilnehmern mit hohem UPF-Konsum waren hingegen vermehrt Bakterienstämme vertreten, die mit negativen Auswirkungen auf die Gedächtnisleistung und entzündlichen Darmerkrankungen assoziiert sind. Es ist unklar, warum der Verzehr von hochverarbeiteten Lebensmitteln unterschiedliche Auswirkungen auf Bakterienstämme und Mikroorganismen bei Männern und Frauen hat. Die Autoren schlagen in diesem Zusammenhang einen östrogenabhängigen



Mechanismus als mögliche Ursache vor. Diese Theorie bedarf jedoch noch zukünftiger Untersuchungen. (Cuevas-Sierra et al., 2021)

Insbesondere der bidirektionalen Darm-Hirn-Achse kommt in den letzten Jahren immer mehr Bedeutung zu. Die Besiedelung durch Mikroorganismen hat einen entscheidenden Einfluss auf die Neurophysiologie und das zentrale Nervensystem. Dadurch kann sie bei der Entstehung neurodegenerativer Erkrankungen eine wichtige Rolle spielen. So kann beispielsweise die Entstehung von Verhaltensstörungen wie Depressionen, Angststörungen und Autismus durch die Zusammensetzung und Beschaffenheit des Mikrobioms beeinflusst werden. (Fung et al., 2017)

In vergangenen Untersuchungen wurde bereits ein Zusammenhang zwischen einem höheren Konsum von UPF und Symptomen von Angststörungen und Depressionen festgestellt. Dabei wurde sichtbar, dass es tendenzielle Ernährungsmuster gibt, die mit der Entwicklung mentaler Erkrankungen in Zusammenhang stehen. Ernährungsweisen, die reich an UPF sind, gehen eher mit Verhaltensstörungen einher als gesunde und ausgewogene Ernährungsmuster, die typischerweise reich an Obst, Gemüse, Vollkornprodukten und Milchprodukten sind und der mediterranen Diät entsprechen. In dieser Hinsicht könnten die entzündungshemmenden Eigenschaften dieser Lebensmittel für eine geringere Häufigkeit von mentalen und psychischen Erkrankungen beitragen. (Lane et al., 2022)

Im Rahmen einer spanischen Kohortenstudie wurde die Entwicklung von Depressionen bei fast 15.000 Studenten über einen Zeitraum von etwa zehn Jahren untersucht. Zu Beginn der Studie zeigte keiner der Probanden depressive Symptome. Bei den 774 Personen, die im Laufe der Untersuchung eine diagnostizierte Depression entwickelten, war das Risiko, eine Depression zu entwickeln, bei den Teilnehmern mit dem höchsten Konsum von UPF am höchsten. Zudem waren diese Teilnehmer mit größerer Wahrscheinlichkeit ledig, lebten allein, betätigten sich körperlich weniger und verzehrten weniger Obst, Gemüse und Ballaststoffe als Teilnehmer ohne festgestellte Depression. Es konnte kein Unterschied zwischen den Geschlechtern, BMI-Gruppen und Altersgruppen festgestellt werden. Es zeigte sich jedoch, dass das Risiko, an einer Depression zu erkranken, signifikant anstieg, wenn das Ausmaß der körperlichen Betätigung unterdurchschnittlich ausfiel. Möglicherweise profitierten Personen, die sich regelmäßig körperlich betätigten, von den antientzündlichen Effekten der körperlichen Aktivität, die sich in einem geringeren Auftreten von Depressionen niederschlugen. (Gómez-Donoso et al., 2020)

Ähnliche Ergebnisse wurden auch in der französischen NutriNet-Santé-Kohortenstudie gefunden. Bei der Stichprobe von knapp 20.000 Probanden wurde ebenfalls ein höheres Risiko für Depressionen festgestellt, wenn UPF häufiger verzehrt wurden. Teilnehmer, die von Depressionen betroffen waren, waren in der Regel jünger, häufiger übergewichtig und hatten ein geringeres Einkommen als Probanden ohne depressive Symptome. Bei den betroffenen Teilnehmern war außerdem eine höhere Gesamtenergieaufnahme sowie eine höhere Zufuhr von gesättigten Fettsäuren zu beobachten. Gleichzeitig wurden geringere Mengen an Mikronährstoffen wie Beta-Carotin, Vitamin C, Folsäure, Magnesium, Ballaststoffen und Omega-3-Fettsäuren aufgenommen. Generell zeigt sich, dass eine Erhöhung des UPF-Konsums um 10% mit

einem um 21% höheren Risiko verbunden war, an einer Depression zu erkranken. (Adjibade et al., 2019)

#### **4. Palatability und suchtartiges Essverhalten**

Epidemien von Suchterkrankungen entstehen häufig, wenn eine neue Substanz entwickelt und ihr Suchtpotenzial unterschätzt wird. Äußere Umstände können dazu führen, dass diese Produkte leicht verfügbar sind, was bei legalen Substanzen zu einer starken Kommerzialisierung und sozialen Akzeptanz führen kann. Die Tabakindustrie wendet beispielsweise bestimmte Taktiken an, um Zigaretten so suchterregend wie möglich zu formulieren. Lebensmittelhersteller verfolgen zum Teil ähnliche Strategien, um Produkte zu kreieren, die eine optimale Kombination von schmackhaften Zutaten wie Fett und Zucker enthalten. Dadurch soll die Attraktivität, der Konsum und somit die Profitabilität dieser Produkte maximiert werden. Mit dem zunehmenden Anteil von UPF in der Lebensmittelproduktion und der Ernährung der Bevölkerung stieg auch die klinische Relevanz von Essstörungen und suchtähnlichem Essverhalten („Food Addiction“), insbesondere in Form der Binge-Eating-Störung, welche durch unkontrollierte Essanfälle gekennzeichnet ist. (LaFata & Gearhardt, 2022)

Im Rahmen einer Studie wurden Patienten, die unter verschiedenen Ausprägungen von Anorexia Nervosa, Bulimia Nervosa und Binge-Eating-Störungen litten, zu ihrem typischen Essverhalten befragt. Unabhängig von der ursprünglichen Diagnose zeigten die Ergebnisse, dass 100% der Nahrungsmittel, die während der Essanfälle vom Typ "Binge Eating" verzehrt wurden, der Gruppe 4 der NOVA-Klassifikation entsprachen. (Ayton et al., 2021)

Einige Studien haben bestätigt, dass synergistisch wirkende Inhaltsstoffkombinationen den erhöhten und zum Teil unkontrollierten Verzehr von UPF begünstigen. Experimentelle Studien an Menschen haben gezeigt, dass die Kombination von Fett und Natrium die Schmackhaftigkeit von Lebensmitteln steigert und den Konsum um bis zu 30% erhöht. Andere Untersuchungen haben gezeigt, dass Produkte, die Kombinationen aus Fett und Einfachzuckern enthalten, gegenüber anderen Produkten bevorzugt werden und zu einer Gewichtszunahme führen können. Die Kombination von Fetten und Kohlenhydraten zeigte supra-additive Effekte, indem sie das Belohnungszentrum im menschlichen Gehirn stärker aktivierte als Lebensmittel, die nur entweder Fett oder Kohlenhydrate enthielt. Dies verdeutlicht, dass bestimmte Kombinationen von Inhaltsstoffen gezielt formuliert und eingesetzt werden können, um übermäßig schmackhafte („hyper-palatable“) Geschmackseindrücke zu erzeugen, die weitaus intensiver sind als die Effekte der einzelnen Inhaltsstoffe. Eine mögliche Erklärung für die Wirkung von Inhaltsstoffkombinationen auf die Schmackhaftigkeit von Lebensmitteln ist die sensorisch-spezifische Sättigung („sensory-specific satiety“). Dieser Begriff beschreibt den Prozess, bei dem die sensorische Attraktivität eines Lebensmittels während des Verzehrs abnimmt. Durch diesen Mechanismus wird die Sättigung reguliert und die Nahrungsaufnahme in der Regel beendet. Studien haben gezeigt, dass Lebensmittel, die derartige geschmacksintensivierende Zutatenkombinationen enthalten, ein schwächeres Sättigungssignal auslösen und das Ende der

Nahrungsaufnahme verzögern können. Durch die kombinierten Effekte bestimmter Zutaten kann zudem das neuronale Belohnungssystem übermäßig aktiviert werden, was zu einem übermäßigen Verzehr dieser Produkte führen kann. (Fazzino et al., 2019)

(DiFeliceantonio et al., 2018) stellten fest, dass Lebensmittel, die reich an Fett und Kohlenhydraten sind, einen höheren Belohnungsreiz auslösen als solche, die ähnlich kalorienreich sind, aber entweder nur Fett oder nur Kohlenhydrate enthalten. Den Versuchspersonen wurden Bilder von verschiedenen Snacks wie Bonbons, Brötchen, Käse und Schokolade gezeigt. Mit Hilfe der funktionellen Magnetresonanztomographie konnten die dadurch aktivierten Gehirnareale lokalisiert und dargestellt werden. Zudem wurde festgestellt, dass die Probanden anhand der Bilder die Energiedichte von fettreichen Lebensmitteln besser schätzen konnten als die von kohlenhydratreichen oder fett- und kohlenhydratreichen Lebensmitteln. Mit zunehmender Energiedichte stieg auch die Zahlungsbereitschaft für fettreiche Lebensmittel, während dies bei kohlenhydratreichen Produkten nicht der Fall war. Dieser Unterschied in der visuellen Wahrnehmung lässt vermuten, dass es unabhängige Signalwege für Fett und Kohlenhydrate gibt, die bei gleichzeitiger Aktivierung Belohnungsreize im Gehirn verstärken und somit bereits vor dem Verzehr der Produkte zu einem verstärkten Verlangen nach diesen führen können. Dieser Umstand ist besonders relevant, wenn man bedenkt, dass moderne Lebensmittel Mengen und Kombinationen von Inhaltsstoffen enthalten, die in der Natur nicht vorkommen und sich somit von der ursprünglichen menschlichen Ernährung stark unterscheiden. Übermäßig schmackhafte Lebensmittel, die reich an Fett, Salz und Kohlenhydraten sind, können eine besonders starke physiologische Wirkung und Verlangen auslösen. Dies kann zu übermäßigem Konsum und Gewohnheitsbildung führen, ähnlich wie bei Drogenmissbrauch beschrieben.

Zunehmend werden in der Forschung Parallelen zwischen dem suchartigen Konsum von Drogen und Nahrungsmitteln festgestellt. Das Verlangen nach Lebensmitteln zeigt ähnliche Muster neuronaler Aktivierung im limbischen System des Gehirns wie das Verlangen nach Drogen. Für Suchterkrankungen wurden charakteristische genetische Faktoren und Dispositionen identifiziert, die auch mit Erkrankungen wie Adipositas und der Binge-Eating-Störung in Zusammenhang stehen. Der Konsum von UPF kann zu hohen Belohnungsstimuli führen, die zu Toleranzentwicklung und Cue-Reaktivität führen können. Letzteres bezieht sich auf eine erlernte Reaktion, die bei Suchtkranken beobachtet wurde und mit einer erheblich verstärkten Motivation einhergeht, die angestrebte Substanz zu konsumieren. Im Falle der UPF würde dies zu häufigerem Verzehr und dem Verzehr größerer Mengen führen. Dies ist auch an den tendenziell immer größer werdenden, erhältlichen Portionsgrößen von UPF zu beobachten. (A. Gearhardt et al., 2011)

Toleranzentwicklung und Entzug können eine bedeutende Rolle bei der Förderung des übermäßigen Konsums von UPF und den damit verbundenen negativen Auswirkungen auf die Gesundheit spielen. Eltern, die den Konsum von Softdrinks bei ihren Kindern einschränken wollten, berichteten von Entzugserscheinungen wie Kopfschmerzen, Reizbarkeit und sozialem Rückzug bei ihren Kindern. Auch bei Jugendlichen wurde beobachtet, dass der Verzicht auf

zuckergesüßte Getränke in der frühen Phase der Abstinenz zu einem erhöhten Verlangen nach solchen und einer verminderten Motivation für die Schule führen kann. Untersuchungen an anderen Individuen haben jedoch gezeigt, dass in manchen Fällen anstelle der erwarteten Entzugserscheinungen eine Besserung der Symptome beobachtet werden konnte. Da es sich bei den beschriebenen Fällen um die Selbsteinschätzung der Befragten handelt, sind weitere experimentelle Studien notwendig, um die zugrunde liegenden Mechanismen und mögliche andere relevante Faktoren zu identifizieren. (Parnarouskis & Gearhardt, 2022)

Die Yale Food Addiction Scale (YFAS) wurde 2009 entwickelt, um ein validiertes Messinstrument zur Erfassung von suchtähnlichem Essverhalten bei UPF zu schaffen. Der Fragebogen basiert auf dem Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM), einem psychiatrischen Klassifikationssystem zur Definition psychischer Erkrankungen. Die aktuelle, überarbeitete zweite Version, YFAS 2.0, umfasst 35 Fragen, die die Ausprägung von 11 Symptomen und die klinische Signifikanz einer möglichen Esssucht erfassen. Eine hohe Punktzahl im YFAS 2.0 wird beispielsweise mit Adipositas, Binge-Eating-Störung, Impulsivität und Erkrankungen wie Diabetes in Verbindung gebracht. (A. N. Gearhardt et al., 2016) Die modifizierte Kurzversion des YFAS 2.0 (mYFAS 2.0) umfasst 13 Fragen und wurde bisher in mehrere Sprachen übersetzt. Wie in der längeren Version werden Symptome und klinische Relevanz erfasst. (Meule & Gearhardt, 2019) Die deutsche Übersetzung des mYFAS wurde unter anderem im Rahmen einer Studie verwendet, an der 455 Studenten teilnahmen. Eine Essstörung im Sinne einer "Food Addiction" war mit einem erhöhten BMI, einer erhöhten Häufigkeit von Binge Eating, einem starken Verlangen nach Essen und einer verminderten Fähigkeit, eine selbst auferlegte Diät einzuhalten, assoziiert. Diese und weitere Ergebnisse sprechen für eine gute interne Konsistenz des Fragebogens und sind mit den Ergebnissen der englischen Originalversion von YFAS und YFAS 2.0 vergleichbar. Bei der Interpretation ist jedoch zu beachten, dass alle Daten von den Teilnehmern selbst stammen und deren Selbsteinschätzung darstellen, was zu einer subjektiven Beeinflussung der Ergebnisse führen kann. (Meule et al., 2017)

In einigen Ländern wurde bereits mittels des YFAS 2.0 untersucht, wie Ernährungsmuster mit dem Auftreten von suchtartigem Essverhalten zusammenhängen. Anhand einer brasilianischen Stichprobe wurde festgestellt, dass Personen mit einer diagnostizierten "Food Addiction" im Vergleich zu Personen ohne diese Diagnose weniger Obst, Gemüse und Hülsenfrüchte, jedoch mehr UPF in Form von Burgern, Würstchen, Keksen und Süßigkeiten zu sich nahmen. Darüber hinaus wurde beobachtet, dass Teilnehmer mit einer Essstörung in der Regel nicht frühstücker, dafür aber am späten Abend einen Snack zu sich nahmen. Diese Ergebnisse stimmen mit Resultaten aus anderen Ländern überein. Es konnte jedoch kein Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Essstörung und dem Konsum von zuckerhaltigen Getränken festgestellt werden. Diese Ergebnisse stimmen mit denen anderer Studien überein. (Da Silva Júnior et al., 2023)

In Spanien wurde an 169 weiblichen Studentinnen untersucht, welche emotionsbezogenen Reaktionen Bilder verschiedener Nahrungsmittel bei den Teilnehmerinnen hervorrufen. Die

abgebildeten Lebensmittel repräsentierten Produkte, die den NOVA-Kategorien "gering verarbeitet", "verarbeitet" und "hoch verarbeitet" zugeordnet werden konnten und wurden im Vorfeld entsprechend klassifiziert. Zur Bewertung der Reaktion wurden Parameter wie Erregung, Verlangen, Selbstkontrolle und Attraktivität herangezogen. Anschließend wurde mithilfe des YFAS 2.0 der Grad einer möglichen Esssucht erfasst. Die Ergebnisse zeigen, dass eine höhere Anzahl von Symptomen einer „Food Addiction“ mit stärkeren Reaktionen in Bezug auf Erregung und Verlangen sowie einer geringeren Einschätzung der Selbstkontrolle korrelieren. Diese Reaktionen traten ausschließlich bei Lebensmitteln der Kategorien 'verarbeitet' und 'hoch verarbeitet' auf. Dabei lösten hochverarbeitete Produkte signifikant höhere Reaktionen aus als verarbeitete Nahrungsmittel. Die Ergebnisse legen nahe, dass die NOVA-Klassifikation als Grundlage zur Einteilung von potenziell süchtig machenden Lebensmitteln dienen kann. Die Autoren schlagen vor, dass der Begriff "Food Addiction" zu breit gefächert ist, da nicht alle Lebensmittel als suchterregend anzusehen sind. In diesem Zusammenhang wurde der Begriff der "Highly Processed Food Addiction" (HPFA) vorgeschlagen, der den übermäßigen Konsum bestimmter stark verarbeiteter Lebensmittel besser beschreiben soll. (Delgado-Rodríguez et al., 2023)

## **5. Ernährungsmuster als Indikator für die Ernährungsqualität**

Forschungen zu ernährungsbedingten Krankheiten konzentrierten sich in der Vergangenheit hauptsächlich auf einzelne Nährstoffe und ihre isolierten Effekte auf den menschlichen Körper. Erst seit kurzer Zeit wird die Interaktion von mehreren Inhaltsstoffen innerhalb der Lebensmittelmatrix und die Kombination verschiedener Nährstoffe in ihrer Gesamtheit berücksichtigt. Anstelle der Betrachtung einzelner Inhaltsstoffe oder Lebensmittel wird zunehmend dem gesamten Ernährungsmuster Bedeutung beigemessen. Diese werden als Messgröße herangezogen, um den gesamten Lebensmittelkonsum zu beschreiben, insbesondere die Kombinationen und Anteile einzelner Lebensmittel und Lebensmittelgruppen an der Gesamternährung. In weiterer Folge können die ermittelten Ernährungsmuster auf Zusammenhänge mit gesundheitlichen Parametern untersucht werden oder bestimmte Ernährungsmuster als Orientierung für die Bevölkerung erstellt werden. Die Erfüllung eines empfohlenen Ernährungsmusters wird oft quantitativ als Gesamtpunktezahl („Scoring“) dargestellt. Ein Beispiel für die Umsetzung dieses Prinzips ist der Healthy-Eating-Index zur Bewertung der Ernährung im Hinblick auf Empfehlungen für bestimmte Subpopulationen, z. B. ältere Menschen. Auch der Index des Mediterranean-Diet Score ist eine etablierte Methode, die Lebensmittel umfasst, die in den Mittelmeerländern eine wichtige Rolle in der Ernährung spielen und bei deren Verzehr positive gesundheitliche Effekte beschrieben wurden. Die DASH-Diät hat das Ziel, den Blutdruck durch den Verzehr ausgewählter Lebensmittel zu senken. Hierbei wird Wert auf eine hohe Aufnahme von Obst und Gemüse, fettreduzierten Milchprodukten, Vollkornprodukten, Geflügel, Fisch und Nüssen gelegt. Es wird empfohlen, den Konsum von Fetten, rotem Fleisch, Süßigkeiten und zuckerhaltigen Getränken zu reduzieren. Wenn diese Nahrungsmittel dennoch konsumiert werden, wird dies bei der Bewertung des Gesamtscores berücksichtigt und führt zu einer schlechteren Bewertung. (Tucker, 2010)

In die Kategorie der UPF fällt - je nach Definition - ein breites Spektrum von Produkten. Aufgrund der unterschiedlichen Zusammensetzungen und Verarbeitungsmethoden weisen einige Erzeugnisse ein besseres Nährwertprofil auf als andere. Wenn jedoch die Ernährung hauptsächlich aus hochverarbeiteten Lebensmitteln besteht, sind die Unterschiede zwischen den Produkten weniger wichtig als die durchschnittliche Qualität der gesamten Kategorie der hochverarbeiteten Lebensmittel. Es sind nicht die gelegentlich verzehrten UPF, die zu gesundheitlichen Problemen führen können, sondern der Anteil, die Diversität und Qualität der nicht-hochverarbeiteten Lebensmittel, die im individuellen Ernährungsmuster vorhanden sind. Repräsentative Studien, die in verschiedenen Ländern zu diesem Thema durchgeführt wurden, zeigen einen starken inversen Zusammenhang zwischen dem Anteil von UPF an der Nahrungsaufnahme und der ernährungsphysiologischen Qualität der Ernährung insgesamt. (Scrinis & Monteiro, 2022)

(Hall et al., 2019) untersuchten den Einfluss des Anteils hochverarbeiteter Produkte in der Ernährung auf die Nahrungsaufnahme im Vergleich zu nicht-verarbeiteten Lebensmitteln. Über einen Zeitraum von 14 Tagen nahmen zwei Gruppen von Probanden jeweils drei Mahlzeiten täglich zu sich. Die Mahlzeiten waren so zusammengestellt, dass die Gehalte an Kalorien, Energiedichte, Makronährstoffen, Ballaststoffen, Zucker und Salz in beiden Gruppen übereinstimmten. Die Teilnehmer wurden angewiesen, bei jeder Mahlzeit so viel oder so wenig zu essen, wie sie mochten. Probanden, die eine UPF-lastige Diät zu sich nahmen, zeigten eine signifikant höhere Verzehrsgeschwindigkeit und verzehrten größere Portionsmengen als die Teilnehmer, die unverarbeitete Lebensmittel zu sich nahmen. Die UPF-Gruppe wies eine um 500 kcal höhere Gesamtenergieaufnahme pro Tag auf, welche sich im 2-wöchigen Beobachtungszeitraum linear steigerte. Dies war auf den erhöhten Konsum von Kohlenhydraten und Fett zurückzuführen. Außerdem war die UPF-Diät mit einer signifikant höheren Salzaufnahme verbunden. Es wurden keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Aufnahme von Ballaststoffen und Zucker festgestellt. Aufgrund der höheren Verzehrsmengen und der daraus resultierenden höheren Energiezufuhr wurde bei den Probanden der UPF-Gruppe eine signifikante Erhöhung des Körpergewichts festgestellt. Teilnehmer, die nicht-verarbeitete Lebensmittel konsumierten, wiesen eine signifikante Reduktion ihres Körpergewichts auf.

Im Rahmen der französischen NutriNet-Santé-Kohortenstudie wurden die Ernährungsgewohnheiten von über 100.000 Teilnehmern analysiert und ihr Zusammenhang mit dem Auftreten von chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen untersucht. Es wurden drei Haupternährungsmuster identifiziert. Eine „gesunde“ Ernährung zeichnete sich durch eine hohe Aufnahme von Obst und Gemüse, Vollkornprodukten und ungesüßten Getränken aus. Im Gegensatz dazu stand das „traditionelle“ französische Ernährungsmuster, das typischerweise Weißbrot, Käse, fettreiche Saucen und Fleischprodukte sowie alkoholische Getränke beinhaltete. Eine als „westlich“ beschriebene Diät hingegen war reich an fett- und zuckerhaltigen, verarbeiteten Produkten, Süßigkeiten und zuckerhaltigen Getränken. Die Ergebnisse zeigten, dass eine unausgewogene Ernährung, die dem westlichen Muster entspricht und einen hohen Konsum von Zucker und Softdrinks sowie eine geringe Aufnahme von Gemüse beinhaltete, mit einem

erhöhten Risiko für chronisch-entzündliche Darmerkrankungen assoziiert war. Im Gegensatz dazu war eine gesunde Ernährungsweise mit einem inversen Risiko verbunden. Unter Berücksichtigung anderer Lebensstilfaktoren wie Rauchen und körperlicher Betätigung konnten keine signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Ernährungsmuster und dem Auftreten dieser Erkrankungen festgestellt werden. (Vasseur et al., 2021)

Im Zeitraum 2009-2010 wurden in den USA durchschnittlich 57,5 % der täglichen Kalorienzufuhr durch UPF gedeckt. Zur Bewertung des Anteils der UPF und der Qualität der Ernährung wurden die Daten von 9.317 Teilnehmern der NHANES-Studie herangezogen, um nährstoffbezogene Ernährungsmuster zu identifizieren. Die Ergebnisse zeigten, dass der durchschnittliche Gehalt an Protein, Ballaststoffen, Vitaminen und zahlreichen Mineralstoffen signifikant abnahm, je mehr UPF zur Gesamtenergiezufuhr beitrugen. Gleichzeitig erhöhte sich der Anteil an Kohlenhydraten, zugesetztem Zucker und gesättigten Fettsäuren. Folglich wurde eine umgekehrte Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen dem Anteil der UPF an der Ernährung und der Gesamtqualität der Ernährung festgestellt. (Martínez Steele et al., 2017)

Pflanzenbasierte Produkte sind auf dem Markt immer häufiger anzutreffen und erfreuen sich wachsender Beliebtheit. Sie bieten eine Alternative zu Fleisch- und Milchprodukten und nutzen dabei pflanzliche Proteinquellen, um Geschmack, Aussehen und Textur von Fleischprodukten zu imitieren. Diese Produkte werden oft in Form von Burger-Patties oder Würsten angeboten und vom Hersteller als gesündere Alternative vermarktet. Diese Produkte werden üblicherweise industriell hergestellt und enthalten stark verarbeitete pflanzliche Zutaten. Aus diesem Grund sollten sie ebenfalls als UPF eingestuft werden. Eine Studie zur Verzehrhäufigkeit verschiedener UPF-Produkte ergab, dass pflanzenbasierte Fleischalternativen am seltensten verzehrt werden. Diese UPF-Kategorie war jedoch bei Personen, die sich vegetarisch ernähren, am häufigsten anzutreffen. Eine Ernährung mit hohem Fleischanteil ist vor allem durch den Konsum von Fertiggerichten, Fast-Food, Snacks und Softdrinks gekennzeichnet. Im Vergleich zu Fleischessern und teilweise auch zu Vegetariern konsumierten Flexitarier, die nach FAO-Definition höchstens eine Portion Fleisch pro Woche verzehren, signifikant weniger UPF. (Ohlau et al., 2022)

Der Anteil von UPF-Produkten an der individuellen Ernährung hängt von verschiedenen Faktoren ab. Untersuchungen haben gezeigt, dass sozioökonomische Faktoren wie ein niedrigeres Bildungsniveau oder das Wohnen in benachteiligten Gebieten direkt mit einem ungesunden Ernährungsmuster verbunden sind. Dies kann zu einem höheren Risiko für chronische Erkrankungen führen. Andere Studien haben gezeigt, dass auch Faktoren wie Alter, Geschlecht, Familienstand, Lebensstil (z.B. Rauchen) und unregelmäßige Mahlzeiten eine Rolle spielen können. Jedoch lassen sich auch globale Unterschiede feststellen. In Ländern wie Mexiko, Kolumbien und Brasilien war bei steigendem Bildungsniveau ein höherer Verzehr von UPF zu beobachten. Im Gegensatz dazu wurde in Ländern wie dem Vereinigten Königreich, Frankreich oder den USA ein höherer Verzehr von UPF bei Personen mit niedrigerem Bildungsstatus festgestellt. (Casas, 2021)

## 6. Verfügbarkeit und Konsumententwicklung hochverarbeiteter Lebensmittel

Der Verkauf von hochverarbeiteten Lebensmitteln wächst weltweit, insbesondere in Entwicklungsländern. Mit einer hohen Verfügbarkeit dieser Produktgruppen geht in der Folge ein höherer Konsum einher, was sich negativ auf die allgemeine Qualität der Ernährung in der Bevölkerung auswirken kann. Auch könnten sozioökonomische Faktoren in dieser Hinsicht eine Rolle spielen. In Brasilien wurde festgestellt, dass in Supermärkten von Regionen mit geringerem Einkommen und Populationen mit unterschiedlicher ethnischer Herkunft der Anteil an hochverarbeiteten Produkten höher war als in wohlhabenderen Gemeinden. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass frische, gesunde Lebensmittel wie Fleisch, Milchprodukte und Gemüse in der Regel teurer sind und vor allem in höherpreisigen Supermärkten und landwirtschaftlichen Betrieben angeboten werden, die in der Regel nicht in allen Gebieten gleichermaßen vertreten sind. (Serafim et al., 2022)

Traditionelle Ernährungsmuster sind typischerweise durch kurze Lieferketten gekennzeichnet, die lokal produzierte und verfügbare Grundnahrungsmittel umfassen. Im Gegensatz dazu stehen bei modernen Ernährungs- und Lebensmittelversorgungssystemen komplexe und globale Strukturen im Vordergrund, die eine Vielzahl unterschiedlicher Produkte umfassen. Diese traditionellen und modernen Lebensmittelsysteme existieren parallel und entwickeln sich mit zunehmendem Wohlstand und Urbanisierung der jeweiligen Gesellschaften weiter. In der Literatur wird häufig eine Verlagerung von traditionellen zu modernen Ernährungsmustern beschrieben, die als Ernährungswandel („nutrition transition“) bezeichnet wird. In asiatischen Ländern war in dieser Hinsicht eine ungleichmäßige Entwicklung bei der Transformation des Lebensmittel- und Ernährungssystems zu beobachten. In Ländern mit mittlerem Einkommen wie Indien, Vietnam und Thailand stieg die Produktion und Verfügbarkeit von UPF im Einzelhandel deutlich an. Einkommensstärkere Länder wie Südkorea und Japan zeigen hingegen einen großen Anstieg der Ausgaben für Fast-Food-Ketten, was darauf schließen lässt, dass UPF vermehrt außerhalb des Hauses konsumiert werden. Diese Entwicklungen lassen insgesamt eine zunehmende Dominanz hochverarbeiteter Lebensmittel erkennen, die jedoch in den einzelnen Ländern unterschiedliche Ausprägungen haben kann und spezifische Muster in Abhängigkeit von regionalen, demografischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten annimmt. (Baker, P. & Friel, S., 2016)

(Monteiro et al., 2018) untersuchten die Korrelation zwischen der Verfügbarkeit von UPF und der Häufigkeit von Adipositas in 19 europäischen Ländern. Es zeigte sich, dass im Durchschnitt 26,4% der Gesamtenergieaufnahme pro Haushalt aus UPF stammten. Die einzelnen Länder zeigen teilweise starke Unterschiede. In Portugal betrug der Anteil 10,2%, in Italien 13,4%, in Deutschland 46,2% und in Großbritannien 50,4%. Zwischen der nationalen Verfügbarkeit von UPF und der Prävalenz von Adipositas wurde ein signifikanter positiver Zusammenhang festgestellt. Unter Berücksichtigung weiterer Faktoren ergab sich, dass bei einer um 1% höheren Verfügbarkeit von UPF eine um 0,25% höhere Prävalenz von Adipositas zu verzeichnen war.



Eine Analyse von (Araújo et al., 2021) führte zu ähnlichen Ergebnissen. Die Verfügbarkeit von UPF in verschiedenen Ländern war größtenteils mit einem erhöhten Risiko für Übergewicht und Adipositas assoziiert. Es konnte beobachtet werden, dass das zunehmende Angebot an UPF auf dem Markt dem gleichen Trend wie die steigenden Prävalenzen von Übergewicht und Adipositas folgte.

Eine Untersuchung der Ernährungsgewohnheiten der schwedischen Bevölkerung ergab, dass zwischen 1960 und 2010 der Pro-Kopf-Konsum von UPF um 142% anstieg. Parallel dazu nahm auch die Gesamtenergieaufnahme und die Prävalenz von Adipositas bei schwedischen Erwachsenen zu. (Juul, F. & Hemmingsson, E., 2015)

Die Analyse des Kaufverhaltens norwegischer Konsumenten zeigte, dass hochverarbeitete Lebensmittel einen Großteil der Lebensmitteleinkäufe der norwegischen Bevölkerung ausmachten. UPF-Produkte repräsentierten 58,8% des gesamten Lebensmitteleinkaufs und beanspruchten im Durchschnitt 48,8% der Einkaufsbudgets. Die meistverkauften Produktgruppen waren Süßigkeiten, Snacks und Desserts. Ein Vergleich der Erhebungen aus den Jahren 2005 und 2013 zeigt, dass sich das Einkaufsverhalten nur geringfügig änderte, innerhalb der UPF-Kategorie jedoch mehr Fertiggerichte, industriell hergestellte Backwaren und stark verarbeitete Fleisch- und Fischgerichte erworben wurden. Der Verkauf von Softdrinks, Süßigkeiten und Snacks ist hingegen gesunken. (Solberg et al., 2016)

(Marino et al., 2021) haben in einer Übersichtsarbeit den tatsächlichen Konsum von UPF in verschiedenen Ländern als Anteil an der Gesamternährung untersucht. Die höchsten Verzehrswerten wurden in den USA und Großbritannien festgestellt, wo der prozentuale Anteil der UPF an der Gesamtenergiezufuhr im Durchschnitt über 50% lag. Die niedrigsten Anteile wurden mit etwa 10% in der italienischen Bevölkerung beobachtet. Die Ergebnisse zeigten zudem eine hohe länderspezifische Variabilität hinsichtlich des prozentualen Anteils an Energie, die in Form von UPF aufgenommen wurde. Studien, die in den USA durchgeführt wurden, zeigten eine geringe Variabilität im Bereich von 50% bis 70%. In Untersuchungen an der brasilianischen Bevölkerung wurde hingegen eine Spannweite von 7,7% bis 51,2% festgestellt. Es zeigte sich, dass der Konsum von UPF unabhängig vom jeweiligen Land mit zunehmendem Alter abnahm und dass unter den verschiedenen Ernährungstypen Vegetarier und Veganer den höchsten Verzehr dieser Produkte aufwiesen, was vor allem auf den vermehrten Konsum von Fleisch- und Milchersatzprodukten zurückzuführen war. Da die meisten Daten der Metastudie mittels Food-Frequency-Questionnaires (FFQ) erhoben wurden, sind die Ergebnisse jedoch mit Vorsicht zu interpretieren, da diese Methode das Risiko ungenauer Angaben der Befragten birgt.

In den letzten 20 Jahren ist der Anteil übergewichtiger Kinder und Jugendlicher in Ländern wie den USA kontinuierlich gestiegen. Zwischen 1999 und 2018 stieg der Anteil von UPF an der Gesamtenergieaufnahme bei US-amerikanischen Jugendlichen von 61,4% auf 67,0%. Gleichzeitig hat sich der Verzehr von unverarbeiteten und gering verarbeiteten Lebensmitteln von 28,8% auf 23,5% verringert. Dies ging ebenfalls mit einer Nährstoffverschiebung einher. Aufgrund der Zusammensetzung der hochverarbeiteten Lebensmittel bestand ein größerer Teil

der zugeführten Energie aus Kohlenhydraten, insbesondere zugesetztem Zucker, sowie Fett. Der Anteil an Ballaststoffen, Protein sowie Magnesium, Vitamin A, C, D und Folat war jedoch geringer. Es ist möglich, dass der allgemeine Anstieg mit der gleichzeitig höheren Verfügbarkeit dieser Produkte und der sich ständig vergrößernden Portionsgrößen einhergeht. Ein weiterer Grund könnte der Trend sein, dass immer mehr Mahlzeiten außer Haus eingenommen werden, was darauf schließen lässt, dass vermehrt bequeme und vorverarbeitete Produkte gewählt werden. Überraschenderweise hat sich der Konsum von Softdrinks und zuckerhaltigen Getränken bei US-amerikanischen Jugendlichen in den letzten 20 Jahren verringert. Möglicherweise ist dieser Rückgang auf verstärkte Kampagnen zurückzuführen, die in den letzten beiden Jahrzehnten das Bewusstsein für mögliche negative gesundheitliche Auswirkungen des Konsums dieser Getränke in der Bevölkerung geschärft haben. (Wang et al., 2021)

In westlichen Ländern stellen Supermärkte die Hauptquelle für die Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln dar. Eine neuseeländische Studie untersuchte den Anteil von UPF an abgepackten Lebensmitteln, die in Supermärkten erhältlich waren. Der größte Teil der Produkte (84% im Jahr 2011 und 83% im Jahr 2013) fiel in die 4. NOVA-Kategorie der hochverarbeiteten Lebensmittel. Es wurde festgestellt, dass ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen dem Grad der Verarbeitung und dem Nährwertprofil bestand, wobei stärker verarbeitete Lebensmittel schlechter eingestuft wurden. Es wurde kein Zusammenhang zwischen dem Verarbeitungsgrad und dem Verkaufspreis festgestellt. Die Untersuchung hat deutlich gemacht, dass die große Bandbreite an stark verarbeiteten Produkten von einer relativ kleinen Anzahl von Herstellern produziert wird. Die zehn größten Lebensmittelproduzenten waren für die Erzeugung von 36,9% aller UPF verantwortlich. (Luiten et al., 2016)

## **7. Die Rolle transnationaler Unternehmen und ökologische Aspekte**

Angesichts der zunehmenden Bedeutung von hochverarbeiteten Lebensmitteln in der Ernährung der Weltbevölkerung und den damit verbundenen gesundheitlichen und ökologischen Folgen werden Maßnahmen und gesetzliche Regelungen diskutiert, um dieser Entwicklung entgegenzuwirken. Dabei werden neben der Thematik der Inhaltsstoffe und der eigentlichen Verarbeitung nun auch die Dynamiken und die agierenden Handlungsträger diskutiert, die eine solche Entwicklung in der Nahrungsmittelversorgung ermöglichen. In diesem Zusammenhang wurde der Begriff hochverarbeitetes System („ultra-processed regime“) geprägt. Es beschreibt Individuen und Konzerne, die den Konsum und die Verbreitung von UPF ermöglichen, fördern und aufrechterhalten. (Lacy-Nichols, J. & Freudenberg, N., 2022)

Um ein besseres Verständnis dafür zu erlangen, wie transnationale Lebensmittelproduzenten (TLP) agieren, haben (Moodie et al., 2021) bestimmte Vorgehensweisen identifiziert und beschrieben, die für das Wachstum und den Erhalt der Marktpresenz von TLP erforderlich sind. Zum einen ist die transnationale Erweiterung mit dem Aufbau globaler Produktions- und Vertriebsnetze notwendig, um ein kontinuierliches Marktwachstum zu gewährleisten. In den 1980er Jahren beschleunigte sich die Expansion der Lebensmittelindustrie, als die heimischen

Märkte in Nordamerika und Europa gesättigt waren und Länder mit niedrigerem Einkommen erschlossen wurden. TLP investierten in diesen Ländern verstärkt in Anbauflächen und Produktionsanlagen sowie in Forschungseinrichtungen und in ein Netzwerk lokaler Partnerunternehmen. Ein Beispiel hierfür ist das derzeitige globale System von Coca Cola. Es agiert weltweit in 200 Ländern mit 225 Partnern und 900 Abfülleinrichtungen. Mit dem Wachstum der Investitionen und der Marktdominanz steigt auch der politische Einfluss der TLP, da die Produktion und der Absatz ihrer Produkte zu einem wichtigen Teil der wirtschaftlichen Stärke des Landes geworden sind. Zum anderen verwendet TLP ein breites Spektrum an höchst effektiven Marketingstrategien, die insbesondere auf digitalen Plattformen erfolgreich zum Einsatz kommen, da sie ständig weiterentwickelt und an lokale Präferenzen, Kulturen und Vorschriften angepasst werden können. Es ist zudem hinlänglich bekannt, dass TLP politische Aktivitäten verfolgen, um ein Umfeld für vorteilhafte rechtliche Rahmenbedingungen zu schaffen, die mit den wirtschaftlichen Zielen der Unternehmen übereinstimmen. Praktiken wie Lobbying, das eine legale Einflussnahme auf Regierungsvertreter und politische Entscheidungsträger darstellt, sowie finanzielle oder wirtschaftliche Anreize für diese sind weit verbreitet. In einigen Ländern ersetzen Unternehmen die gesetzliche Regulierung durch einen selbst auferlegten Verhaltenskodex. Studien haben jedoch gezeigt, dass diese „selbst-regulierenden“ Maßnahmen nur sehr geringe Auswirkungen auf eine positive Entwicklung hinsichtlich der Praktiken von TLP haben.

Änderungen in der Verfügbarkeit, im globalen Handel und in der Weiterverarbeitung von Rohstoffen spielen ebenfalls eine wichtige Rolle in Bezug auf eine fortschreitende "nutrition transition". Zwischen 1961 und 2014 hat sich die weltweite Produktion der vier Hauptpflanzenöle um das Neunzehnfache erhöht und ist von 7,5 auf 144,8 Millionen Tonnen pro Jahr angewachsen. Dies ist auf den vermehrten Anbau von Soja, Raps, Sonnenblumen und vor allem Palmöl zurückzuführen. Über den gleichen Zeitraum ist die Produktion von Rohzucker von 53,2 auf 176,9 Tonnen pro Jahr gestiegen. Im Vergleich zum Reisanbau hat auch die Weizenproduktion zugenommen. Durch die hohen verfügbaren Mengen dieser pflanzlichen Öle und bestimmter Getreidearten können diese als günstige Rohstoffe für ein breites Spektrum an Produkten genutzt werden. Diese Erzeugnisse sind häufig nur Variationen desselben Rohstoffs, werden aber unter verschiedenen Markennamen im Handel angeboten. Im Jahr 2019 kontrollierten zehn Konzerne 47,5% des Marktanteils der 100 größten Nahrungsmittelhersteller weltweit: Nestlé (Schweiz), PepsiCo (USA), Coca Cola (USA), Mondelez (USA), Danone (Frankreich), Kraft Heinz (USA), Unilever (UK/Niederlande), Mars (USA), Kelloggs (USA) und Ferrero (Italien). Besonders deutlich wird dies im Bereich der kohlenensäurehaltigen Erfrischungsgetränke, wo Coca Cola und PepsiCo einen Weltmarktanteil von 45,6% bzw. 17,5% hielten. (Baker et al., 2020)

Das weltweite System der Nahrungsmittelproduktion und -versorgung ist eine der Hauptursachen für ökologische Veränderungen und damit auch für den Klimawandel. Im Rahmen einer Metaanalyse untersuchten (Anastasiou et al., 2022) potenzielle negative Umweltauswirkungen, die mit der Produktion von UPF einhergehen können. Die Ergebnisse zeigten, dass auf allen Stufen der Produktion und des Konsums, d.h. beim landwirtschaftlichen Anbau, der eigentlichen Verarbeitung, der Verpackung und Distribution, dem Verkauf im Handel sowie der

Zubereitung und dem Verzehr, negative Umweltwirkungen zu beobachten sind. Zu den beschriebenen Faktoren gehören ein hoher Energieverbrauch, eine erhöhte Produktion von Treibhausgasen, ein hoher Land- und Wasserverbrauch sowie der Verlust von Landfläche und Biodiversität. Zudem wurde die Produktionskette von UPF mit einem hohen Einsatz von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln sowie mit großen Mengen an Lebensmittel- und Verpackungsabfällen in Verbindung gebracht. Allerdings stellen die unterschiedlichen Definitionen und Klassifizierungen von UPF ein Problem dar, so dass die berücksichtigten Studien und deren Ergebnisse nur mit Vorbehalt zu interpretieren sind.

Andere Untersuchungen haben gezeigt, dass bei der Verarbeitung großer Mengen an Rohstoffen, die für eine Vielzahl von Zutaten verwendet werden, welche für die Herstellung von UPF genutzt werden, mehr Energie benötigt wird als bei der Herstellung von weniger verarbeiteten Lebensmitteln. Die Produktion von hochverarbeiteten pflanzlichen Produkten ist in dieser Hinsicht weniger energieintensiv als die von tierischen Erzeugnissen. Angesichts dieser Gesichtspunkte schlugen (Fardet, A. & Rock, E., 2020) drei Grundregeln vor, die auf einer individuellen Ebene eine ethischere und nachhaltigere Ernährungsweise ermöglichen sollen: Die tägliche Gesamtenergiezufuhr sollte nicht mehr als 15% aus tierischen Produkten stammen. Maximal 15% der täglich aufgenommenen Kalorien sollten aus hochverarbeiteten Lebensmitteln bezogen werden. Wenn möglich, sollten lokale und saisonale Produkte sowie Produkte aus ökologischem Landbau bevorzugt werden. Ziel dieses Konzeptes ist es, die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt ganzheitlich zu schützen und zu erhalten.

Das Konzept der hochverarbeiteten Lebensmittel wird zunehmend von politischen Entscheidungsträgern aufgegriffen, um Strategien und Richtlinien zur Bekämpfung ungesunder und nicht nachhaltiger Ernährungsgewohnheiten in der Bevölkerung zu entwickeln. Empfehlungen zur Vermeidung von UPF wurden in offiziellen Ernährungsrichtlinien in Ländern wie Brasilien, Peru, Israel und Malaysia veröffentlicht. Frankreich hat sich zum Ziel gesetzt, den Konsum von UPF in seiner Bevölkerung zwischen 2018 und 2021 um 20% zu reduzieren. Auch die Leitlinien der American Heart Association und einer Arbeitsgruppe der Vereinten Nationen empfehlen die Vermeidung von UPF. Letztere haben in ihrem Bericht eine Reihe von Handlungsstrategien und Maßnahmen vorgeschlagen, um das Bewusstsein für die möglichen negativen Auswirkungen eines übermäßigen Konsums von UPF zu schärfen. Dazu gehören eine detaillierte Kennzeichnungspflicht auf Lebensmittelverpackungen, eine höhere Besteuerung sowie die Einschränkung der Werbung für diese Produkte. Darüber hinaus plädieren zahlreiche Forschungsgruppen dafür, UPF einer genauen Risiko- und Gefahrenanalyse zu unterziehen, um neben den gesundheitlichen Auswirkungen auch soziale und ökologische Aspekte einzubeziehen. (Lawrence, 2023)

## **8. Methodik**

### **8.1 Fragebogenerhebung**

Nach der Literaturrecherche wurde ein Fragebogen zur Datenerhebung verwendet. Im ersten Teil wurden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer nach allgemeinen Informationen befragt, wie beispielsweise ihrem Geschlecht, Alter, ihrer Körpergröße und ihrem Gewicht sowie ihrer Ausbildung und ihrem Einkommen. Im nächsten Abschnitt wurden Fragen zu gesundheits- und lebensstilbezogenen Aspekten gestellt. Dazu gehörten Fragen zur Ernährung, zur sportlichen Aktivität, Rauchgewohnheiten und zur allgemeinen Schlafqualität. Im nächsten Teil der Befragung wurde erhoben, was die Teilnehmenden unter dem Begriff „hochverarbeitete Lebensmittel“ verstehen und welche Produkte ihrer Meinung nach in diese Kategorie fallen. Anschließend füllten die Teilnehmer die deutsche Version der Modified Yale Food Addiction Scale Version 2.0 aus, welche bereits im Literaturteil beschrieben wurde. Wie in der Originalarbeit wurden in einer kurzen Einführung Beispiele für hochverarbeitete Lebensmittel genannt, um den Teilnehmern zu verdeutlichen, auf welche Produktgruppen sich der mYFAS insbesondere bezieht. Im letzten Teil wurde in Form eines nicht-quantitativen FFQ erhoben, wie viele Portionen bestimmter Lebensmittel durchschnittlich pro Tag verzehrt werden. Zunächst wurden allgemeine Lebensmittelgruppen erfasst, wie sie auch in der österreichischen Lebensmittelpyramide verwendet und gruppiert werden (BMSGPK, 2019). Anschließend wurde der Konsum von Produktgruppen erhoben, die nach der NOVA-Klassifikation als "hochverarbeitet" gelten und auch im österreichischen Einzelhandel erhältlich sind. Die Teilnehmenden wurden darauf hingewiesen, dass sich dieser Teil der Befragung vor allem auf Produkte bezieht, die typischerweise in Supermärkten in vorverpackter und verarbeiteter Form erhältlich sind. Zur Orientierung wurden Produktbeispiele jeder Lebensmittel- und Produktgruppe auf der jeweiligen Seite angegeben.

### **8.2 Rekrutierung**

Nach einem gründlichen Pretest und einer anschließenden Anpassung, wurde der Fragebogen auf der Online-Plattform SoSci Survey erstellt und von den Teilnehmenden ebenfalls online ausgefüllt. Der Link zur Umfrage wurde in sozialen Netzwerken wie Facebook und LinkedIn sowie im Verwandten- und Bekanntenkreis verbreitet. Bei der Verbreitung wurde darauf geachtet, ein möglichst breites Spektrum von Probanden zu erreichen. Damit sollte verhindert werden, dass der Fragebogen nur von Personen ausgefüllt wird, die eine besondere Affinität zum Thema Ernährung haben und somit nicht repräsentativ für die Grundgesamtheit sind. Es wurden keine Exklusionskriterien festgelegt. Die Befragung richtete sich an deutschsprachige Personen jeden Alters. Im Zeitraum vom 14.02.2023 bis zum 14.04.2023 wurde der Fragebogen 354 mal ausgefüllt. Nach Überprüfung und Ausschluss von 31 ungültigen und teilweise unvollständigen Interviews, wurden 323 Datensätze für die Auswertung verwendet. Eine weitere Befragung vom 12.08.2023 bis zum 26.08.2023 ergab keine gültigen Fälle, die in die Datenauswertung einbezogen werden konnten.

### 8.3 Statistische Auswertung

Die Daten der Befragung wurden von der Plattform SoSci Survey heruntergeladen und in das Statistikprogramm IBM SPSS Statistics, Version 24 importiert, mit welchem alle statistischen Auswertungen durchgeführt wurden. Die Variablen wurden davor entsprechend codiert und das jeweilige Skalenniveau festgelegt. Resultate von kategoriellen Variablen wurden in Form von prozentualen Anteilen und Häufigkeiten angegeben. Bei kontinuierlichen Daten wurden die Ergebnisse als Mittelwert und Standardabweichung angeführt. Tabellen wurden in Microsoft Excel übertragen und bearbeitet.

Um Variablen auf Normalverteilung zu prüfen, wurden der Kolmogorov-Smirnov und Shapiro-Wilk-Test verwendet. Die Prüfung auf Varianzhomogenität erfolgte mit dem Levine-Test.

Um den Zusammenhang zwischen ordinal skalierten Variablen zu prüfen bzw. im Fall von nicht-normalverteilten Daten, wurde die Spearman Rangkorrelation verwendet. Der Test auf stochastische Unabhängigkeit zwischen nominalen Variablen, wurde mit dem Chi-Quadrat-Test für Unabhängigkeit überprüft.

Beim Vergleich zweier Gruppen in Form einer dichotom-nominalen unabhängigen Variable und bei fehlender Normalverteilung der abhängigen Variable, wurde der Mann-Whitney-U-Test verwendet.

Unterschiede zwischen mehr als 2 Gruppen wurden bei nicht-normalverteilten Daten, mit dem Kruskal-Wallis-Test berechnet. Zusätzlich wurde in einigen Fällen, in denen keine Normalverteilung der Daten vorlag, dennoch eine einfaktorielle ANOVA berechnet. Zum einen da die Literatur zeigt, dass die einfaktorielle ANOVA robust gegenüber einer Verletzung der Normalverteilung ist (Blanca Mena et al., 2017; Schmider et al., 2010) und zum anderen um einen direkten Vergleich mit den Ergebnissen des nicht-parametrischen Kruskal-Wallis-Test zu ermöglichen.

Der Jonckheere-Terpstra-Test wurde verwendet, um zu prüfen, ob ein statistisch signifikanter Trend bei ordinal skalierten Variablen vorlag.

Im Zuge der Hauptkomponentenanalyse wurde das KMO-Kriterium und der Bartlett-Test herangezogen um zu prüfen ob die Stichprobe für die Analyse geeignet ist. Für die Two-Step-Clusteranalyse wurde die Log-Likelihood Distanz als Proximitätsmaß gewählt.

Es wurde ein Signifikanzniveau von 5% ( $p = 0,05$ ) festgelegt.

## 9. Ergebnisse

### 10.1 Charakteristika der Stichprobe

#### 9.1.1 Geschlecht

Von den 323 Teilnehmenden waren 70,3% (n=227) weiblich und 29,7% (n=96) männlich. Keiner der Befragten bezeichnete sich als „divers“.

| Geschlecht      |            |         |
|-----------------|------------|---------|
|                 | Häufigkeit | Prozent |
| <i>männlich</i> | 96         | 29,7    |
| <i>weiblich</i> | 227        | 70,3    |
| <i>gesamt</i>   | 323        | 100,0   |

*Tabelle 1: Anteil der Geschlechter an der Stichprobe*

#### 9.1.2 Alter

Die Altersspanne der Teilnehmer reichte von 18 bis 81 Jahren. Es gab jedoch deutliche Unterschiede in der Verteilung der Probanden auf die Altersgruppen. Die Gruppe der 21- bis 30-Jährigen war mit 64,7% (n=209) am häufigsten vertreten. Die Anzahl der Teilnehmer sank mit steigendem Alter, mit Ausnahme eines leichten Anstiegs bei den 51- bis 60-Jährigen mit 9,3% (n=30). Die Befragten im Alter von 31-40 Jahren waren mit 12,4% (n=40), zwischen 41 und 50 Jahren mit 5,0% (n=16) und 61-70 Jahren mit 4,6% (n=15) vertreten. Teilnehmer unter 20 Jahren und über 70 Jahren bildeten mit 2,5% (n=8) und 1,2% (n=4) die kleinsten Gruppen. In einem Fall wurde das Alter nicht angegeben.

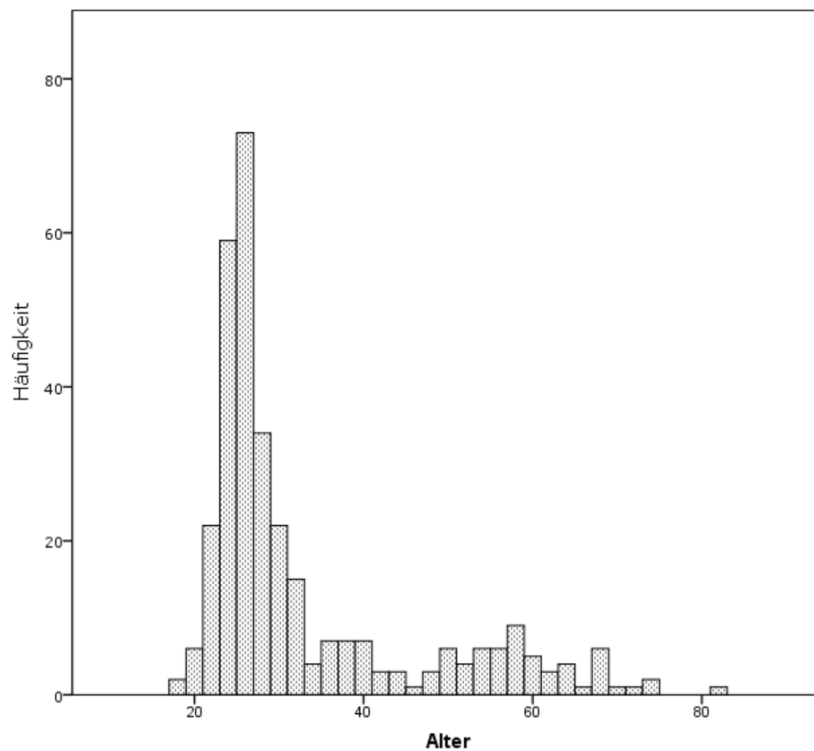


Abbildung 1: Häufigkeiten des Alters der Teilnehmenden

| Altersgruppen |            |         |
|---------------|------------|---------|
|               | Häufigkeit | Prozent |
| < 20          | 8          | 2,5     |
| 21 - 30       | 209        | 64,7    |
| 31 - 40       | 40         | 12,4    |
| 41 - 50       | 16         | 5,0     |
| 51 - 60       | 30         | 9,3     |
| 61 - 70       | 15         | 4,6     |
| > 70          | 4          | 1,2     |
| gesamt        | 322        | 99,7    |

Tabelle 2: Häufigkeiten der Altersgruppen



### 9.1.3 Body-Mass-Index

Der Body-Mass-Index (BMI) wurde anhand des angegebenen Körpergewichts und der Körpergröße berechnet. Die Einteilung erfolgte anhand der Kategorien, wie sie auch von der World Health Organization (WHO) kommuniziert werden (WHO, 2010). Demnach entspricht ein BMI  $< 18,5\text{kg/m}^2$  der Kategorie „Untergewicht“;  $18,5 - 24,9\text{kg/m}^2$  dem „Normalgewicht“;  $25,0 - 29,9\text{kg/m}^2$  „Übergewicht“ und ab  $30,0\text{kg/m}^2$  „Adipositas“. Letztere wird zudem in drei Ausprägungen unterteilt.

63,2% (n=204) der Teilnehmer wurden als normalgewichtig eingestuft. 22,3% (n=72) der Personen wurden als übergewichtig und 9,3% (n=30) als adipös klassifiziert, wobei alle Ausprägungen der Adipositas zusammengefasst wurden. 4,6% (n=15) aller Befragten wurden als untergewichtig eingestuft. Aufgrund fehlender Angaben wurde der BMI von 2 Probanden nicht erfasst.

| BMI-Kategorien       |            |         |
|----------------------|------------|---------|
|                      | Häufigkeit | Prozent |
| <i>Untergewicht</i>  | 15         | 4,6     |
| <i>Normalgewicht</i> | 204        | 63,2    |
| <i>Übergewicht</i>   | 72         | 22,3    |
| <i>Adipositas</i>    | 30         | 9,3     |
| <i>gesamt</i>        | 321        | 99,4    |

Tabelle 3: Häufigkeiten der errechneten BMI-Kategorien

### 9.1.4 Ausbildung

59,8% (n=193) der Befragten hatten als höchste abgeschlossene Ausbildung einen Universitäts- oder Fachhochschulabschluss. 19,2% (n=62) der Teilnehmenden haben eine allgemein- oder berufsbildende höhere Schule abgeschlossen. 10,2% (n=33) der Befragten verfügten über einen Lehrabschluss und 6,8% (n=22) über einen Abschluss einer berufsbildenden Schule ohne Matura. 0,9% (n=3) bzw. 0,6% (n=2) der Teilnehmer hatten keinen Pflichtschulabschluss oder keine abgeschlossene Ausbildung. 2,5% (n=8) der Angaben zu sonstigen Ausbildungsabschlüssen konnten den vorhandenen Kategorien zugeordnet werden.

| <b>Ausbildung</b>                                               |            |         |
|-----------------------------------------------------------------|------------|---------|
|                                                                 | Häufigkeit | Prozent |
| <i>keine abgeschlossene Ausbildung</i>                          | 2          | 0,6     |
| <i>Pflichtschule</i>                                            | 3          | 0,9     |
| <i>Lehrabschluss</i>                                            | 33         | 10,2    |
| <i>Berufsbildende Schule ohne Matura</i>                        | 22         | 6,8     |
| <i>Allgemein-, oder berufsbildende höhere Schule mit Matura</i> | 62         | 19,2    |
| <i>Universität/Fachhochschule</i>                               | 193        | 59,8    |
| <i>Sonstiges</i>                                                | 8          | 2,5     |
| <i>gesamt</i>                                                   | 323        | 100,0   |

Tabelle 4: Häufigkeiten des Ausbildungsniveaus

### 9.1.5 Einkommen

Die drei größten Gruppen des monatlichen Einkommens waren die Teilnehmer mit einem Nettoeinkommen von 1001-1500€ (22,0%; n=71), 501-1000€ (21,1%; n=68) und 2001-3000€ (20,1%; n=65). 11,1% (n=36) der Befragten gaben an, dass ihnen monatlich weniger als 500€ zur Verfügung stehen. 9,6% (n=31) der Teilnehmer hatten ein monatliches Einkommen zwischen 1501-2000€. 4,0% (n=13) bzw. 2,2% (n=7) verdienten im Monat 3001-4000€ bzw. mehr als 4000€. 32 Personen machten keine Angaben zu ihrem Nettoeinkommen.

| <b>Nettoeinkommen</b>   |            |         |
|-------------------------|------------|---------|
|                         | Häufigkeit | Prozent |
| <i>weniger als 500€</i> | 36         | 11,1    |
| <i>501 - 1000€</i>      | 68         | 21,1    |
| <i>1001 - 1500€</i>     | 71         | 22,0    |
| <i>1501 - 2000€</i>     | 31         | 9,6     |
| <i>2001 - 3000€</i>     | 65         | 20,1    |
| <i>3001 - 4000€</i>     | 13         | 4,0     |
| <i>mehr als 4000€</i>   | 7          | 2,2     |
| <i>gesamt</i>           | 291        | 90,1    |

Tabelle 5: Häufigkeiten des monatlichen Nettoeinkommens

### 9.1.6 Ernährungsweise

74% (n=239) der Teilnehmer gaben an, eine Mischkost aus pflanzlichen und tierischen Produkten als Ernährungsweise zu bevorzugen. 19,2% (n=62) der Befragten ernährten sich vegetarisch und 4,6% (n=15) vegan. Die Angaben über sonstige Ernährungsformen (2,2%; n=7), konnten zum Großteil den vorhandenen Kategorien zugeordnet werden.

| Ernährungsweise                                       |            |         |
|-------------------------------------------------------|------------|---------|
|                                                       | Häufigkeit | Prozent |
| <i>Mischkost (pflanzliche und tierische Produkte)</i> | 239        | 74,0    |
| <i>Vegetarisch</i>                                    | 62         | 19,2    |
| <i>Vegan</i>                                          | 15         | 4,6     |
| <i>Sonstiges</i>                                      | 7          | 2,2     |
| <i>gesamt</i>                                         | 323        | 100,0   |

Tabelle 6: Häufigkeiten der Ernährungsweisen

### 9.1.7 Regelmäßige Mahlzeiten pro Tag

55,1% (n=178) der Probanden konsumierten täglich drei regelmäßige Mahlzeiten. Gefolgt von 24,1% (n=78) der Teilnehmer, die sich auf zwei regelmäßige Mahlzeiten pro Tag beschränkten. 17,3% (n=56) der Teilnehmer nahmen mehr als drei regelmäßige Mahlzeiten pro Tag zu sich. Nur 2,2% (n=7) bzw. 1,2% (n=4) gaben an, nur eine bzw. keine regelmäßige, tägliche Mahlzeit zu sich zu nehmen.

| regelmäßige Mahlzeiten    |            |         |
|---------------------------|------------|---------|
|                           | Häufigkeit | Prozent |
| <i>keine</i>              | 4          | 1,2     |
| <i>1 pro Tag</i>          | 7          | 2,2     |
| <i>2 pro Tag</i>          | 78         | 24,1    |
| <i>3 pro Tag</i>          | 178        | 55,1    |
| <i>mehr als 3 pro Tag</i> | 56         | 17,3    |
| <i>gesamt</i>             | 323        | 100,0   |

Tabelle 7: Häufigkeiten der regelmäßig eingenommenen Mahlzeiten

### 9.1.8 Sport

34,4% (n=111) der Teilnehmer betrieben 3-5 Stunden Sport pro Woche. 27,9% (n=90) der Befragten betätigten sich körperlich für 1-2 Stunden, während 17,0% (n=55) weniger als eine Stunde pro Woche Sport trieben. 9,3% (n=30) gaben an sich niemals sportlich zu betätigen, 9,0% (n=29) kamen auf 6-9 Stunden und 2,5% (n=8) auf mehr als 9 Stunden pro Woche.

| Sport                                 |            |         |
|---------------------------------------|------------|---------|
|                                       | Häufigkeit | Prozent |
| <i>nie</i>                            | 30         | 9,3     |
| <i>weniger als 1 Stunde pro Woche</i> | 55         | 17,0    |
| <i>1 - 2 Stunden pro Woche</i>        | 90         | 27,9    |
| <i>3 - 5 Stunden pro Woche</i>        | 111        | 34,4    |
| <i>6 - 9 Stunden pro Woche</i>        | 29         | 9,0     |
| <i>mehr als 9 Stunden pro Woche</i>   | 8          | 2,5     |
| <i>gesamt</i>                         | 323        | 100,0   |

*Tabelle 8: Häufigkeiten der sportlichen Betätigung*

### 9.1.9 Rauchen

75,5% (n=244) der Teilnehmerinnen und Teilnehmer waren nach eigenen Angaben Nichtraucher. 24,5% (n=79) der Befragten rauchten. Darunter befanden sich auch gelegentliche Raucher.

| Rauchen                                 |            |         |
|-----------------------------------------|------------|---------|
|                                         | Häufigkeit | Prozent |
| <i>ja (auch gelegentliches Rauchen)</i> | 79         | 24,5    |
| <i>nein</i>                             | 244        | 75,5    |
| <i>gesamt</i>                           | 323        | 100,0   |

*Tabelle 9: Anteil der Raucher unter den Teilnehmenden*

### 9.1.10 Schlafqualität

50,5% (n=163) der Teilnehmer gaben an, in der Regel gut zu schlafen. 22,0% (n=71) bewerteten ihre durchschnittliche Schlafqualität als ausgeglichen. Jeweils 13,0% (n=42) der Probanden gaben an, sehr gut bzw. in der Regel schlecht zu schlafen. 1,5% (n=5) aller Teilnehmer empfanden ihren Schlaf als sehr schlecht.

| Schlafqualität               |            |         |
|------------------------------|------------|---------|
|                              | Häufigkeit | Prozent |
| <i>sehr gut</i>              | 42         | 13,0    |
| <i>in der Regel gut</i>      | 163        | 50,5    |
| <i>ausgeglichen</i>          | 71         | 22,0    |
| <i>in der Regel schlecht</i> | 42         | 13,0    |
| <i>sehr schlecht</i>         | 5          | 1,5     |
| <i>gesamt</i>                | 323        | 100,0   |

Tabelle 10: Schlafqualität der Teilnehmenden

## 9.2 Auffassung und Einschätzung hochverarbeiteter Lebensmittel

### 9.2.1 Definition

Um zu ermitteln, was die Befragten unter dem Begriff 'hochverarbeitete Lebensmittel' verstehen, wurden ihnen drei Definitionsmöglichkeiten zur Auswahl gestellt. 65,6% (n=212) der Befragten haben sich für die Definition entschieden, wonach solche Lebensmittel während ihrer Herstellung zahlreiche Verarbeitungsschritte durchlaufen. 19,2% (n=62) der Befragten verstanden unter dem Begriff, Lebensmittel die eine Vielzahl von Inhaltsstoffen enthalten. 15,2% (n=49) waren der Meinung, dass der Begriff "hochverarbeitet" am ehesten mit Lebensmitteln assoziiert ist, die aufgrund ihrer Zusammensetzung als tendenziell ungesund anzusehen sind.

| Definition: "hochverarbeitete Lebensmittel"                                                      |            |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------|
|                                                                                                  | Häufigkeit | Prozent |
| <i>Lebensmittel, die während ihrer Herstellung zahlreiche Verarbeitungsschritte durchlaufen.</i> | 212        | 65,6    |
| <i>Lebensmittel, die eine Vielzahl von Inhaltsstoffen enthalten.</i>                             | 62         | 19,2    |
| <i>Lebensmittel, die aufgrund ihrer Zusammensetzung als eher ungesund einzustufen sind.</i>      | 49         | 15,2    |
| <i>gesamt</i>                                                                                    | 323        | 100,0   |

Tabelle 11: Häufigkeiten der gewählten Definitionen

Beim Vergleich der Geschlechter fällt auf, dass ein größerer Anteil der Frauen als der Männer hochverarbeitete Produkte mit einem ungesunden Eindruck verbindet (16,74% und 11,46%). Männer assoziieren den Begriff eher mit vielen Verarbeitungsschritten und einer Vielzahl von Inhaltsstoffen (67,71% und 64,76% bzw. 20,83% und 18,50%).

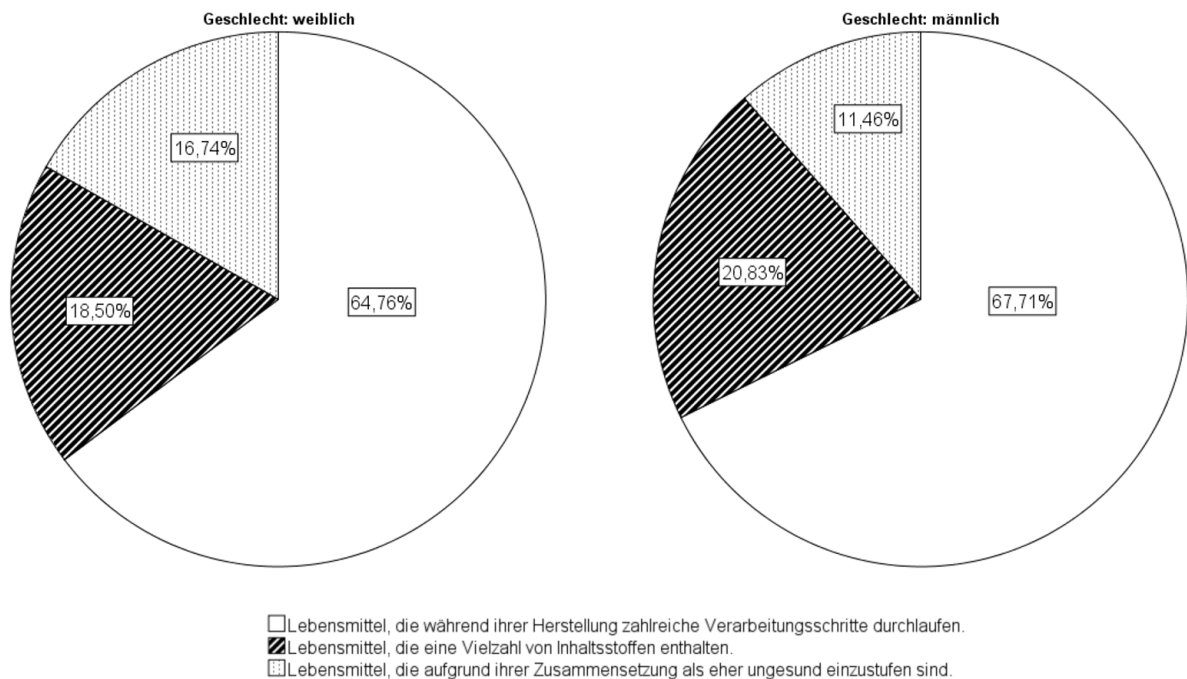


Abbildung 2: Häufigkeiten der gewählten Definitionen nach Geschlecht

Vergleicht man die Definitionen unter Teilnehmern mit unterschiedlichen Ernährungsweisen, fällt auf, dass Vegetarier und Veganer den Begriff 'hochverarbeitet' häufiger mit vielen Verarbeitungsschritten des Lebensmittels assoziieren als Personen, die eine Mischkost bevorzugen. (69,35% und 73,33% im Vergleich zu 64,23%). Entsprechend verbanden Personen mit Mischkost als Ernährungsweise die beiden anderen Definitionen häufiger mit dem Konzept "hochverarbeitet".

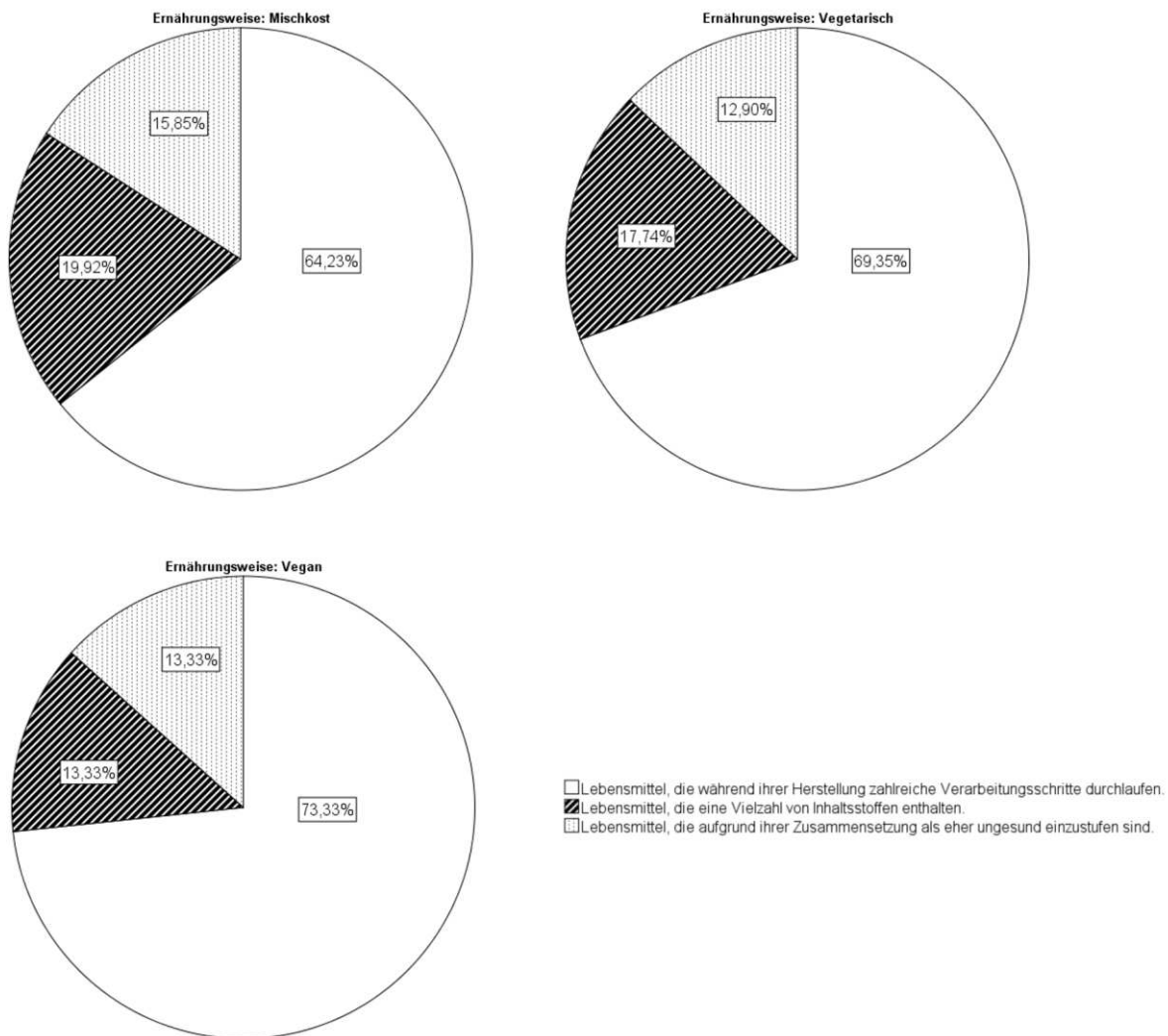


Abbildung 3: Häufigkeiten der gewählten Definitionen nach Ernährungsweise

### 9.2.2 Einschätzung bestimmter Produkte und Lebensmittel

Die Teilnehmer wurden gebeten, aus 10 aufgeführten Lebensmitteln oder Produktgruppen auszuwählen, welche ihrer Meinung nach als hochverarbeitete Lebensmittel gelten. Die Einteilung der Liste basierte auf der NOVA-Klassifikation und umfasste vier hochverarbeitete Produkte sowie sechs weniger verarbeitete Erzeugnisse aus den NOVA-Gruppen 1 bis 3. Die Auswertung zeigt, dass die vier hochverarbeiteten Produkte am häufigsten falsch zugeordnet wurden. 69,7% (n=225) der Teilnehmer haben Kartoffelchips korrekt eingeschätzt, gefolgt von Mayonnaise mit 69,3% (n=224), Cola mit 68,1% (n=220) und Babynahrung mit 36,5% (n=118).

Die sechs weniger verarbeiteten Lebensmittel wurden hingegen von einer größeren Anzahl der Teilnehmer richtig zugeordnet. Faschiertes wurde von 87,6% (n=283) aller Teilnehmer am häufigsten richtig klassifiziert. Eingelegtes Gemüse in Salzlake wurde von 85,4% (n=276) der Teilnehmer richtig erkannt, gefolgt von Kürbiskernöl mit 84,5% (n=273), Butter mit 83,6% (n=270), Thunfisch mit Olivenöl in der Dose mit 82,0% (n=265) und pasteurisierter Milch mit 70,3% (n=227).



| Einschätzung verschiedener Produkte       |                              |            |             |
|-------------------------------------------|------------------------------|------------|-------------|
|                                           |                              | Häufigkeit | Prozent     |
| <i>Faschiertes</i>                        | <b>nicht hochverarbeitet</b> | <b>283</b> | <b>87,6</b> |
|                                           | hochverarbeitet              | 40         | 12,4        |
| <i>eingelegtes Gemüse in Salzlake</i>     | <b>nicht hochverarbeitet</b> | <b>276</b> | <b>85,4</b> |
|                                           | hochverarbeitet              | 47         | 14,6        |
| <i>Kürbiskernöl</i>                       | <b>nicht hochverarbeitet</b> | <b>273</b> | <b>84,5</b> |
|                                           | hochverarbeitet              | 50         | 15,5        |
| <i>Butter</i>                             | <b>nicht hochverarbeitet</b> | <b>270</b> | <b>83,6</b> |
|                                           | hochverarbeitet              | 53         | 16,4        |
| <i>Thunfisch mit Olivenöl in der Dose</i> | <b>nicht hochverarbeitet</b> | <b>265</b> | <b>82,0</b> |
|                                           | hochverarbeitet              | 58         | 18,0        |
| <i>pasteurisierte Milch</i>               | <b>nicht hochverarbeitet</b> | <b>227</b> | <b>70,3</b> |
|                                           | hochverarbeitet              | 96         | 29,7        |
| <i>Kartoffelchips</i>                     | nicht hochverarbeitet        | 98         | 30,3        |
|                                           | <b>hochverarbeitet</b>       | <b>225</b> | <b>69,7</b> |
| <i>Mayonnaise</i>                         | nicht hochverarbeitet        | 99         | 30,7        |
|                                           | <b>hochverarbeitet</b>       | <b>224</b> | <b>69,3</b> |
| <i>Cola</i>                               | nicht hochverarbeitet        | 103        | 31,9        |
|                                           | <b>hochverarbeitet</b>       | <b>220</b> | <b>68,1</b> |
| <i>Babynahrung</i>                        | nicht hochverarbeitet        | 205        | 63,5        |
|                                           | <b>hochverarbeitet</b>       | <b>118</b> | <b>36,5</b> |

Tabelle 12: Einschätzung verschiedener hochverarbeiteter und nicht-hochverarbeiteter Produkte

### 9.3 Suchtähnliches Essverhalten

Um zu ermitteln, ob und in welchem Ausmaß die Probanden problematisches Essverhalten im Sinne einer "Food Addiction" aufweisen, wurde die deutsche Version der Yale Food Addiction Scale verwendet. Mithilfe von 13 Fragen wurde die Anzahl der gezeigten Symptome ermittelt und zusätzlich ein Diagnose-Scoring erstellt, mit dem der Grad einer möglichen Esssucht eingeschätzt und auf klinische Signifikanz geprüft werden kann. Bei 66,9% (n=216) der Teilnehmer wurden keine Symptome einer möglichen Esssucht festgestellt. Bei 12,7% (n=41) wurde ein Symptom und bei 5,9% (n=19) zwei Symptome erfasst. Wie Tabelle 13 zeigt, nahm die prozentuale Häufigkeit der Probanden mit zunehmender Anzahl der Symptome tendenziell ab.

| mYFAS Symptome |            |         |
|----------------|------------|---------|
|                | Häufigkeit | Prozent |
| 0              | 216        | 66,9    |
| 1              | 41         | 12,7    |
| 2              | 19         | 5,9     |
| 3              | 16         | 5,0     |
| 4              | 8          | 2,5     |
| 5              | 9          | 2,8     |
| 6              | 5          | 1,5     |
| 7              | 5          | 1,5     |
| 8              | 3          | 0,9     |
| 9              | 1          | 0,3     |
| <i>gesamt</i>  | 323        | 100,0   |

*Tabelle 13: Häufigkeiten der erfassten mYFAS-Symptome*

Die Auswertung des Diagnose-Scorings ergab, dass nach Interpretation des mYFAS, bei 92,6% (n=299) der Probanden keine Esssucht vorlag. Bei 1,9% (n=6) der Teilnehmer ließen die Antworten auf eine leichte, bei 2,2% (n=7) auf eine moderate und bei 3,4% (n=11) auf eine schwere Esssucht schließen.

| mYFAS Diagnosen          |            |         |
|--------------------------|------------|---------|
|                          | Häufigkeit | Prozent |
| <i>keine Esssucht</i>    | 299        | 92,6    |
| <i>leichte Esssucht</i>  | 6          | 1,9     |
| <i>moderate Esssucht</i> | 7          | 2,2     |
| <i>schwere Esssucht</i>  | 11         | 3,4     |
| <i>gesamt</i>            | 323        | 100,0   |

Tabelle 14: Häufigkeiten der erfassten mYFAS-Diagnosen

### 9.3.1 Symptome im Zusammenhang mit anthropometrischen Faktoren und Lebensstil

Es wurde untersucht, ob Unterschiede oder Zusammenhänge zwischen der Anzahl der erfassten Symptome und den anthropometrischen Merkmalen sowie den Lebensstilfaktoren der Stichprobe vorhanden waren.

Die Anzahl der erfassten Symptome und der ermittelte BMI der Probanden korrelierten leicht miteinander (Spearman's  $\rho = .176$ ,  $p < .002$ ). In Bezug auf die Symptome zeigte sich eine Tendenz zu einem höheren mittleren BMI bei den Teilnehmern. Die Teilnehmer mit null bis sieben Symptomen bewegten sich in Bezug darauf in einem sehr ähnlichen Bereich. Lediglich bei den Probanden mit vier erfassten Symptomen wurde im Vergleich zu den anderen Gruppen ein unerwartet hoher durchschnittlicher BMI festgestellt. Teilnehmer mit 8 bzw. 9 Symptomen hatten einen BMI von 36,3 bzw. 36,1 und damit die höchsten Werte.

| mYFAS Symptome |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| <i>BMI</i>     | 23,5 | 23,7 | 24,4 | 24,9 | 28,3 | 24,2 | 25,3 | 25,3 | 36,3 | 36,1 |

Tabelle 15: Anzahl der Symptome in Abhängigkeit des BMI

Zwischen der Anzahl der regelmäßig eingenommenen Mahlzeiten und der Anzahl der Symptome zeigte sich ein starker und signifikanter Zusammenhang (Spearman's  $\rho = 0,497$ ,  $p = 0,013$ ). Tabelle 16 zeigt, dass jede zusätzliche regelmäßige Mahlzeit tendenziell mit einer Erhöhung der Symptome einhergeht.

|                               |                   | mYFAS Symptome |    |    |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------------------|-------------------|----------------|----|----|---|---|---|---|---|---|---|
|                               |                   | 0              | 1  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| <i>regelmäßige Mahlzeiten</i> | <i>keine</i>      | 2              | 1  | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                               | <i>1</i>          | 5              | 0  | 1  | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                               | <i>2</i>          | 54             | 8  | 4  | 6 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 |
|                               | <i>3</i>          | 121            | 22 | 11 | 8 | 3 | 8 | 2 | 2 | 1 | 0 |
|                               | <i>mehr als 3</i> | 34             | 10 | 3  | 1 | 2 | 0 | 2 | 3 | 0 | 1 |

Tabelle 16: Anzahl der Symptome in Abhängigkeit der regelmäßig eingenommenen Mahlzeiten

Zwischen den berechneten Symptomen und der angegebenen Schlafqualität der Probanden konnte ein schwach positiver, signifikanter Zusammenhang ermittelt werden (Spearman's  $\rho = 0,180$ ,  $p < 0,001$ ).

Mittels Jonckheere-Terpstra-Test und Kendall-Tau-b, konnte zudem ein signifikanter Trend gezeigt werden ( $p = 0,001$  und  $r = 0,169$ ). Je mehr Symptome erfasst wurden, desto schlechter wurde die durchschnittliche Schlafqualität bewertet.

Es wurde zudem ein schwach negativer, signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der Symptome und der körperlichen Aktivität der Probanden festgestellt (Spearman's  $\rho = -0,149$ ,  $p < 0,008$ ). Der Jonckheere-Terpstra-Test und Kendall-Tau-b zeigten diesbezüglich einen signifikanten Trend ( $p = 0,004$  und  $r = -0,138$ ). Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die sportliche Aktivität umso geringer war, je mehr Symptome erfasst wurden.

Es konnten keine signifikanten Unterschiede oder Zusammenhänge bei den Variablen Geschlecht ( $U = 9503,00$ ;  $Z = -1,846$ ;  $p = 0,065$ ), Ernährungsweise (Kruskal-Wallis-Test,  $p = 0,563$ ), Alter (Spearman's  $\rho = 0,096$ ,  $p = 0,089$ ), Einkommen (Spearman's  $\rho = -0,380$ ,  $p = 0,067$ ), Ausbildung (Spearman's  $\rho = -0,189$ ,  $p = 0,377$ ) und Rauchen ( $U = 9337,00$ ;  $Z = -0,499$ ;  $p = 0,618$ ) festgestellt werden.

## 9.4 Erhebung der allgemeinen Ernährungsqualität

Der FFQ, der für die Erhebung der allgemeinen Ernährungsqualität verwendet wurde, enthielt dieselben Lebensmittelgruppen, die auch in der österreichischen Lebensmittelpyramide mit den offiziellen Verzehr- und Portionsempfehlungen enthalten sind. Es wurden jedoch weitere Untergruppen gebildet, um den Verzehr einzelner Lebensmittel besser untersuchen zu können. Der FFQ umfasste die folgenden elf Lebensmittelgruppen:

- alkoholfreie Getränke
- Gemüse, Hülsenfrüchte
- Obst
- Getreideprodukte und Erdäpfel
- Milch und Milchprodukte
- Fleisch und Fleischprodukte
- Fisch
- Eier und Eiprodukte
- Fette und Öle
- süße, fettreiche und salzige Snacks
- alkoholische Getränke

Die Probanden konnten ihre durchschnittliche tägliche Verzehrsmenge der jeweiligen Gruppe in folgenden Abstufungen angeben:

- mehr als 5 Portionen pro Tag
- 5 Portionen pro Tag
- 4 Portionen pro Tag
- 3 Portionen pro Tag
- 2 Portionen pro Tag
- 1 Portion pro Tag
- 5-6 Portionen pro Woche
- 3-4 Portionen pro Woche
- 1-2 Portionen pro Woche
- weniger als eine Portion pro Woche
- weniger als eine Portion pro Monat
- nie
- weiß nicht

Zum besseren Verständnis wurden Beispiele für Portionsgrößen angegeben.

Um aus den Angaben der Teilnehmer einen Verzehrsmengen-Score zu bilden und damit die generelle Ernährung bewerten zu können, wurden Berechnungsmethoden in Anlehnung an den Healthy Eating Index verwendet (Täger et al., 2016). Der HEI-Wert ist eine Gesamtpunktzahl, die sich aus den Einzelbewertungen der verschiedenen Lebensmittelkategorien zusammensetzt. Eine tägliche Portion entspricht einem Punkt. Sowohl „mehr als 5 Portionen pro Tag“ als auch „5 Portionen pro Tag“ wurden mit 5 Punkten bewertet. Bei Angaben von weniger als einer Portion pro Tag wurde der berechnete Quotient verwendet. Beispielsweise wurde bei der Antwortmöglichkeit „3-4 Portionen pro Woche“ von einer durchschnittlichen Portionsmenge von 3,5 Portionen ausgegangen. Geteilt durch 7, ergab dies eine tägliche Portionsmenge von 0,5.

Wie auch in anderen Anwendungen des HEI, wurde bei der Bewertung der Gesamternährung der Einfluss der Nährstoff- und Energiedichte der Lebensmittel berücksichtigt (Boeing, 2009). Die empfohlene Verzehrsmenge konnte für die Gruppen „alkoholfreie Getränke“, „Gemüse, Hülsenfrüchte“ und „Obst“ überschritten werden, ohne dass Punkte abgezogen wurden (Formel 1). Die Gruppen „Getreideprodukte und Erdäpfel“, „Milch und Milchprodukte“, „Fleisch und Fleischprodukte“, „Fisch“, „Eier und Eiprodukte“ sowie „Fette und Öle“ wurden ebenfalls nach Formel 1 bewertet. Eine Überschreitung der empfohlenen Verzehrsmengen führte jedoch zu einer Reduktion der optimalen Punktezahl nach Formel 2. „süße, fettreiche und salzige Snacks“ und „alkoholische Getränke“ wurden von vornherein einer inversen Punktevergabe nach Formel 2 unterzogen.

Die erreichten Punkte entsprechen dem Grad der Übereinstimmung zwischen der tatsächlichen und der empfohlenen Verzehrshäufigkeit. In dem für diese Untersuchung verwendeten FFQ konnten maximal 10 Punkte pro Gruppe und somit insgesamt 110 Punkte erreicht werden.

| <b>Formel 1</b>                                                                              | <b>Formel 2</b>                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $(\text{tatsächliche Menge} / \text{empfohlene Menge}) * 10$<br>je mehr, desto höherer Score | $(\text{empfohlene Menge} / \text{tatsächliche Menge}) * 10$<br>je mehr, desto niedrigerer Score |

Abbildung 4: Formeln zur Berechnung des Scores der allgemeinen Ernährungsqualität

#### 9.4.1 Gesamtscore der allgemeinen Ernährungsqualität

Die Teilnehmer erzielten im Durchschnitt einen Gesamtscore von 72,41 (SD = 9,99). Frauen (M = 73,30, SD = 9,99) erreichten ein signifikant höheres Scoring als männliche (M = 70,31, SD = 9,74) Probanden (U = 8982,00; Z = -2,495; p = 0,013).

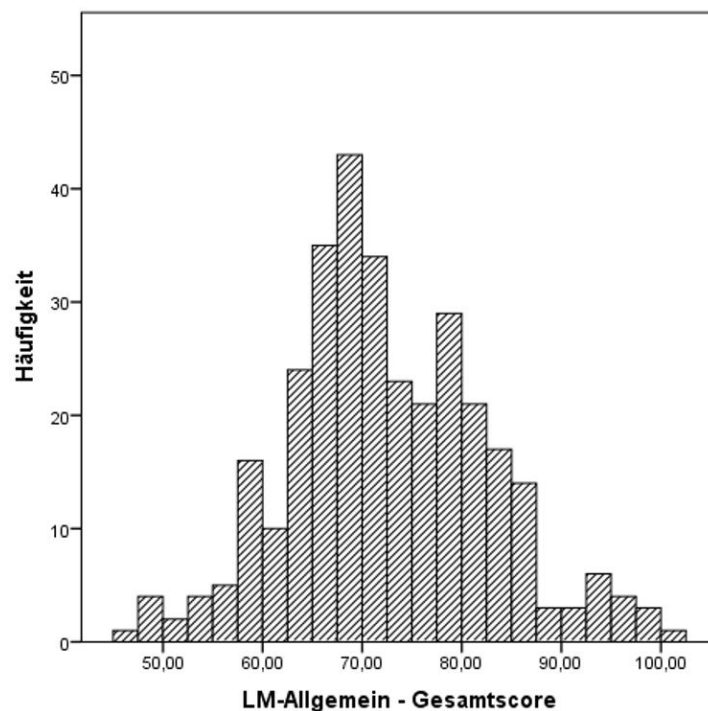


Abbildung 5: Häufigkeiten des Gesamtscore hinsichtlich der allgemeinen Ernährungsqualität

Es wurde eine schwache negative Korrelation zwischen dem Gesamtscore und der Anzahl der mYFAS-Symptome beobachtet (Spearman's  $\rho = -0,112$  p = 0,044). Dies lässt darauf schließen, dass bei einem niedrigeren Gesamtscore mehr Symptome erfasst wurden.

Es war keine Korrelation zwischen der Gesamtpunktzahl und dem BMI der Teilnehmer zu erkennen (Spearman's  $\rho = -0,054$  p = 0,335).

#### 9.4.2 Scores der einzelnen Lebensmittelkategorien

Bei Betrachtung der einzelnen Lebensmittelgruppen erzielten die Kategorien „alkoholische Getränke“ und „süße, fettreiche und salzige Snacks“ mit 9,78 und 9,29 die höchsten Punktzahlen. Dies lässt darauf schließen, dass diese Produkte nur in geringem Maße konsumiert werden. „alkoholfreie Getränke“, „Eier und Eiprodukte“ und „Fleisch und Fleischprodukte“ gehören mit 8,93, 8,77 und 7,90 Punkten ebenfalls zum oberen Punktefeld. Im mittleren Bereich liegen die Kategorien „Fisch“, „Obst“ und „Fette und Öle“ mit 5,56, 5,31 und 5,11 Punkten, gefolgt von den Kategorien „Gemüse und Hülsenfrüchte“, „Getreideprodukte und Erdäpfel“ und „Milch und Milchprodukte“ mit 4,74, 3,72 und 3,30 Punkten.

| Scores - allgemeine Lebensmittel           |      |      |
|--------------------------------------------|------|------|
|                                            | MW   | SD   |
| <i>alkoholische Getränke</i>               | 9,78 | 1,15 |
| <i>süße, fettreiche und salzige Snacks</i> | 9,29 | 1,96 |
| <i>alkoholfreie Getränke</i>               | 8,93 | 2,30 |
| <i>Eier und Eiprodukte</i>                 | 8,77 | 2,17 |
| <i>Fleisch und Fleischprodukte</i>         | 7,90 | 2,71 |
| <i>Fisch</i>                               | 5,56 | 4,00 |
| <i>Obst</i>                                | 5,31 | 3,22 |
| <i>Fette und Öle</i>                       | 5,11 | 2,71 |
| <i>Gemüse, Hülsenfrüchte</i>               | 4,74 | 2,98 |
| <i>Getreideprodukte und Erdäpfel</i>       | 3,72 | 2,29 |
| <i>Milch und Milchprodukte</i>             | 3,30 | 2,51 |

Tabelle 17: Erreichte Scores der einzelnen allgemeinen Lebensmittelkategorien



## 9.5 Erhebung der Verzehrshäufigkeit hochverarbeiteter Lebensmittel

Mit dem FFQ für hochverarbeitete Lebensmittel wurde erfasst, wie oft im Durchschnitt Produkte aus jeder Gruppe konsumiert wurden. Der FFQ umfasste insgesamt 20 Produktgruppen.

- zuckerhaltige Softdrinks
- Energydrinks
- Milchgetränke
- Gummibonbons/Fruchtgummi, Zuckerl und ähnliches
- Schokoriegel, Schokoladekonfekt & Pralinen
- Kekse, Kuchen & Feinbackwaren
- Eiscreme
- Milchsnaacks
- Knabbergebäck
- Fleisch- & fischhaltige Fertiggerichte
- Fertiggerichte mit Fleischalternativprodukten/Fleischimitaten
- vegane,- oder vegetarische Fertiggerichte
- Wurst und Wurstwaren
- Beilagen
- Instantprodukte – Suppen, Saucen und Desserts in Pulverform
- Fast Food
- industriell gefertigtes Brot und Gebäck
- Margarine, Aufstriche und Pasteten
- Frühstücksflocken & Müsli
- Nahrungsergänzungsmittel

Im Gegensatz zu den allgemeinen Lebensmittelkategorien wurde hier nicht nach der Portionsmenge, sondern nach der Verzehrhäufigkeit gefragt, da es bei diesen Produktkategorien schwierig sein kann, die Portionsmengen richtig einzuschätzen und diese von Person zu Person stark variieren können. Die Teilnehmer gaben die Häufigkeit ihres Verzehr in folgenden Abstufungen an:

- mehr als 5 mal pro Tag
- 5 mal pro Tag
- 4 mal pro Tag
- 3 mal pro Tag
- 2 mal pro Tag
- 1 mal pro Tag
- 5-6 mal pro Woche
- 3-4 mal pro Woche
- 1-2 mal pro Woche
- weniger als einmal pro Woche
- weniger als einmal pro Monat
- nie
- weiß nicht

Für die Berechnung des Verzehrhäufigkeits-Scores wurden die Punkte wie beim FFQ der allgemeinen Lebensmittel vergeben, basierend auf den angegebenen Portionen pro Tag. Da in diesem Fall keine Formeln verwendet wurden, war die Addition der Punkte pro Gruppe die Grundlage für die Berechnung des Gesamtwertes. Ein höherer Score deutet auf einen häufigeren Verzehr von hochverarbeiteten Lebensmitteln hin. Pro Produktgruppe konnten maximal 5 Punkte, insgesamt also 100 Punkte erreicht werden. Die tatsächlich erreichten Punkte lagen jedoch in einem deutlich niedrigeren Bereich, da diese Produkte von den meisten Teilnehmern weitaus seltener als einmal täglich konsumiert wurden.

#### **9.5.1 Gesamtscore der Verzehrhäufigkeit hochverarbeiteter Lebensmittel**

Die Auswertung ergab einen durchschnittlichen Gesamtscore von 4,05 (SD = 2,85). Die Grafiken zeigen, dass die meisten Daten im Scoring-Bereich zwischen 0 und 10 lagen. Allerdings erreichten 7 Teilnehmer auch im höheren Score-Bereich zwischen 14,6 und 20 ihr Punktemaximum, welche sich nach Überprüfung als durchaus plausibel erwiesen. Die Daten von zwei Teilnehmern mit sehr hohen Werten (44,30; 74,50), wurden von der weiteren Analyse ausgeschlossen, da diese nicht das Ergebnis einer bewussten Auswahl, sondern offenbar eines „Durchklickens“ während der Befragung waren.

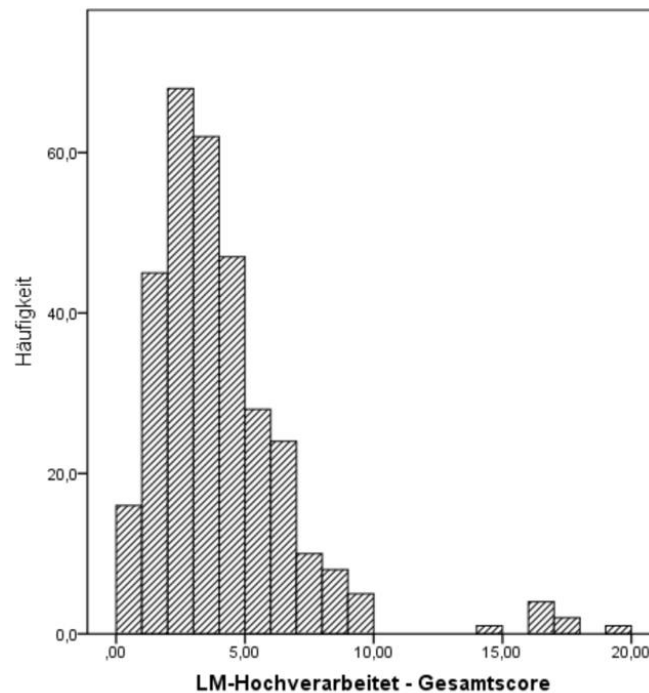


Abbildung 6: Häufigkeiten des Gesamtscore hinsichtlich der Verzehrshäufigkeit von hochverarbeiteten Lebensmitteln

Männliche Teilnehmer ( $M = 4,67$ ,  $SD = 3,54$ ) erreichten ein signifikant höheres Scoring als weibliche ( $M = 3,80$ ,  $SD = 2,47$ ) Probanden ( $U = 8967,00$ ;  $Z = -2,249$ ;  $p = 0,024$ ).

Die berechnete Korrelation zwischen dem Gesamtscore und der „Food Addiction“-Symptome der Teilnehmer ergab einen schwachen/moderaten positiven Zusammenhang (Spearman's  $\rho = 0,233$   $p < 0,01$ ). Dies deutet darauf hin, dass Teilnehmer, mit einem häufigen Konsum hochverarbeiteter Lebensmittel, mehr Symptome einer Essstörung zeigen.

Die berechnete Korrelation zwischen der Gesamtpunktzahl und dem BMI der Teilnehmer ergab einen schwachen positiven Zusammenhang (Spearman's  $\rho = 0,156$   $p = 0,005$ ). Dies deutet darauf hin, dass Teilnehmer, die häufiger hochverarbeitete Lebensmittel konsumieren, einen höheren BMI haben.

### 9.5.2 Scores der einzelnen hochverarbeiteten Produktkategorien

In Tabelle 18 sind die am häufigsten konsumierten hochverarbeiteten Produktgruppen aufgeführt. Mit einem Mittelwert von 0,40 wurden „Schokoriegel, Schokoladenkonfekt & Pralinen“ von den Befragten am häufigsten konsumiert, gefolgt von „Nahrungsergänzungsmitteln“ mit 0,35 und „industriell gefertigtes Brot & Gebäck“ mit 0,34 Punkten. Häufiger verzehrt wurden außerdem Produkte wie „zuckerhaltige Softdrinks“, „Wurst und Wurstwaren“ sowie „Frühstücksflocken & Müsli“. Die Produktgruppen der Fleisch-, Fisch- und auch veganen Fertiggerichte wurden hingegen weniger häufig konsumiert. „Energydrinks“ und „Fast Food“ wurden mit 0,09 bzw. 0,06 Punkten am seltensten verzehrt.

| <b>Scores - hochverarbeitete Lebensmittel</b>                        |      |      |
|----------------------------------------------------------------------|------|------|
|                                                                      | MW   | SD   |
| <i>Schokoriegel, Schokoladekonfekt &amp; Pralinen</i>                | 0,40 | 0,51 |
| <i>Nahrungsergänzungsmittel</i>                                      | 0,35 | 0,59 |
| <i>industriell gefertigtes Brot und Gebäck</i>                       | 0,34 | 0,51 |
| <i>zuckerhaltige Softdrinks</i>                                      | 0,29 | 0,66 |
| <i>Beilagen</i>                                                      | 0,27 | 0,30 |
| <i>Kekse, Kuchen &amp; Feinbackwaren</i>                             | 0,27 | 0,31 |
| <i>Margarine, Aufstriche und Pasteten</i>                            | 0,26 | 0,38 |
| <i>Wurst und Wurstwaren</i>                                          | 0,25 | 0,32 |
| <i>Frühstücksflocken &amp; Müsli</i>                                 | 0,22 | 0,29 |
| <i>Gummibonbons/Fruchtgummi, Zuckerl u.Ä.</i>                        | 0,19 | 0,32 |
| <i>Knabbergebäck</i>                                                 | 0,18 | 0,25 |
| <i>Milchsnacks</i>                                                   | 0,17 | 0,30 |
| <i>Milchgetränke</i>                                                 | 0,15 | 0,34 |
| <i>Fleisch- &amp; fischhaltige Fertiggerichte</i>                    | 0,13 | 0,24 |
| <i>Fertiggerichte mit Fleischalternativprodukten/Fleischimitaten</i> | 0,12 | 0,19 |
| <i>vegane oder vegetarische Fertiggerichte</i>                       | 0,12 | 0,27 |
| <i>Eiscreme</i>                                                      | 0,11 | 0,17 |
| <i>Instantprodukte - Suppen, Saucen und Desserts in Pulverform</i>   | 0,10 | 0,23 |
| <i>Energydrinks</i>                                                  | 0,09 | 0,38 |
| <i>Fast Food</i>                                                     | 0,06 | 0,09 |

*Tabelle 18: Erreichte Scores der einzelnen hochverarbeiteten Lebensmittelkategorien*

### 9.5.3 Gesamtscore im Zusammenhang mit der Ernährungsweise

Es wurde untersucht ob sich der Gesamtscore zwischen den Gruppen der verschiedenen Ernährungsweisen der Teilnehmer unterscheidet. Vor der Analyse mittels einfaktorieller ANOVA und Kruskal-Wallis-Test, wurden die Daten auf ihre Verteilung in den Untergruppen geprüft.

In den Gruppen „Mischkost“ und „Vegetarisch“ war auch nach Ausschluss von 6 extremen Ausreißern keine Normalverteilung der Daten vorhanden (n = 315). Zur Überprüfung der Varianzhomogenität wurde ein Levene-Test durchgeführt, aufgrund dessen Resultate eine Gleichheit der Varianzen angenommen werden konnte ( $p = 0,888$ ).

Personen mit Mischkost zeigten den häufigsten Konsum von UPF (M = 3,78, SD = 2,01), gefolgt von Vegetariern (M = 3,65, SD = 1,93) und Veganern (M = 2,83, SD = 1,72). Es gab jedoch

keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Ernährungstypen und dem erreichten UPF-Gesamtscore der Teilnehmer ( $F(2, 310) = 1,61, p = 0,202$ ).

Zum Vergleich wurde ein Kruskal-Wallis-Test mit denselben Daten durchgeführt, auch hier wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen und dem Gesamtscore festgestellt ( $p = 0,194$ ).

#### **9.5.4 Gesamtscore im Zusammenhang mit den Altersgruppen**

Zudem wurde geprüft ob sich der Gesamtscore zwischen den Altersgruppen der Teilnehmer unterscheidet.

Vor der Analyse mittels einfaktorieller ANOVA und Kruskal-Wallis-Test, wurden die Daten auf ihre Verteilung in den Untergruppen geprüft.

Normalverteilung war nur bei der Gruppe der 21-30-jährigen gegeben, 8 extreme Ausreißer wurden von der Berechnung ausgeschlossen ( $n = 313$ ). Der Levene-Test zeigte, dass von einer Gleichheit der Varianzen ausgegangen werden konnte ( $p = 0,107$ ).

Die Verzehrshäufigkeit von hochverarbeiteten Lebensmitteln nahm von den < 20-jährigen ( $M = 4,28, SD = 2,91$ ), den 21-30-jährigen ( $M = 3,74, SD = 1,90$ ) und 31-40-jährigen ( $M = 3,57, SD = 1,96$ ) bis zur Gruppe der 41-50-jährigen ( $M = 3,03, SD = 1,46$ ) ab, danach mit den Gruppen der 51-60-jährigen ( $M = 3,89, SD = 2,37$ ) und 61-70-jährigen ( $M = 3,86, SD = 2,55$ ) tendenziell wieder zu, wobei die Gruppe der > 70-jährigen ( $M = 4,75, SD = 1,92$ ) den häufigsten Konsum zeigte.

Diese Unterschiede waren jedoch statistisch nicht signifikant ( $F(6, 305) = 1,68, p = 0,670$ ). Ebenfalls wurde zum Vergleich ein Kruskal-Wallis-Test durchgeführt, welcher auch keine signifikanten Ergebnisse zeigte ( $p = 0,785$ ).

#### **9.5.5 Zusammenhang zwischen der allgemeinen Ernährungsweise und der Verzehrshäufigkeit hochverarbeiteter Lebensmittel**

Es wurde untersucht, ob eine Korrelation zwischen den Gesamtscores der beiden FFQ besteht. Es zeigte sich ein schwach negativer Zusammenhang zwischen dem Gesamtwert der allgemeinen Ernährung und dem Gesamtwert für hochverarbeitete Lebensmittel (Spearman's  $\rho = -0,143, p = .010$ ). Dies deutet darauf hin, dass Personen, die sich im Allgemeinen gesund ernähren, seltener hochverarbeitete Produkten konsumieren.

## 9.6 Hauptkomponenten & Clusteranalyse der hochverarbeiteten Produktgruppen

### 9.6.1 Hauptkomponentenanalyse

Um häufig gemeinsam verzehrte Lebensmittel sichtbar zu machen, wurde eine Hauptkomponentenanalyse der hochverarbeiteten Produktgruppen durchgeführt. Da sich diese Methode als sensitiv gegenüber Ausreißern und Extremwerten erwiesen hat (Neumayer et al., 2020), wurden im ersten Schritt 8 Teilnehmende, die als Ausreißer zu betrachten waren, von der Analyse ausgeschlossen. Insgesamt wurden 313 Probanden bei der Analyse berücksichtigt. Danach wurden die Variablen einer z-Standardisierung unterzogen. Mittels Korrelationsmatrix, wurden die Variablen auf ihre Eignung überprüft um Multikollinearität ausschließen zu können.

Der Test auf Stichprobeneignung ergab einen KMO-Wert von 0,667. Der Bartlett-Test auf Sphärizität war signifikant ( $p < 0,01$ ). Dies stellte eine ausreichend hohe Korrelation zwischen den Items dar, um eine Hauptkomponentenanalyse durchführen zu können (Hartas, 2015). Die Kategorie „Energy Drinks“ wurde von der Auswertung ausgeschlossen, da sie in der Anti-Image-Korrelation einen Wert  $< 0,5$  zeigte.

Unter Berücksichtigung der Eigenwerte, der zu erklärenden Gesamtvarianz und mit Hilfe des Scree-Plots, wurde die Analyse mehrere Male mit einer verschiedenen Anzahl von Hauptkomponenten durchgeführt. Die endgültige Auswertung wurde auf 4 Hauptkomponenten festgelegt, da mit dieser Anzahl die sinnvollste Interpretation der Daten zu erreichen war. Die 4 Hauptkomponenten besaßen jeweils Eigenwerte  $> 1$ , die zusammen eine Gesamtvarianz von 42,12% erklärten.

Tabelle 19 zeigt die, mittels Varimax-Rotation ermittelten, Faktorladungen der Produktgruppen auf die einzelnen Komponenten. Werte kleiner als 0,2 wurden zur besseren Übersicht ausgeblendet.

| Hauptkomponentenanalyse                                              |            |          |            |           |
|----------------------------------------------------------------------|------------|----------|------------|-----------|
|                                                                      | Komponente |          |            |           |
|                                                                      | Snack      | tierisch | pflanzlich | klassisch |
| <i>Kekse, Kuchen &amp; Feinbackwaren</i>                             | 0,777      |          |            |           |
| <i>Gummibonbons/Fruchtgummi, Zuckerl u.Ä.</i>                        | 0,681      |          |            |           |
| <i>Schokoriegel, Schokoladekonfekt &amp; Pralinen</i>                | 0,628      |          |            |           |
| <i>Eiscreme</i>                                                      | 0,551      |          |            |           |
| <i>zuckerhaltige Softdrinks</i>                                      | 0,494      |          |            |           |
| <i>Knabbergebäck</i>                                                 | 0,372      |          |            | 0,366     |
| <i>Fleisch- &amp; fischhaltige Fertiggerichte</i>                    |            | 0,805    |            |           |
| <i>Milchgetränke</i>                                                 |            | 0,648    |            |           |
| <i>Fast Food</i>                                                     |            | 0,588    |            |           |
| <i>Wurst und Wurstwaren</i>                                          |            | 0,490    | -0,465     | 0,256     |
| <i>Milchsnacks</i>                                                   |            | 0,259    |            |           |
| <i>Fertiggerichte mit Fleischalternativprodukten/Fleischimitaten</i> |            |          | 0,762      |           |
| <i>vegane oder vegetarische Fertiggerichte</i>                       |            |          | 0,710      |           |
| <i>Instantprodukte - Suppen, Saucen und Desserts in Pulverform</i>   |            | 0,488    | 0,524      |           |
| <i>Frühstücksflocken &amp; Müsli</i>                                 |            |          | 0,333      |           |
| <i>Margarine, Aufstriche und Pasteten</i>                            |            |          |            | 0,803     |
| <i>industriell gefertigtes Brot und Gebäck</i>                       |            |          |            | 0,766     |
| <i>Beilagen</i>                                                      |            | 0,269    |            | 0,513     |
| <i>Nahrungsergänzungsmittel</i>                                      |            |          |            | -0,203    |

Tabelle 19: Faktorladungen und Komponenten der Hauptkomponentenanalyse

Komponente 1 mit dem höchsten Eigenwert, wurde als „Snack“-Komponente bezeichnet, da sie hohe Faktorladungen der Produktgruppen „Kekse, Kuchen & Feingebäck“, „Gummibonbons/Fruchtgummi, Zuckerl und ähnliches“, „Schokoriegel, Schokoladekonfekt & Pralinen“, sowie „Eiscreme“ und „Soft Drinks“ zeigte. Als zweite Komponente wurde die Gruppe der „tierischen“ Produkte identifiziert, da diese Gruppe hohe Faktorladungen bei Fleisch-, Fisch und Milchprodukten zeigte. Komponente 3 zeigte hingegen die höchsten Faktorladungen bei Fleischalternativprodukten, vegetarischen und veganen Fertiggerichten, sowie bei „Frühstücksflocken & Müsli“ und wurde daher als „pflanzlich“ bezeichnet. Die vierte Komponente wurde aufgrund höherer Ladungen bei eher konventionellen Produkten wie industriell hergestelltem Brot und Gebäck, Margarine, Aufstrichen und Beilagen, als „klassisch“ bezeichnet.

### 9.6.2 Clusteranalyse

Basierend auf den 4 Hauptkomponenten, wurde eine Two-Step-Clusteranalyse durchgeführt. Der Two-Step-Algorithmus wurde gewählt, da er in Vergleichsstudien zu verschiedenen Clustermethoden die verlässlichsten Resultate erzielte (Gelbard et al., 2007). Zudem war die Two-Step-Analyse für die vorliegenden Daten besser geeignet als andere Methoden, insbesondere da für die relativ große Anzahl von Fällen eine visuelle Auswertung des Dendrogramms nicht geeignet war.

Zu Beginn wurden 3 Cluster automatisch ermittelt. Die Analyse wurde wiederholt und mit verschiedenen Anzahlen, fest vorgegebener Clusterlösungen durchgeführt. Schlussendlich wurden 5 Cluster gewählt, da mit dieser Anzahl die repräsentativste Anzahl an Teilnehmern pro Cluster und die beste Interpretierbarkeit der Cluster erreicht werden konnte.

Der erste Cluster korrelierte mit keiner Hauptkomponente im besonderen Ausmaß und wurde daher als „gemischt“ bezeichnet. Cluster 2 bis 5 waren jeweils von hohen Ladungen der „pflanzlich“- „tierisch“- „klassisch“ und „Snack“-Komponenten gekennzeichnet und wurden dementsprechend bezeichnet.

| Clusteranalyse        |          |              |              |              |              |
|-----------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                       | Cluster  |              |              |              |              |
|                       | gemischt | pflanzlich   | tierisch     | klassisch    | Snack        |
| <i>PCA Snack</i>      | -0,298   | -0,159       | 0,139        | -0,089       | <b>2,952</b> |
| <i>PCA tierisch</i>   | -0,363   | 0,437        | <b>1,384</b> | -0,475       | -0,335       |
| <i>PCA pflanzlich</i> | -0,220   | <b>1,794</b> | -0,364       | -0,102       | 0,152        |
| <i>PCA klassisch</i>  | -0,351   | 0,085        | 0,134        | <b>2,658</b> | -0,107       |

Tabelle 20: Korrelationen der Cluster mit den einzelnen Hauptkomponenten

Mit 60,1% (n = 188) der Teilnehmer stellte der gemischte Cluster, die größte Gruppierung dar. 16,3% (n = 51) der Personen waren dem Cluster mit einem häufigen Verzehr tierischer Produkte, 10,5% (n = 33) der Personen dem der pflanzlichen und 7,0% (n = 22) der Teilnehmer dem der klassischen Produkte. Der „Snack“ Cluster, umfasste 6,1% (n = 19) aller Personen.



| Clusterverteilung |            |         |
|-------------------|------------|---------|
|                   | Häufigkeit | Prozent |
| 1 - gemischt      | 188        | 60,1    |
| 2 - pflanzlich    | 33         | 10,5    |
| 3 - tierisch      | 51         | 16,3    |
| 4 - klassisch     | 22         | 7,0     |
| 5 - Snack         | 19         | 6,1     |
| gesamt            | 313        | 100,0   |

Tabelle 21: Verteilung der Teilnehmenden auf die einzelnen Cluster

### 9.6.3 Clusterzugehörigkeit und Gesamtscore der hochverarbeiteten Lebensmittel

Um zu prüfen ob sich die Cluster in Bezug auf den Gesamtscore der hochverarbeiteten Lebensmittel signifikant unterscheiden, wurde eine einfaktorielle ANOVA, sowie ein Kruskal-Wallis-Test durchgeführt.

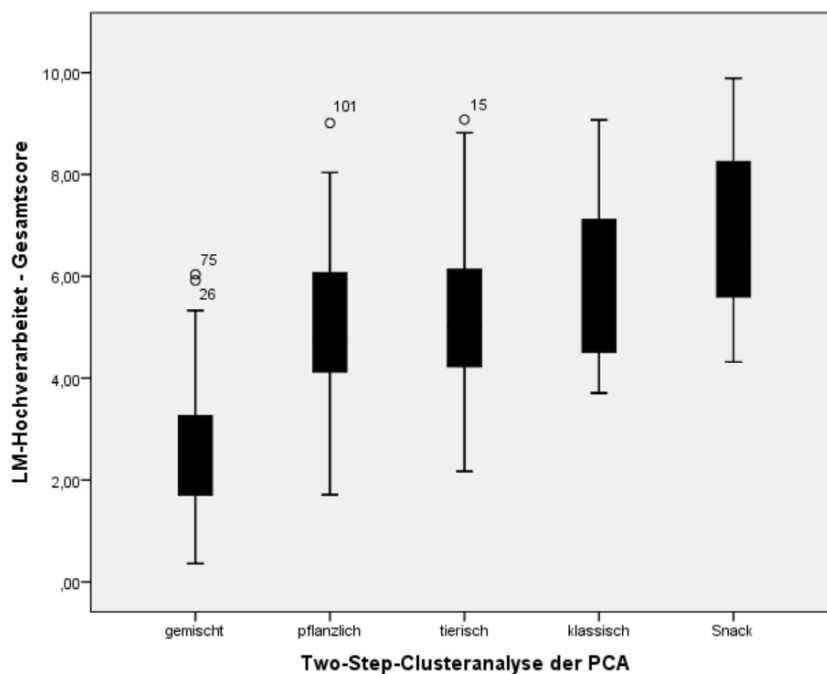


Abbildung 7: Clusterzugehörigkeit und Gesamtscore hinsichtlich der Verzehrhäufigkeit von hochverarbeiteten Lebensmitteln

Nach Ausschluss der insgesamt 4 Ausreißer in den Gruppen „gemischt“, „pflanzlich“ und „tierisch“, waren die Gesamtscores in allen Gruppen lt. Shapiro-Wilk-Test normalverteilt ( $\alpha = 0,05$ ). Wie schon an Abbildung 7 zu erkennen ist, zeigte die „gemischte“ Gruppe den niedrigsten Score ( $M = 2,51$ ,  $SD = 1,06$ ). Die Gruppen „pflanzlich“ und „tierisch“ zeigten einen relativ ähnlichen, mittleren Score ( $M = 4,83$ ,  $SD = 1,39$  und  $M = 5,07$ ,  $SD = 1,45$ ). Darauf folgte das „klassische“ Ernährungsmuster ( $M = 5,96$ ,  $SD = 1,50$ ) und der Snack-Cluster mit dem höchsten Durchschnitts-Scoring ( $M = 6,82$ ,  $SD = 1,66$ ).

Der Levene-Test zeigte, dass keine Varianzhomogenität gegeben war ( $p = 0,003$ ). Aus diesem Grund wurden zur weiteren Interpretation die Ergebnisse der Welch-ANOVA herangezogen, da diese robust gegenüber fehlender Varianzhomogenität ist.

Der Welch-Test zeigte, dass sich die 5 Cluster signifikant bezüglich des UPF-Scorings unterscheiden ( $F(4, 57,113) = 98,566$ ,  $p < 0,001$ ).

Um zu prüfen welche Cluster sich signifikant voneinander unterschieden und aufgrund der nicht vorhandenen Varianzhomogenität, wurde ein Games-Howell post-hoc Test durchgeführt. Dieser zeigte, dass sich die „gemischte“ Gruppe von allen anderen Gruppen signifikant unterschied ( $p < 0,001$ ). Ebenso unterschied sich die „Snack“-Gruppe mit dem häufigsten UPF-Konsum, signifikant von der „tierischen“ ( $p = 0,003$ ) „pflanzlichen“ ( $p = 0,001$ ), jedoch nicht von der „klassischen“ Gruppe.

Zum Vergleich wurde mit denselben Daten ein Kruskal-Wallis-Test durchgeführt. Dieser zeigte, ebenfalls einen signifikanten Unterschied zwischen dem „gemischten“ und den übrigen vier Clustern ( $p < 0,001$ ). Der Unterschied der „Snack“-Gruppe hinsichtlich der „tierischen“ und „pflanzlichen“-Cluster war hier jedoch nicht signifikant.

#### 9.6.4 Clusterzugehörigkeit und Gesamtscore der allgemeinen Ernährungsqualität

Um zu prüfen ob sich die Cluster in Bezug auf den Gesamtscore der allgemeinen Ernährungsqualität signifikant unterscheiden, wurde erneut eine einfaktorielle ANOVA, sowie ein Kruskal-Wallis-Test durchgeführt.

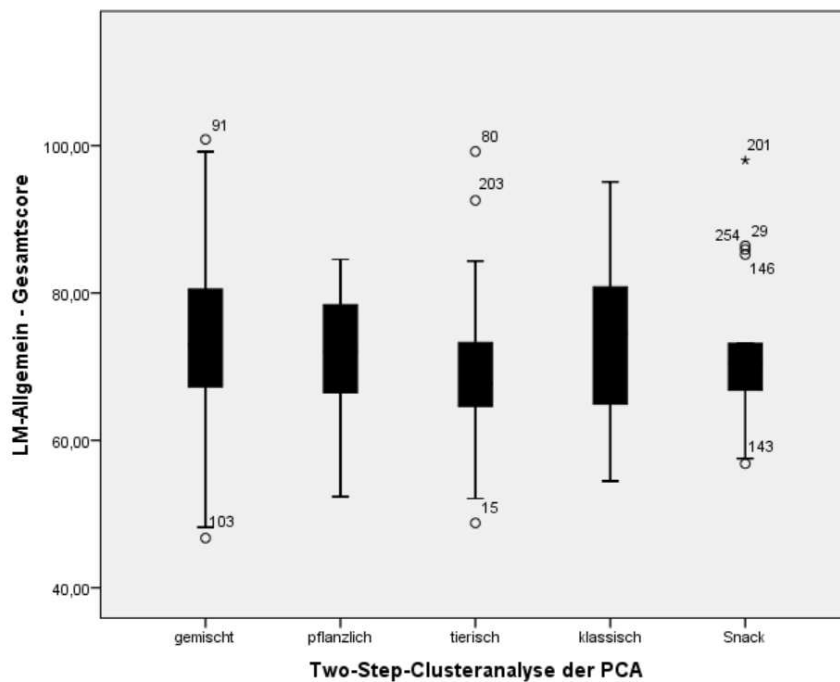


Abbildung 8: Clusterzugehörigkeit und Gesamtscore hinsichtlich der allgemeinen Ernährungsqualität

2 Ausreißer in der „gemischten“ Gruppe, 3 Ausreißer in der „tierisch“-Gruppe und 5 Ausreißer in der „Snack“-Gruppe wurden von der Analyse ausgeschlossen, um möglichst normalverteilte Daten zu erhalten. In allen Gruppen, bis auf die „Snack“-Gruppe, war daraufhin mit dem Shapiro-Wilk-Test eine Normalverteilung der Daten vorhanden ( $\alpha = 0,05$ ).

Die Cluster der „klassischen“ und „gemischten“ Probanden, zeigten die höchsten erreichten Scorings ( $M = 73,62$ ,  $SD = 9,53$  und  $M = 73,58$ ,  $SD = 9,68$ ), gefolgt von der „pflanzlichen“ Gruppe ( $M = 71,90$ ,  $SD = 8,19$ ) und der „tierischen“ Gruppe ( $M = 68,72$ ,  $SD = 7,22$ ). Teilnehmer im „Snack“-Cluster erreichten durchschnittlich das geringste Scoring ( $M = 67,82$ ,  $SD = 5,13$ ).

Der Levene-Test zeigte, dass keine Varianzhomogenität gegeben war ( $p = 0,003$ ). Aus diesem Grund wurden wiederum die Ergebnisse der Welch-ANOVA herangezogen.

Der Welch-Test zeigte, dass sich die 5 Cluster signifikant bezüglich des allgemeinen Lebensmittel-Scorings unterschieden ( $F(4, 57,348) = 5,821$ ,  $p = 0,001$ ).

Um zu prüfen welche Cluster sich signifikant voneinander unterschieden und aufgrund der nicht vorhandenen Varianzhomogenität, wurde ein Games-Howell post-hoc Test durchgeführt. Dieser zeigte, dass sich der „gemischte“ Cluster signifikant vom Cluster der „tierischen“ ( $p = 0,002$ ) und vom Cluster der „Snack“-Produkte ( $p = 0,010$ ) hinsichtlich des allgemeinen Lebensmittel-Scorings unterschied.

Zum Vergleich wurde mit denselben Daten ein Kruskal-Wallis-Test durchgeführt. Dieser zeigte ebenfalls einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen „gemischt“ und „tierisch“ ( $p = 0,006$ ). Der Unterschied der „Snack“-Gruppe hinsichtlich der „gemischten“-Gruppe war hier jedoch nicht signifikant.

### 9.6.5 Clusterzugehörigkeit im Zusammenhang mit anthropometrischen Faktoren und dem mYFAS-Score

Um die Ernährungscluster genauer zu charakterisieren, wurden die Geschlechts-, Alters- und BMI-Verteilung, sowie die Anteile der mYFAS-Diagnosen, nach Ernährungsmuster und mittels Kreuztabellen dargestellt. Statistische Signifikanz wurde mit dem Chi-Quadrat-Test nach Pearson geprüft. Bei Zelloberflächen unter 5 wurde zusätzlich der exakte Test nach Fisher verwendet, um ein möglichst unverzerrtes Ergebnis zu erhalten.

#### 9.6.5.1 Geschlecht

Jeder Ernährungscluster bestand zum überwiegenden Teil aus weiblichen Teilnehmern, was vermutlich auf eine höhere Gesamtanzahl weiblicher Probanden in der Stichprobe zurückzuführen ist. Der „tierische“ Cluster, war die Gruppe mit dem größten relativen Anteil an Männern (47,1%;  $n = 24$ ). Frauen waren, relativ zu den Männern, am häufigsten im „Snack“-Cluster vertreten (78,9%;  $n = 15$ ).

Es war ein schwacher bis mittlerer, statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und der Clusterzugehörigkeit zu beobachten ( $\chi^2(1) = 13,09$ ;  $p = 0,011$ ;  $V = 0,205$ ).

|            |          | gemischt | pflanzlich | tierisch | klassisch | Snack |       |
|------------|----------|----------|------------|----------|-----------|-------|-------|
| Geschlecht | Anzahl   | 43       | 12         | 24       | 6         | 4     | 89    |
|            | männlich | 22,9%    | 36,4%      | 47,1%    | 27,3%     | 21,1% | 28,4% |
|            | Anzahl   | 145      | 21         | 27       | 16        | 15    | 224   |
|            | weiblich | 77,1%    | 63,6%      | 52,9%    | 72,7%     | 78,9% | 71,6% |
| gesamt     |          | 188      | 33         | 51       | 22        | 19    | 313   |

Tabelle 22: Anteil der Geschlechter in den einzelnen Ernährungsclustern

### 9.6.5.2 Alter

In jedem Cluster waren hauptsächlich Teilnehmer zwischen 21 und 30 Jahren vertreten, was vermutlich auf die hohe Anzahl dieser Altersgruppe in der Stichprobe zurückzuführen ist. Die Verteilung der Altersgruppen im „gemischten“ Cluster entsprach der Altersverteilung der gesamten Stichprobe.

Der „pflanzliche“ Cluster hingegen, bestand zu 90,9% (n = 30) aus Teilnehmern im Alter von 21 bis 30 Jahren.

Beim „tierischen“ Ernährungscluster waren größere Anteile in den höheren Altersgruppen zu erkennen, mit jeweils 15,7% (n = 8) bei den 31- bis 40 und 51- bis 60-Jährigen, sowie mit 3,9% (n = 2) bei den über 70-Jährigen. Zudem war dies die einzige Gruppe ohne Teilnehmer unter 20 Jahren.

Die Altersverteilung im „klassischen“ Cluster, war ähnlich der „gemischten“ Gruppe.

Der Ernährungscluster „Snack“ wies die höchsten relativen Anteile an Personen unter 20 Jahren (10,5%; n = 2) sowie an Personen im Alter von 61 bis 70 Jahren (n = 21,1%; n = 4) im Vergleich zu allen anderen Clustergruppen auf.

Zwischen den Altersgruppen und der Clusterzugehörigkeit war ein schwacher bis mittlerer, signifikanter Zusammenhang zu beobachten ( $\chi^2(1) = 46,92$ ;  $p = 0,003$ ;  $V = 0,194$ ). Der exakte Test nach Fisher zeigte ebenfalls einen signifikanten Zusammenhang ( $p = 0,005$ ).

|               |        | gemischt     | pflanzlich  | tierisch    | klassisch   | Snack      |              |
|---------------|--------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------|--------------|
| Altersgruppen | < 20   | 3<br>1,6%    | 1<br>3,0%   | 0<br>0,0%   | 1<br>4,5%   | 2<br>10,5% | 7<br>2,2%    |
|               | 21-30  | 120<br>64,2% | 30<br>90,9% | 28<br>54,9% | 15<br>68,2% | 9<br>47,4% | 202<br>64,7% |
|               | 31-40  | 25<br>13,4%  | 2<br>6,1%   | 8<br>15,7%  | 1<br>4,5%   | 3<br>15,8% | 39<br>12,5%  |
|               | 41-50  | 12<br>6,4%   | 0<br>0,0%   | 4<br>7,8%   | 0<br>0,0%   | 0<br>0,0%  | 16<br>5,1%   |
|               | 51-60  | 18<br>9,6%   | 0<br>0,0%   | 8<br>15,7%  | 3<br>13,6%  | 1<br>5,3%  | 30<br>9,6%   |
|               | 61-70  | 8<br>4,3%    | 0<br>0,0%   | 1<br>2,0%   | 1<br>4,5%   | 4<br>21,1% | 14<br>4,5%   |
|               | > 70   | 1<br>0,5%    | 0<br>0,0%   | 2<br>3,9%   | 1<br>4,5%   | 0<br>0,0%  | 4<br>1,3%    |
|               | gesamt | 187          | 33          | 51          | 22          | 19         | 312          |

Tabelle 23: Verteilung der Altersgruppen auf die einzelnen Ernährungscluster

### 9.6.5.3 BMI-Kategorien

In allen Clustern, außer dem „pflanzlichen“ Ernährungscluster, wurde eine ähnliche Verteilung der BMI-Kategorien wie in der Stichprobe beobachtet. Personen mit Normalgewicht machten den größten Anteil aus, gefolgt von Teilnehmern mit Übergewicht, Adipositas und Untergewicht.

Der „pflanzliche“ Ernährungscluster war die einzige Gruppe ohne Personen mit erfasster Adipositas, zeigte jedoch den größten relativen Anteil untergewichtiger Probanden (6,1%; n = 2).

Der „tierische“ Cluster zeigte den größten relativen Anteil an Personen mit Übergewicht (32,0%; n = 16) sowie Adipositas (22,0%; n = 11), verglichen mit den übrigen Clustern.

Ähnlich wie bei der „gemischten“ Gruppe konnten auch beim „klassischen“ Cluster keine Auffälligkeiten festgestellt werden.

Im „Snack“ Cluster war der größte relative Anteil an Personen mit Normalgewicht zu finden (73,7%; n = 14), zudem war dies der einzige Cluster ohne untergewichtige Personen.

Es war ein schwacher, statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Clusterzugehörigkeit und den BMI-Kategorien zu beobachten ( $\chi^2(1) = 22,16$ ;  $p = 0,036$ ;  $V = 0,154$ ). Der exakte Test nach Fisher zeigte ebenfalls einen signifikanten Zusammenhang ( $p = 0,031$ ).

|                |                      | gemischt     | pflanzlich  | tierisch    | klassisch   | Snack       |              |
|----------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| BMI-Kategorien | <i>Untergewicht</i>  | 9<br>4,8%    | 2<br>6,1%   | 1<br>2,0%   | 1<br>4,5%   | 0<br>0,0%   | 13<br>4,2%   |
|                | <i>Normalgewicht</i> | 127<br>67,9% | 22<br>66,7% | 22<br>44,0% | 13<br>59,1% | 14<br>73,7% | 198<br>63,7% |
|                | <i>Übergewicht</i>   | 38<br>20,3%  | 9<br>27,3%  | 16<br>32,0% | 5<br>22,7%  | 3<br>15,8%  | 71<br>22,8%  |
|                | <i>Adipositas</i>    | 13<br>7,0%   | 0<br>0,0%   | 11<br>22,0% | 3<br>13,6%  | 2<br>10,5%  | 29<br>9,3%   |
|                | <i>gesamt</i>        | 187          | 33          | 50          | 22          | 19          | 311          |

Tabelle 24: Verteilung der BMI-Kategorien auf die einzelnen Ernährungscluster

#### 9.6.5.4 mYFAS-Diagnosen

Der „Snack“ Cluster enthielt mit 21,1% (n = 4) den größten relativen Anteil an Personen mit einer diagnostizierten Esssucht. Hierbei entfielen 5,3% (n = 1) auf Personen mit leichter und 15,8% (n = 4) auf Teilnehmer mit schwerer Esssucht.

Mit einem relativen Anteil von 9,1% (n = 3), beinhaltete der „pflanzliche“ Cluster den zweitgrößten Anteil an Personen mit einem festgestellten, suchtähnlichen Essverhalten. Davon wurden 3,0% (n = 1) als „leicht“ und 6,1% (n = 2) als „moderat“ eingestuft.

Der dritthöchste relative Anteil an Personen mit Esssucht, zeigte der „tierische“ Ernährungscluster (7,9%; n = 4). Hier entfielen 2,0% (n = 1) auf die „moderate“ und 5,9% (n = 3) auf die „schwere“ Diagnosekategorie.

Der „gemischte“ Cluster zeigte mit einem relativen Anteil von 5,3% (n = 10), eine annähernd gleichmäßige Verteilung der Personen mit Esssucht auf die mYFAS-Kategorien.

Die „klassische“ Gruppe beinhaltete keine Personen mit diagnostizierter Esssucht.

Zwischen den mYFAS-Diagnosekategorien und der Clusterzugehörigkeit war ein schwacher signifikanter Zusammenhang zu beobachten ( $\chi^2(1) = 21,52$ ;  $p = 0,043$ ;  $V = 0,151$ ). Der exakte Test nach Fisher zeigte hingegen keinen signifikanten Zusammenhang ( $p = 0,070$ ).

|                |                          | gemischt     | pflanzlich  | tierisch    | klassisch    | Snack       |              |
|----------------|--------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| mYFAS-Diagnose | <i>keine Esssucht</i>    | 178<br>94,7% | 30<br>90,9% | 47<br>92,2% | 22<br>100,0% | 15<br>78,9% | 292<br>93,3% |
|                | <i>leichte Esssucht</i>  | 4<br>2,1%    | 1<br>3,0%   | 0<br>0,0%   | 0<br>0,0%    | 1<br>5,3%   | 6<br>1,9%    |
|                | <i>moderate Esssucht</i> | 2<br>1,1%    | 2<br>6,1%   | 1<br>2,0%   | 0<br>0,0%    | 0<br>0,0%   | 5<br>1,6%    |
|                | <i>schwere Esssucht</i>  | 4<br>2,1%    | 0<br>0,0%   | 3<br>5,9%   | 0<br>0,0%    | 3<br>15,8%  | 10<br>3,2%   |
|                | <i>Esssucht gesamt</i>   | 10<br>5,3%   | 3<br>9,1%   | 4<br>7,9%   | 0<br>0,0%    | 4<br>21,1%  |              |
|                | <i>gesamt</i>            | 188          | 33          | 51          | 22           | 19          | 313          |

Tabelle 25: Häufigkeiten der mYFAS-Diagnosen in den einzelnen Ernährungsclustern

## 10 Diskussion

Die vorliegende Arbeit hatte zum Ziel, die Wahrnehmung und den Konsum hochverarbeiteter Lebensmittel bei Verbrauchern zu untersuchen und mittels Clustering spezifische Ernährungsmuster zu identifizieren.

Zwei Drittel der Teilnehmer assoziierten den Begriff „hochverarbeitete Lebensmittel“ mit einer Vielzahl von Verarbeitungsschritten, die das Lebensmittel während der Herstellung durchläuft. Etwa 20% der Teilnehmer wählten die Definition, wonach hochverarbeitete Lebensmittel typischerweise eine Vielzahl von Inhaltsstoffen aufweisen. Etwa 15% der Befragten waren der Meinung, dass es sich vor allem um Produkte handelt, die generell als eher ungesund einzustufen sind. Ähnliche Ergebnisse wurden auch in anderen Studien ermittelt (Sarmiento-Santos et al., 2022).

Die gewählte Definition unterschied sich zudem zwischen den Geschlechtern. Männliche Befragte wählten eher die Definition der Verarbeitung, während weibliche Teilnehmer den Begriff häufiger mit einem ungesunden Image in Verbindung brachten. Dies könnte darauf hindeuten, dass die weiblichen Teilnehmer ein stärker ausgeprägtes Gesundheitsbewusstsein aufwiesen.

Die gewählte Definition unterschied sich zudem zwischen Personen mit verschiedenen Ernährungsweisen. Teilnehmer mit vegetarischer und veganer Ernährung assoziierten hochverarbeitete Lebensmittel häufiger mit zahlreichen Verarbeitungsschritten als Probanden, die eine Mischkost bevorzugen. Letztere assoziierten den Begriff häufiger mit ungesunden Eigenschaften. Diese Ergebnisse sind insofern überraschend, da sich vegetarisch oder vegan ernährende Personen in der Regel als gesundheitsbewusst wahrgenommen werden, die „ungesunde“ Definition in beiden Gruppen jedoch seltener gewählt wurde als bei Teilnehmern mit einer gemischten Ernährung.

Bei der Einstufung der vier hochverarbeiteten und sechs nicht-hochverarbeiteten Produkte wählten je nach Produkt zwischen 68,1% und 87,9% der Befragten die richtige NOVA-Kategorie. Dies zeigt, dass Konsumenten bzw. Probanden in den meisten Fällen und in einem durchaus hohen Ausmaß zu einer korrekten Einschätzung in der Lage waren. Eine Ausnahme bildete lediglich die Produktgruppe „Babynahrung“, die nur von 36,5% der Teilnehmenden korrekt klassifiziert wurde und somit eine weniger eindeutige Einteilung aufwies. Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass „Babynahrung“ eine eher allgemeine Produktgruppe darstellt und dementsprechend eine Vielzahl unterschiedlicher Produkte auf dem Markt existieren, was eine eindeutige Zuordnung der Teilnehmer erschwert haben könnte. Auffällig ist, dass die vier hochverarbeiteten Produkte am häufigsten falsch zugeordnet wurden. Dies steht im Kontrast zu den Ergebnissen anderer Studien, in denen die Einschätzung des Verarbeitungsgrades von Lebensmitteln durch die Verbraucher sehr gut mit der NOVA-Klassifizierung übereinstimmte (Hässig et al., 2023).



Etwa ein Drittel der Teilnehmer zeigte zwischen einem und neun Symptome eines suchtvähnlichen Essverhaltens. Unter Berücksichtigung des mYFAS-Diagnose-Scores ergab sich eine Verteilung von 11 Personen mit schwerer, 7 Personen mit mittelschwerer und 6 Personen mit leichter Esssucht. Probanden mit einer höheren Anzahl an Symptomen hatten tendenziell einen höheren BMI und bewerteten ihre individuelle Schlafqualität schlechter als Probanden mit weniger Symptomen. Diese Resultate stimmen mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen überein (Meule & Gearhardt, 2019; Meule et al., 2017). Außerdem zeigte sich, dass Personen mit mehr Symptomen mehr regelmäßige Mahlzeiten pro Tag einnahmen und weniger sportlich aktiv waren. Allerdings lässt sich aus diesen Korrelationen kein kausaler Zusammenhang ableiten.

Die Untersuchung des allgemeinen Ernährungsmusters ergab, dass Frauen im Vergleich zu Männern ein höheres Scoring erreichten. Dies lässt darauf schließen, dass weibliche Teilnehmer im Allgemeinen eine gesündere Ernährung aufwiesen. Die Resultate deuten zudem darauf hin, dass ein Zusammenhang zwischen der Ernährungsqualität und suchtvähnlichem Essverhalten besteht. Es scheint, dass ein niedrigerer Ernährungsqualitätsgrad mit einer höheren Anzahl an Symptomen von suchtvähnlichem Essverhalten einhergeht. Diese Feststellung deckt sich mit den Ergebnissen anderer Studien (Da Silva Júnior et al., 2023).

Die beiden Lebensmittelgruppen mit dem höchsten erreichten Score waren „alkoholische Getränke“ und „süße, fettreiche und salzige Snacks“. Dies zeigt, dass diese Produktgruppen im Allgemeinen nur selten verzehrt werden, was den Verzehrsempfehlungen entspricht. Die übrigen Lebensmittelgruppen erreichten aufgrund ihres zu geringen oder häufigen Verzehrs entsprechend niedrigere Werte.

Bei der Analyse der Verzehrshäufigkeit von hochverarbeiteten Lebensmitteln zeigte sich, dass männliche Teilnehmer häufiger Produkte dieser Kategorie konsumierten als weibliche Probanden. Dies lässt wiederum auf ein höheres Gesundheitsbewusstsein der weiblichen Befragten schließen. Teilnehmer, die hochverarbeitete Produkte häufiger konsumierten, wiesen auch mehr Symptome einer Essstörung auf und hatten einen höheren BMI als Personen, die diese Produkte seltener konsumierten. Der Zusammenhang zwischen dem Verzehr von hochverarbeiteten Lebensmitteln und dem BMI ist in der Literatur teilweise widersprüchlich. Der eher schwache Zusammenhang in der vorliegenden Arbeit sollte mit Vorsicht interpretiert werden und somit nur als tendenzieller Trend betrachtet werden.

Wie bereits bei (Vasseur et al., 2021) beobachtet, bestanden die am häufigsten verzehrten hochverarbeiteten Lebensmittel aus Produkten, die reich an Fett, Zucker und Salz waren. Im Vergleich zu den anderen Nahrungsmitteln standen Schokoladenprodukte, zuckerhaltige Erfrischungsgetränke und industriell hergestelltes Brot und Gebäck an der obersten Stelle. Nahrungsergänzungsmittel nehmen als zweithäufigste Produktgruppe eine gewisse Sonderstellung ein, da ihr Verzehr mit einem eher gesunden Lebens- und Ernährungsstil assoziiert wird.

Im Vergleich der Ernährungstypen konsumierten Personen, die eine Mischkost bevorzugten, häufiger UPF als Vegetarier und Veganer. Dieser Unterschied war jedoch statistisch nicht signifikant.

Mit zunehmendem Alter der Probanden nahm der Konsum von UPF kontinuierlich ab und zeigte bei der Gruppe der 41- bis 50-Jährigen die geringste Ausprägung, jedoch war auch hier kein statistisch signifikanter Unterschied festzustellen. Ab der Gruppe der 51- bis 60-Jährigen stieg die Häufigkeit des HLM-Verzehrs tendenziell an und erreichte bei der Gruppe der über 70-Jährigen ihren Höhepunkt. Diese U-förmige Verteilung des UPF-Konsums über die Altersgruppen könnte auf zwei Ursachen zurückzuführen sein. Mit zunehmendem Alter könnte ein sich veränderndes Gesundheitsbewusstsein eine wichtige Rolle spielen und die damit verbundenen Verbraucherpräferenzen im Laufe der Zeit verändern, was den anfänglichen Rückgang des Konsums erklären würde. Der erneute Anstieg im Konsum könnte damit zusammenhängen, dass es im höheren Alter schwieriger wird, frische und gering verarbeitete Lebensmittel zu beschaffen und zuzubereiten. Dies kann dazu führen, dass vermehrt hochverarbeitete und leicht zuzubereitende Lebensmittel konsumiert werden.

Die negative Korrelation zwischen der Gesamtpunktezahl der allgemeinen Ernährungsqualität und der Verzehrhäufigkeit von hochverarbeiteten Lebensmitteln legt nahe, dass Personen mit einer allgemein gesunden Ernährungsweise im Sinne der österreichischen Ernährungspyramide und den damit ausgesprochenen Verzehrsempfehlungen seltener hochverarbeitete Lebensmittel konsumieren. Dies entspricht den Ergebnissen anderer Studien, die ebenfalls einen inversen Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des Verzehrs von UPF und der Qualität der Gesamternährung feststellten (Scrinis & Monteiro, 2022).

Die Hauptkomponentenanalyse des Konsums der hochverarbeiteten Produktgruppen und die anschließende Clusteranalyse ergaben 5 Haupternährungsmuster, die sich wie folgt charakterisieren lassen.

Der Cluster der „klassischen“ Ernährungsweise zeichnete sich durch den häufigen gemeinsamen Verzehr von Produktgruppen wie industriell produziertem Brot und Gebäck, Aufstrichen und Pasteten, Knabbergebäck und Frühstücksflocken aus und war invers mit dem Verzehr tierischer Produkte assoziiert. 7,0% (n = 22) der Teilnehmer gehörten diesem Cluster an und zeigten einen moderaten Gesamtverzehr von UPF sowie die höchste allgemeine Ernährungsqualität im Vergleich zu den anderen Clustern. Die Verteilung der Altersgruppen und der BMI-Kategorien entsprach in etwa der gesamten Stichprobe. Des Weiteren war dies der einzige Cluster, der keine Probanden mit diagnostizierter Essstörung im Sinne einer "Food Addiction" beinhaltete.

Probanden im 'pflanzlichen' Cluster konsumierten hauptsächlich vegane oder vegetarische Fertiggerichte, Fleischalternativen, Instantprodukte und Müsli. Der Konsum von Wurst und Wurstwaren war invers assoziiert. Die Verzehrhäufigkeit von UPF lag im mittleren Bereich, ebenso wie die allgemeine Ernährungsqualität. Dieser Cluster umfasste 10,5% (n = 33) der

Teilnehmer und setzte sich hauptsächlich aus Personen im Alter von 21 bis 30 Jahren zusammen. Der Cluster war der einzige, in dem keine Personen mit Adipositas vertreten waren. Allerdings wies er den höchsten Anteil an untergewichtigen Personen auf. Er verzeichnete den zweithöchsten Anteil an Personen mit suchtartigem Essverhalten.

Der „tierische“ Cluster war durch den häufigen und gemeinsamen Verzehr von Produkten wie Fertiggerichten mit Fleisch und Fisch, Wurst und Wurstwaren, Milchprodukten und Fast Food gekennzeichnet. Es wurde ein moderater Gesamtverzehr von UPF festgestellt. Im Vergleich zu den anderen Gruppen wies diese Gruppe eine geringere allgemeine Ernährungsqualität auf. Der Cluster bestand aus 16,3% (n = 51) der Teilnehmer und war der Cluster in dem männliche Probanden relativ gesehen am häufigsten vertreten waren. Zudem bestand der Cluster zu größeren Teilen aus höheren Altersgruppen, die den größten relativen Anteil an Übergewicht und Adipositas aufwiesen. Interessanterweise enthielt der Cluster mit tierischen Produkten nur den dritthöchsten Anteil an Personen mit diagnostizierter Essstörung.

Teilnehmer, die dem „Snack“-Cluster zugeordnet wurden, zeichneten sich durch häufigen Verzehr von Produkten wie Keksen, Bonbons, Schokolade, Eiscreme und zuckerhaltigen Softdrinks aus mit einer negativen Assoziation zu tierischen Produkten. Personen in diesem Cluster konsumierten im Durchschnitt am häufigsten UPF und wiesen die geringste allgemeine Ernährungsqualität auf. Frauen waren im Vergleich zu Männern in diesem Cluster häufiger vertreten. Darüber hinaus war der Anteil der 61- bis 70-Jährigen in diesem Cluster am höchsten. Als einziger Cluster enthielt er keine untergewichtigen Personen und wies den höchsten relativen Anteil an Normalgewichtigen auf, jedoch auch den höchsten relativen Anteil an Personen mit suchtartigem Essverhalten.

Der Cluster „gemischt“ umfasste alle Produktgruppen der UPF und enthielt den größten Anteil der Probanden (60,1%; n = 188). Diese Gruppe wies im Vergleich zu den anderen Clustern den seltensten Verzehr von UPF auf und eine insgesamt hohe Ernährungsqualität. Die Altersverteilung und die Verteilung der BMI-Kategorien waren ähnlich wie in der gesamten Stichprobe. Im Vergleich zu den anderen Clustern war ein niedriger Anteil an Personen mit einer Essstörung zu beobachten. Die Ausprägungen der „Food Addiction“ waren in etwa gleichmäßig verteilt.

Die Merkmale der fünf Ernährungscluster lassen sich wie folgt zusammenfassen und interpretieren:

Probanden der Cluster „gemischt“ und „klassisch“ repräsentieren hinsichtlich der Altersverteilung und des BMI am ehesten die Stichprobe bzw. die Grundgesamtheit. In diesen Gruppen wurde die allgemeine Ernährungsqualität und der Verzehr von hochverarbeiteten Lebensmitteln größtenteils positiv bewertet. Zudem wiesen die Cluster die geringste Anzahl an Fällen mit Essstörungen auf.

Die Personen in den Clustern "pflanzlich", "tierisch" sowie "Snack" setzten sich jeweils zu einem großen Teil aus bestimmten Altersgruppen zusammen und wiesen hinsichtlich der vertretenen BMI-Kategorien zum Teil häufigere Abweichungen vom Normalgewicht auf. In diesen Gruppen wurde zudem die allgemeine Ernährungsqualität mittelmäßig bis schlecht bewertet, ebenso wie die Häufigkeit des Verzehrs von hochverarbeiteten Lebensmitteln. Die drei Cluster zeigten zugleich die höchste Anzahl an Fällen von Essstörungen.

Schließlich zeigen die Ergebnisse, dass eine weniger vollwertige Ernährung und der häufige Verzehr hochverarbeiteter Lebensmittel mit einem erhöhten Risiko für suchartiges Essverhalten verbunden ist. Dabei scheinen Faktoren wie Alter und BMI eine wichtige Rolle zu spielen. Dennoch sind weitere Untersuchungen notwendig, um zusätzliche relevante Faktoren zu identifizieren und um ursächliche Zusammenhänge zwischen Ernährungsgewohnheiten und gesundheitlichen Aspekten zu ermitteln.

## 11. Limitierungen

Die für die statistische Auswertung verwendete Stichprobe stellt keine reine Zufallsstichprobe dar, da die Rekrutierung im näheren Umfeld des Autors und in Gruppen erfolgte, in denen tendenziell Interesse an ernährungsrelevanten Themen vorhanden war. Dies ist auch daran erkennbar, dass sich bei der Befragung der vorliegenden Arbeit überwiegend weibliche Probanden (70,3%) beteiligt haben. Zudem waren vor allem Teilnehmer im Alter zwischen 21 und 30 Jahren vertreten (64,7%) und solche die einen Universitäts- oder Fachhochschulabschluss (59,8%) besaßen. Ferner war die Stichprobengröße mit 323 für die statistische Analyse geeigneten Teilnehmern insgesamt gering.

Somit repräsentiert die Stichprobe nicht vollständig die Grundgesamtheit, zeigt jedoch einen Teil der Konsumenten, insbesondere der weiblichen und jüngeren. Diese Daten können als Grundlage für weitere Untersuchungen dienen.

Die Definitionen zum Begriff „hochverarbeitete Lebensmittel“ wurden von den Teilnehmern unterschiedlich eingeschätzt. Alle Antwortmöglichkeiten stellten jedoch eine korrekte Definition des Begriffs dar. Zukünftige Untersuchungen sollten daher auch Optionen beinhalten, die nicht zutreffen, um zu ermitteln, in welchem Ausmaß Konsumenten diese wählen.

Der mYFAS 2.0, der in dieser Arbeit als Maßstab zur Beurteilung einer möglichen "Food Addiction" verwendet wurde, zeigte bereits in früheren Studien eine sehr hohe Sensitivität und einen hohen negativen Vorhersagewert. Dies bedeutet, dass Befragte, die tatsächlich an einer Essstörung leiden, mit hoher Wahrscheinlichkeit korrekt diagnostiziert werden. Gleichzeitig liegt ein hoher Anteil an Personen mit einem negativen Testergebnis vor, die tatsächlich frei von einer Essstörung sind. Es ist allerdings möglich, dass der mYFAS 2.0 im Gegensatz zum umfangreicheren YFAS 2.0 aufgrund der geringeren Anzahl an Fragen auch eine geringere Sensitivität aufweist. (Lemeshow et al., 2016; Saffari et al., 2022)

Generell wurden die Informationen in Form von Selbstangaben der Befragten erhoben. Durch diese Methode kann es zu gewissen Ungenauigkeiten bei der Erfassung der Daten kommen, Falschaussagen der Teilnehmenden können nicht ausgeschlossen werden. Die Einschätzung von Portionsgrößen und Verzehrshäufigkeiten ist individuell unterschiedlich, insbesondere die Zuordnung zu den Produktkategorien der hochverarbeiteten Lebensmittel hängt stark von der subjektiven Wahrnehmung der Befragten ab. Dies birgt die Gefahr von unterschiedlichen Auffassungen und in weiterer Folge von unterschiedlich orientierten Angaben der Befragten.

Im Hinblick auf zukünftige Untersuchungen sollten daher idealerweise Verbrauchsdaten in Form einer quantitativen FFQ erhoben werden. Zusammen mit detaillierten Informationen über die konsumierten Lebensmittel und den Anteil der verschiedenen Makronährstoffe an der Gesamtenergieaufnahme könnten so die Wechselwirkungen zwischen dem Verzehr hochverarbeiteter Lebensmittel und möglichen gesundheitlichen Parametern genauer untersucht werden.

## 12. Zusammenfassung

### Hintergrund:

Hochverarbeitete Lebensmittel prägen zunehmend das globale Ernährungssystem und ersetzen allmählich traditionelle Ernährungsmuster. Ein übermäßiger Konsum dieser Produkte kann zu negativen gesundheitlichen Auswirkungen führen, wie beispielsweise Übergewicht, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und psychischen Erkrankungen. Insbesondere Essstörungen im Sinne einer "Food Addiction" wurden mit einem erhöhten Verzehr hochverarbeiteter Lebensmittel in Verbindung gebracht. Die Klassifizierung von hochverarbeiteten Lebensmitteln ist mitunter uneinheitlich und kann je nach Untersuchungsgegenstand unter verschiedenen Gesichtspunkten definiert werden. Dies erschwert den Vergleich verschiedener Studien zu diesem Thema.

### Methodik:

Das Ziel der vorliegenden Arbeit, war eine objektive Untersuchung in Bezug auf drei Hauptaspekte. Zunächst sollte die Wahrnehmung der Verbraucher bezüglich der Definition und Einteilung von hochverarbeiteten Lebensmitteln untersucht werden. Zum zweiten sollten die allgemeine Ernährungsqualität und die Häufigkeit des Verzehrs hochverarbeiteter Lebensmittel erhoben und auf Zusammenhänge mit anthropometrischen und gesundheitlichen Merkmalen, insbesondere dem Auftreten von Essstörungen im Sinne einer "Food Addiction", untersucht werden. Schließlich wurde versucht, die Probanden in Cluster zu gruppieren, um spezifische Ernährungsmuster sichtbar zu machen und diese auf mögliche Unterschiede und Besonderheiten hin zu analysieren. Für die Analyse wurden die Daten von 323 Teilnehmern verwendet.

### Resultate:

Die Stichprobe bestand überwiegend aus weiblichen und jüngeren Umfrageteilnehmern. Die Auffassung des Begriffs „hochverarbeitete Lebensmittel“ variierte je nach Geschlecht und Ernährungsweise der Teilnehmer. Die Einschätzung des Verarbeitungsgrades verschiedener Lebensmittel nach der NOVA-Klassifikation wurde allgemein zutreffend vorgenommen, wobei hochverarbeitete Produkte am häufigsten falsch klassifiziert wurden. Personen mit einer allgemein gesünderen Ernährung zeigten weniger Symptome einer "Food Addiction" und verzehrten im Durchschnitt seltener hochverarbeitete Lebensmittel. Der häufige Konsum von hochverarbeiteten Lebensmitteln war generell mit einem höheren BMI und dem männlichen Geschlecht assoziiert und folgte einer U-förmigen Verteilung über die Altersgruppen. Durch die Anwendung der Hauptkomponentenanalyse wurden fünf deutlich erkennbare Ernährungsmuster identifiziert. Die Cluster "gemischt" und "klassisch" zeigen sowohl positive Ergebnisse hinsichtlich der allgemeinen Ernährung und des Verzehrs hochverarbeiteter Lebensmittel als auch eine geringe Häufigkeit von Essstörungen. Personen mit spezifischen Ernährungsmustern wie dem pflanzlichen, tierischen und Snack-Cluster zeigten eine geringere Ernährungsqualität. Sie konsumierten häufiger UPF und litten öfter an einer Essstörung.

**Fazit:**

Die Thematik der hochverarbeiteten Lebensmittel, insbesondere ihre Definition und die damit verbundenen gesundheitlichen Auswirkungen, ist zweifellos ein kontroverses Gebiet. Die Durchsicht der Literatur zeigt, dass dieses Thema aus einer Vielzahl von Blickwinkeln betrachtet werden kann und dass Ergebnisse diverser Studien sowohl von Ernährungswissenschaftlern und Medizinerinnen als auch von Vertretern der Lebensmittelindustrie auf unterschiedliche Art und Weise interpretiert werden.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass eine weniger vollwertige Ernährung und der häufige Verzehr hochverarbeiteter Lebensmittel mit einem erhöhten Risiko für suchartiges Essverhalten verbunden ist. Dabei scheinen Faktoren wie Alter und BMI eine wichtige Rolle zu spielen. Die Entstehung solcher Erkrankungen unterliegt jedoch komplexen Mechanismen, deshalb sollte der Konsum hochverarbeiteter Produkte nicht als alleinige Ursache betrachtet werden, sondern als Teil eines insgesamt ungesunden Lebensstils. Oft sind das gesamte Ernährungsverhalten, das soziale Umfeld und eine Vielzahl von Lebensstilfaktoren ausschlaggebend und stehen in enger Wechselwirkung zueinander. Weitere Untersuchungen sind notwendig, um zusätzliche relevante Faktoren zu identifizieren und um ursächliche Zusammenhänge zwischen Ernährungsgewohnheiten und gesundheitlichen Aspekten zu ermitteln.

Lebensmittelhersteller, Vertreter der Industrie und politische Entscheidungsträger sind gefordert, Maßnahmen und Strategien zu entwickeln, um die Bevölkerung für das Thema hochverarbeitete Lebensmittel zu sensibilisieren und die Gesundheit der Verbraucher sowie den Schutz des ökologischen Systems nachhaltig zu gewährleisten.

## 13. Abstract

### **Background:**

Ultra-processed foods are increasingly characterising the global food system and are gradually replacing traditional dietary patterns. Excessive consumption of these products can lead to negative health effects such as obesity, cardiovascular disease and mental illness. In particular, eating disorders in the form of "food addiction" have been linked to an increased consumption of ultra-processed foods. The classification of ultra-processed foods is sometimes inconsistent and can be defined from different perspectives depending on the subject of the study. This makes it difficult to compare different studies on this topic.

### **Methods:**

The aim of this study was to objectively analyse three main aspects. Firstly, to investigate consumer perceptions regarding the definition and categorisation of ultra-processed foods. Secondly, the general nutritional quality and the frequency of consumption of ultra-processed foods were to be surveyed and analysed for correlations with anthropometric and health characteristics, in particular the occurrence of eating disorders in the form of "food addiction". Finally, an attempt was made to group the test subjects into clusters in order to make specific dietary patterns visible and to analyse these for possible differences and peculiarities. Data from 323 participants were used for the analysis.

### **Results:**

The sample consisted predominantly of female and younger survey participants. The perception of the term "ultra-processed food" varied depending on the gender and diet of the participants. The assessment of the degree of processing of different foods according to the NOVA classification was generally accurate, with ultra-processed products being misclassified most often. People with a generally healthier diet showed fewer symptoms of food addiction and consumed ultra-processed foods less frequently on average. Frequent consumption of ultra-processed foods was generally associated with higher BMI and male gender and followed a U-shaped distribution across age groups. By applying principal component analysis, five clearly recognisable dietary patterns were identified. The "mixed" and "classic" clusters showed both positive results in terms of general diet and consumption of ultra-processed foods, as well as a low incidence of eating disorders. Individuals with specific dietary patterns such as the plant-based, animal-based and snack clusters showed lower diet quality. They consumed ultra-processed foods more frequently and suffered more often from an eating disorder.

### **Conclusion:**

The topic of ultra-processed foods, particularly their definition and associated health effects, is undoubtedly a controversial area. A review of the literature shows that this topic can be viewed from a variety of angles and that the results of various studies are interpreted in different ways by nutritionists and doctors as well as by representatives of the food industry.



The results of this study show that a less wholesome diet and the frequent consumption of ultra-processed foods are associated with an increased risk of addictive eating behaviour. Factors such as age and BMI appear to play an important role here. However, the development of such diseases is subject to complex mechanisms, which is why the consumption of ultra-processed products should not be regarded as the sole cause, but as part of an overall unhealthy lifestyle. Often, overall dietary behaviour, the social environment and a variety of lifestyle factors are decisive and interact closely with each other. Further research is needed to identify additional relevant factors and to determine causal relationships between dietary habits and health aspects.

Food manufacturers, industry representatives and political decision-makers are called upon to develop measures and strategies to sensitise the population to the issue of ultra-processed foods and to ensure the health of consumers and the protection of the ecological system in the long term.

## 14. Literaturverzeichnis

- Adjibade, M., Julia, C., Allès, B., Touvier, M., Lemogne, C., Srouf, B. & ... & Kesse-Guyot, E. (2019). Prospective association between ultra-processed food consumption and incident depressive symptoms in the French NutriNet-Santé cohort. *BMC medicine*, 17, 1-13.
- Aguirre, A., Borneo, M. T., El Khori, S. & Borneo, R. (2019). Exploring the understanding of the term “ultra-processed foods” by young consumers. *Food Research International*, 115, 535-540. *Food research international (Ottawa, Ont.)*, 115, 535–540. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.09.059>
- Almeida, C. C., Mendonça Pereira, B. F., Leandro, K. C., Costa, M. P., Spisso, B. F. & Conte-Junior, C. A. (2021). Bioactive compounds in infant formula and their effects on infant nutrition and health: A systematic literature review. *International journal of food science*, 2021, 1-31.
- Amicis, R. de, Mambrini, S. P., Pellizzari, M., Foppiani, A., Bertoli, S., Battezzati, A. & Leone, A. (2022). Ultra-processed foods and obesity and adiposity parameters among children and adolescents: a systematic review. *European journal of nutrition*, 61(5), 2297-2311. *European journal of nutrition*, 61(5), 2297–2311. <https://doi.org/10.1007/s00394-022-02873-4>
- Anastasiou, K., Baker, P., Hadjidakou, M., Hendrie, G. A. & Lawrence, M. (2022). A conceptual framework for understanding the environmental impacts of ultra-processed foods and implications for sustainable food systems. *Journal of Cleaner Production*, 368, 133155. *Journal of Cleaner Production*, 368, 133155. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133155>
- Araújo, T. P. de, Moraes, M. M. de, Magalhães, V., Afonso, C., Santos, C. & Rodrigues, S. S. (2021). Ultra-processed food availability and noncommunicable diseases: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14), 7382.
- Ares, G., Vidal, L., Allegue, G., Giménez, A., Bandeira, E., Moratorio, X. & ... & Curutchet, M. R. (2016). Consumers’ conceptualization of ultra-processed foods. *Appetite*, 105, 611-617. *Appetite*, 105, 611–617. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.06.028>
- Asfaw, A. (2011). Does consumption of processed foods explain disparities in the body weight of individuals? The case of Guatemala. *Health economics*, 20(2), 184-195.
- Ayton, A., Ibrahim, A., Dugan, J., Galvin, E. & Wright, O. W. (2021). Ultra-processed foods and binge eating: A retrospective observational study. *Nutrition*, 84, 111023. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 84. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.111023>
- Baker, P., Machado, P., Santos, T., Sievert, K., Backholer, K., Hadjidakou, M. & ... & Lawrence, M. (2020). Ultra-processed foods and the nutrition transition: Global, regional and national trends, food systems transformations and political economy drivers. *Obesity Reviews*, 21(12), e13126.
- Baker, P. & Friel, S. (2016). Food systems transformations, ultra-processed food markets and the nutrition transition in Asia. *Globalization and health*, 12, 1-15. *Globalization and health*, 12(1), 80. <https://doi.org/10.1186/s12992-016-0223-3>
- Blanca Mena, M. J., Alarcón Postigo, R., Arnau Gras, J., Bono Cabré, R. & Bendayan, R. (2017). Non-normal data: Is ANOVA still a valid option? *Psicothema*, 2017, vol. 29, num. 4, p. 552-557. *Psicothema*, 29(4), 552–557. <https://doi.org/10.7334/psicothema2016.383>
- BMSGPK (2019). 7 Stufen zur Gesundheit. In: Ernährungsempfehlungen, 2019. Online verfügbar unter: <https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Lebensmittel-Ernaehrung/Ern%C3%A4hrungsempfehlungen/Ern%C3%A4hrungspyramide0.html>, zuletzt geprüft am 28.02.2024.
- Boeing, H. (2009). Zur Bewertung der Ernährungsqualität wurde ein, Healthy Eating Index (HEI-EPIC) in Anlehnung an die aid-Lebensmittelpyramide entwickelt und auf Angaben aus Ernährungshäufigkeitenfragebögen von über 65-jährigen Teilnehmern der EPIC-Potsdam-Studie angewendet. *Ernährungs Umschau* 56, S. 450–456.
- Braesco, V., Souchon, I., Sauviant, P., Haurogné, T., Maillot, M. & Féart, C. & Darmon, N. (2022). Ultra-processed foods: how functional is the NOVA system? *European Journal of Clinical Nutrition*, 76(9), 1245-1253.
- Casas, R. (2021). Moving towards a healthier dietary pattern free of ultra-processed foods. *Nutrients*, 14(1), 118.

- Chooi, Y. C., Ding, C. & Magkos, F. (2019). The epidemiology of obesity. *Metabolism*, 92, 6-10. *Metabolism: clinical and experimental*, 92, 6–10. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.09.005>
- Comerford, K. B. (2015). Frequent canned food use is positively associated with nutrient-dense food group consumption and higher nutrient intakes in US children and adults. *Nutrients*, 7(7), 5586-5600.
- Cuevas-Sierra, A., Milagro, F. I., Aranaz, P., Martínez, J. A. & Riezu-Boj, J. I. (2021). Gut microbiota differences according to ultra-processed food consumption in a Spanish population. *Nutrients*, 13(8), 2710.
- Da Silva Júnior, A. E., Gearhardt, A. N. & Bueno, N. B. (2023). Association between food addiction with ultra-processed food consumption and eating patterns in a Brazilian sample. *Appetite*, 186, 106572. *Appetite*, 186. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2023.106572>
- Davidou, S., Christodoulou, A., Fardet, A. & Frank, K. (2020). The holistico-reductionist Siga classification according to the degree of food processing: an evaluation of ultra-processed foods in French supermarkets. *Food & function*, 11(3), 2026-2039.
- Delgado-Rodríguez, R., Moreno-Padilla, M., Moreno-Domínguez, S. & Cepeda-Benito, A. (2023). Food addiction correlates with emotional and craving reactivity to industrially prepared (ultra-processed) and home-cooked (processed) foods but not unprocessed or minimally processed foods. *Food Quality and Preference*, 110, 104961. *Food Quality and Preference*, 110. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2023.104961>
- Delpino, F. M., Figueiredo, L. M., Bielemann, R. M., Da Silva, B. G. C., Dos Santos, F. S., Mintem, G. C. & ... & Nunes, B. P. (2022). Ultra-processed food and risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *International Journal of Epidemiology*, 51(4), 1120-1141.
- DiFeliceantonio, A. G., Coppin, G., Rigoux, L., Thanarajah, S. E., Dagher, A., Tittgemeyer, M. & Small, D. M. (2018). Supra-additive effects of combining fat and carbohydrate on food reward. *Cell metabolism*, 28(1), 33-44. *Cell metabolism*, 28(1), 33-44.e3. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2018.05.018>
- EFSA (2013). EFSA completes full risk assessment on aspartame and concludes it is safe at current levels of exposure. In: News. Online verfügbar unter: <https://www.efsa.europa.eu/en/press/news/131210>, zuletzt geprüft am 28.02.2024.
- Eicher-Miller, H. A., Fulgoni III, V. L. & Keast, D. R. (2012). Contributions of processed foods to dietary intake in the US from 2003–2008: a report of the Food and Nutrition Science Solutions Joint Task Force of the Academy of Nutrition and Dietetics, American Society for Nutrition, Institute of Food Technologists, and International Food Information Council. *The Journal of nutrition*, 142(11), 2065S-2072S.
- Elizabeth, L., Machado, P., Zinöcker, M., Baker, P. & Lawrence, M. (2020). Ultra-processed foods and health outcomes: a narrative review. *Nutrients*, 12(7), 1955.
- EU (2022). Europäische Union: Verordnung (EU) 2022/63 der Kommission zur Änderung der Anhänge II und III der Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich des Lebensmittelzusatzstoffs Titandioxid (E 171).
- Fardet, A. (2018). Characterization of the degree of food processing in relation with its health potential and effects. *Advances in food and nutrition research*, 85, 79-129. *Advances in food and nutrition research*, 85, 79–129. <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2018.02.002>
- Fardet, A. & Rock, E. (2019). Ultra-processed foods: a new holistic paradigm? *Trends in Food Science & Technology*, 93, 174-184. *Trends in Food Science & Technology*, 93, 174–184. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.09.016>
- Fardet, A. & Rock, E. (2020). Ultra-processed foods and food system sustainability: what are the links? *Sustainability*, 12(15), 6280.
- Fazzino, T. L., Rohde, K. & Sullivan, D. K. (2019). Hyper-palatable foods: development of a quantitative definition and application to the US food system database. *Obesity*, 27(11), 1761-1768. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 27(11), 1761–1768. <https://doi.org/10.1002/oby.22639>
- Fiolet, T., Srouf, B., Sellem, L., Kesse-Guyot, E., Allès, B., Méjean, C. & ... & Touvier, M. (2018). Consumption of ultra-processed foods and cancer risk: results from NutriNet-Santé prospective cohort. *bmj*, 360.
- Fung, T. C., Olson, C. A. & Hsiao, E. Y. (2017). Interactions between the microbiota, immune and nervous systems in health and disease. *Nature neuroscience*, 20(2), 145-155.

- Gearhardt, A. N., Corbin, W. R. & & Brownell, K. D. (2016). Development of the Yale Food Addiction Scale Version 2.0. *Psychology of Addictive Behaviors*, 30(1), 113.
- Gearhardt, A., Davis, C., Kuschner, R. & & D Brownell, K. (2011). The addiction potential of hyperpalatable foods. *Current drug abuse reviews*, 4(3), 140-145.
- Gelbard, R., Goldman, O. & & Spiegler, I. (2007). Investigating diversity of clustering methods: An empirical comparison. *Data & Knowledge Engineering*, 63(1), 155-166. *Data & Knowledge Engineering*, 63(1), 155–166. <https://doi.org/10.1016/j.datak.2007.01.002>
- Gómez-Donoso, C., Sánchez-Villegas, A., Martínez-González, M. A., Gea, A., Mendonça, R. D. D., Lahortiga-Ramos, F. & & Bes-Rastrollo, M. (2020). Ultra-processed food consumption and the incidence of depression in a Mediterranean cohort: the SUN Project. *European journal of nutrition*, 59, 1093-1103. *European journal of nutrition*, 59(3), 1093–1103. <https://doi.org/10.1007/s00394-019-01970-1>
- González-Castell, D., González-Cossío, T., Barquera, S. & & Rivera, J. A. (2007). Contribution of processed foods to the energy, macronutrient and fiber intakes of Mexican children aged 1 to 4 years. *Salud Pública de México*, 49(5), 345-356.
- Guo, L., Li, F., Tang, G., Yang, B., Yu, N., Guo, F. & & Li, C. (2023). Association of ultra-processed foods consumption with risk of cardio-cerebrovascular disease: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases. Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases : NMCD*, 33(11), 2076–2088. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2023.07.005>
- Hall, K. D., Ayuketah, A., Brychta, R., Cai, H., Cassimatis, T., Chen, K. Y. & ... & Zhou, M. (2019). Ultra-processed diets cause excess calorie intake and weight gain: an inpatient randomized controlled trial of ad libitum food intake. *Cell metabolism*, 30(1), 67-77. *Cell metabolism*, 30(1), 67-77.e3. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2019.05.008>
- Hartas, D. (2015). *Educational research and inquiry: Qualitative and quantitative approaches*. Bloomsbury Publishing.
- Hässig, A., Hartmann, C., Sanchez-Siles, L. & Siegrist, M. (2023). Perceived degree of food processing as a cue for perceived healthiness: The NOVA system mirrors consumers' perceptions. *Food Quality and Preference*, 110. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2023.104944>
- Huebbe, P. & Rimbach, G. (2020). Historical reflection of food processing and the role of legumes as part of a healthy balanced diet. *Foods*, 9(8), 1056.
- Isaksen, I. M. & Dankel, S. N. (2023). Ultra-processed food consumption and cancer risk: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition. Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 42(6), 919–928. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2023.03.018>
- Juul, F., Martinez-Steele, E., Parekh, N., Monteiro, C. A. & & Chang, V. W. (2018). Ultra-processed food consumption and excess weight among US adults. *British Journal of Nutrition*, 120(1), 90-100.
- Juul, F., Vaidean, G., Lin, Y., Deierlein, A. L. & & Parekh, N. (2021). Ultra-processed foods and incident cardiovascular disease in the Framingham Offspring Study. *Journal of the American College of Cardiology*, 77(12), 1520-1531. *Journal of the American College of Cardiology*, 77(12), 1520–1531. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.01.047>
- Juul, F., Vaidean, G. & Parekh, N. (2021). Ultra-processed foods and cardiovascular diseases: potential mechanisms of action. *Advances in Nutrition*, 12(5), 1673-1680.
- Juul, F. & Hemmingsson, E. (2015). Trends in consumption of ultra-processed foods and obesity in Sweden between 1960 and 2010. *Public health nutrition*, 18(17), 3096-3107.
- Kim, H., Hu, E. A. & & Rebholz, C. M. (2019). Ultra-processed food intake and mortality in the USA: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III, 1988–1994). *Public health nutrition*, 22(10), 1777-1785.
- Kliemann, N., Al Nahas, A., Vamos, E. P., Touvier, M., Kesse-Guyot, E., Gunter, M. J. & ... & Huybrechts, I. (2022). Ultra-processed foods and cancer risk: from global food systems to individual exposures and mechanisms. *British journal of cancer*, 127(1), 14-20.
- Knorr, D. & Watzke, H. (2019). Food processing at a crossroad. *Frontiers in Nutrition*, 6, 85.

- Lacy-Nichols, J. & Freudenberg, N. (2022). Opportunities and limitations of the ultra-processed food framing. *Nature Food*, 3(12), 975-977.
- LaFata, E. M. & Gearhardt, A. N. (2022). Ultra-processed food addiction: an epidemic? *Psychotherapy and Psychosomatics*, 91(6), 363-372.
- Lane, M. M., Gamage, E., Travica, N., Dissanayaka, T., Ashtree, D. N., Gauci, S. & ... & Marx, W. (2022). Ultra-processed food consumption and mental health: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Nutrients*, 14(13), 2568.
- Lawrence, M. (2023). Ultra-processed foods: a fit-for-purpose concept for nutrition policy activities to tackle unhealthy and unsustainable diets. *Public Health Nutrition*, 26(7), 1384-1388. *Public health nutrition*, 26(7), 1384–1388. <https://doi.org/10.1017/S1368980022002117>
- Lemeshow, A. R., Gearhardt, A. N., Genkinger, J. M. & Corbin, W. R. (2016). Assessing the psychometric properties of two food addiction scales. *Eating Behaviors*, 23, 110-114. *Eating behaviors*, 23, 110–114. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2016.08.005>
- Levy, R. B., Rauber, F., Chang, K., Louzada, M. L. D. C., Monteiro, C. A., Millett, C. & Vámos, E. P. (2021). Ultra-processed food consumption and type 2 diabetes incidence: a prospective cohort study. *Clinical Nutrition*, 40(5), 3608-3614. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 40(5), 3608–3614. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.12.018>
- Luiten, C. M., Steenhuis, I. H., Eyles, H., Mhurchu, C. N. & Waterlander, W. E. (2016). Ultra-processed foods have the worst nutrient profile, yet they are the most available packaged products in a sample of New Zealand supermarkets. *Public health nutrition*, 19(3), 530-538.
- Machín, L., Cabrera, M., Curutchet, M. R., Martínez, J., Giménez, A. & Ares, G. (2017). Consumer perception of the healthfulness of ultra-processed products featuring different front-of-pack nutrition labeling schemes. *Journal of nutrition education and behavior*, 49(4), 330-338. *Journal of nutrition education and behavior*, 49(4), 330-338.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2016.12.003>
- Marino, M., Puppo, F., Del Bo', C., Vinelli, V., Riso, P., Porrini, M. & Martini, D. (2021). A systematic review of worldwide consumption of ultra-processed foods: findings and criticisms. *Nutrients*, 13(8), 2778.
- Martínez Steele, E., Popkin, B. M., Swinburn, B. & Monteiro, C. A. (2017). The share of ultra-processed foods and the overall nutritional quality of diets in the US: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *Population health metrics*, 15, 1-11.
- Meijer, G. W., Lähteenmäki, L., Stadler, R. H. & Weiss, J. (2021). Issues surrounding consumer trust and acceptance of existing and emerging food processing technologies. *Critical reviews in food science and nutrition*, 61(1), 97-115.
- Meule, A. & Gearhardt, A. N. (2019). Ten years of the Yale Food Addiction Scale: a review of version 2.0. *Current Addiction Reports*, 6, 218-228.
- Meule, A., Müller, A., Gearhardt, A. N. & Blechert, J. (2017). German version of the Yale Food Addiction Scale 2.0: prevalence and correlates of 'food addiction' in students and obese individuals. *Appetite*, 115, 54-61. *Appetite*, 115, 54–61. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.10.003>
- Mialon, M., Sêrodio, P. & Scagliusi, F. B. (2018). Criticism of the NOVA classification: who are the protagonists? *World Nutrition*, 9(3), 176-240.
- Monteiro, C. A. (2009). Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. *Public health nutrition*, 12(5), 729-731. *Public health nutrition*, 12(5), 729–731. <https://doi.org/10.1017/S1368980009005291>
- Monteiro, C. A., Cannon, G., Lawrence, M., Costa Louzada & M. D. & Pereira Machado, P. (2019). Ultra-processed foods, diet quality, and health using the NOVA classification system. Rome: FAO, 48.
- Monteiro, C. A., Cannon, G., Levy, R., Moubarac J. C., Jaime, P. & Martins, A. P. & Parra, D. (2016). Monteiro, C. A., Cannon, G., Levy, R., Moubarac, J. C., Jaime, P., Martins, A. P., ... & NOVA. The star shines bright. *World Nutrition*, 7(1-3), 28-38.
- Monteiro, C. A., Levy, R. B., Claro, R. M. & Castro, I. R. D. & Cannon, G. (2010). A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cadernos de saude publica*, 26, 2039-2049.

- Monteiro, C. A., Moubarac, J. C., Levy, R. B., Canella, D. S. & da Costa Louzada, M. L., & Cannon, G. (2018). Household availability of ultra-processed foods and obesity in nineteen European countries. *Public health nutrition*, 21(1), 18-26. *Public health nutrition*, 21(1), 18–26. <https://doi.org/10.1017/S1368980017001379>
- Moodie, R., Bennett, E., Kwong, E. J. L., Santos, T. M., Pratiwi, L., Williams, J. & Baker, P. (2021). Ultra-processed profits: the political economy of countering the global spread of ultra-processed foods—a synthesis review on the market and political practices of transnational food corporations and strategic public health responses. *International Journal of Health Policy and Management*, 10(12), 968.
- Moodie, R., Stuckler, D., Monteiro, C., Sheron, N., Neal, B., Thamarangsi, T. & ... & Casswell, S. (2013). Profits and pandemics: prevention of harmful effects of tobacco, alcohol, and ultra-processed food and drink industries. *The lancet*, 381(9867), 670-679. *Lancet (London, England)*, 381(9867), 670–679. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62089-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62089-3)
- Moradi, S., Hojjati Kermani, M. A., Bagheri, R., Mohammadi, H., Jayedi, A., Lane, M. M. & ... & Suzuki, K. (2021). Ultra-processed food consumption and adult diabetes risk: a systematic review and dose-response meta-analysis. *Nutrients*, 13(12), 4410.
- Moubarac, J. C., Parra, D. C., Cannon, G. & Monteiro, C. A. (2014). Food classification systems based on food processing: significance and implications for policies and actions: a systematic literature review and assessment. *Current obesity reports*, 3, 256-272.
- Neumayer, S., Nimmer, M., Setzer, S. & Steidl, G. (2020). On the robust PCA and Weiszfeld's algorithm. *Applied Mathematics & Optimization*, 82(3), 1017-1048. *Applied Mathematics & Optimization*, 82(3), 1017–1048. <https://doi.org/10.1007/s00245-019-09566-1>
- Ohlau, M., Spiller, A. & Risius, A. (2022). Plant-based diets are not enough? Understanding the consumption of plant-based meat alternatives along ultra-processed foods in different dietary patterns in Germany. *Frontiers in nutrition*, 9, 852936.
- Parnarouskis, L. & Gearhardt, A. N. (2022). Preliminary evidence that tolerance and withdrawal occur in response to ultra-processed foods. *Current Addiction Reports*, 9(4), 282-289. *Current Addiction Reports*, 9(4), 282–289. <https://doi.org/10.1007/s40429-022-00425-8>
- Poti, J. M., Braga, B. & Qin, B. (2017). Ultra-processed food intake and obesity: what really matters for health—processing or nutrient content? *Current obesity reports*, 6, 420-431.
- Poti, J. M., Mendez, M. A., Ng, S. W. & Popkin, B. M. (2015). Is the degree of food processing and convenience linked with the nutritional quality of foods purchased by US households? *The American journal of clinical nutrition*, 101(6), 1251-1262.
- Saffari, M., Fan, C. W., Chang, Y. L., Huang, P. C., Tung, S. E. H., Poon, W. C. & ... & Potenza, M. N. (2022). Yale Food Addiction Scale 2.0 (YFAS 2.0) and modified YFAS 2.0 (mYFAS 2.0): Rasch analysis and differential item functioning. *Journal of Eating Disorders*, 10(1), 185. *Journal of eating disorders*, 10(1), 185. <https://doi.org/10.1186/s40337-022-00708-5>
- Sarmiento-Santos, J., Souza, M. B., Araujo, L. S., Pion, J. M., Carvalho, R. A. & Vanin, F. M. (2022). Consumers' understanding of ultra-processed foods. *Foods*, 11(9), 1359.
- Schmider, E., Ziegler, M., Danay, E., Beyer, L. & Bühner, M. (2010). Is it really robust? *Methodology*. *Methodology*, 6(4), 147–151. <https://doi.org/10.1027/1614-2241/a000016>
- Scrinis, G. & Monteiro, C. (2022). From ultra-processed foods to ultra-processed dietary patterns. *Nature Food*, 3(9), 671-673.
- Serafim, P., Borges, C. A., Cabral-Miranda, W. & Jaime, P. C. (2022). Ultra-processed food availability and socio-demographic associated factors in a Brazilian municipality. *Frontiers in nutrition*, 9, 858089.
- Slimani, N., Deharveng, G., Southgate, D. A. T., Biessy, C., Chajes, V., van Bakel, M. M. E. & ... & Bingham, S. (2009). Contribution of highly industrially processed foods to the nutrient intakes and patterns of middle-aged populations in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition study. *European journal of clinical nutrition*, 63(4), S206-S225.
- Solberg, S. L., Terragni, L. & Granheim, S. I. (2016). Ultra-processed food purchases in Norway: a quantitative study on a representative sample of food retailers. *Public health nutrition*, 19(11), 1990-2001.

- Song, Z., Song, R., Liu, Y., Wu, Z. & Zhang, X. (2023). Effects of ultra-processed foods on the microbiota-gut-brain axis: The bread-and-butter issue. *Food research international (Ottawa, Ont.)*, 167. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112730>
- Srour, B., Fezeu, L. K., Kesse-Guyot, E., Alles, B., Debras, C., Druesne-Pecollo, N. & ... & Touvier, M. (2020). Ultra-processed food consumption and risk of type 2 diabetes among participants of the NutriNet-Santé prospective cohort. *JAMA internal medicine*, 180(2), 283-291.
- Srour, B., Fezeu, L. K., Kesse-Guyot, E., Allès, B., Méjean, C., Andrianasolo, R. M. & ... & Touvier, M. (2019). Ultra-processed food intake and risk of cardiovascular disease: prospective cohort study (NutriNet-Santé). *bmj*, 365.
- Srour, B., Kordahi, M. C., Bonazzi, E., Deschasaux-Tanguy, M., Touvier, M. & Chassaing, B. (2022). Ultra-processed foods and human health: from epidemiological evidence to mechanistic insights. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology. The lancet. Gastroenterology & hepatology*, 7(12), 1128–1140. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(22\)00169-8](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(22)00169-8)
- Suksatan, W., Moradi, S., Naeini, F., Bagheri, R., Mohammadi, H., Talebi, S. & ... & Suzuki, K. (2021). Ultra-processed food consumption and adult mortality risk: a systematic review and dose–response meta-analysis of 207,291 participants. *Nutrients*, 14(1), 174.
- Täger, M., Peltner, J. & Thiele, S. (2016). Evaluation of diet quality by means of the Healthy Eating Index and its modified variants. *Ernährungs Umschau*, 63, 110-118.
- Taneri, P. E., Wehrli, F., Roa-Díaz, Z. M., Itodo, O. A., Salvador, D., Raeisi-Dehkordi, H. & ... & Muka, T. (2022). Association between ultra-processed food intake and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis. *American journal of epidemiology*, 191(7), 1323-1335.
- Tomas, M., Beekwilder, J., Hall, R. D., Sagdic, O., Boyacioglu, D. & Capanoglu, E. (2017). Industrial processing versus home processing of tomato sauce: Effects on phenolics, flavonoids and in vitro bioaccessibility of antioxidants. *Food chemistry*, 220, 51-58. *Food chemistry*, 220, 51–58. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.09.201>
- Tucker, K. L. (2010). Dietary patterns, approaches, and multicultural perspective. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 35(2), 211-218. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquée, nutrition et métabolisme*, 35(2), 211–218. <https://doi.org/10.1139/H10-010>
- Vasseur, P., Dugelay, E., Benamouzig, R., Savoye, G., Lan, A., Srour, B. & ... & Buscail, C. (2021). Dietary patterns, ultra-processed food, and the risk of inflammatory bowel diseases in the NutriNet-Santé cohort. *Inflammatory bowel diseases*, 27(1), 65-73.
- Visioli, F., Marangoni, F., Fogliano, V., Del Rio, D., Martinez, J. A., Kuhnle, G., Buttriss, J., Da Costa Ribeiro, H., Bier, D. & Poli, A. (2022). The ultra-processed foods hypothesis: A product processed well beyond the basic ingredients in the package. *Nutrition Research Reviews*, 1-31. *Nutrition research reviews*, 1–11. <https://doi.org/10.1017/S0954422422000117>
- Wang, L., Steele, E. M., Du, M., Pomeranz, J. L., O'Connor, L. E., Herrick, K. A. & ... & Zhang, F. F. (2021). Trends in consumption of ultraprocessed foods among US youths aged 2-19 years, 1999-2018. *Jama*, 326(6), 519-530.
- WHO (2010). A healthy lifestyle - WHO recommendations. In: Fact Sheets. Online verfügbar unter: <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/a-healthy-lifestyle---who-recommendations>, zuletzt geprüft am 28.02.2024.
- WHO (2023). Aspartame hazard and risk assessment results released. In: Joint News Release. Online verfügbar unter: <https://www.who.int/news/item/14-07-2023-aspartame-hazard-and-risk-assessment-results-released>, zuletzt geprüft am 28.02.2024.
- Zhang, Y. & Giovannucci, E. L. (2023). Ultra-processed foods and health: a comprehensive review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 63(31), 10836-10848.

## 15. Anhang

### 15.1 Fragebogen

---

Seite 01

Liebe:r Teilnehmer:in,

im Rahmen meines Masterstudiums der Ernährungswissenschaften an der Universität Wien, führe ich im Zuge meiner Masterarbeit zum Thema „Hochverarbeitete Lebensmittel“ eine Studie bezüglich des Konsums bestimmter Lebensmittelgruppen durch.

Teil dieser Studie ist eine Befragung, welche sich an Personen jedes Alters richtet.

Die erhobenen Daten bleiben selbstverständlich anonym, dienen ausschließlich dem Zweck dieser wissenschaftlichen Arbeit und können Ihrer Person nicht zugeordnet werden.

Bitte beantworten Sie den Fragebogen vollständig, dies wird etwa 10 Minuten in Anspruch nehmen.

Für Rückfragen oder Anmerkungen stehe ich gerne unter folgender Mail-Adresse zur Verfügung:

a01614082@unet.univie.ac.at

Vielen Dank für Ihre Zeit und Unterstützung!



**1. Geschlecht**

- ☐ männlich  
☐ weiblich  
☐ divers

**2. Alter** Jahre**3. Körpergröße** in cm**4. Körpergewicht** in kg**5. Höchste abgeschlossene Ausbildung**

- ☐ keine abgeschlossene Ausbildung  
☐ Pflichtschule  
☐ Lehrabschluss  
☐ Berufsbildende Schule ohne Matura  
☐ Allgemein-, oder berufsbildende höhere Schule mit Matura  
☐ Universität/Fachhochschule  
☐ Sonstiges

**6. Monatliches Nettoeinkommen**

- ☐ weniger als 500€  
☐ 501€ - 1000€  
☐ 1001€ - 1500€  
☐ 1501€ - 2000€  
☐ 2001€ - 3000€  
☐ 3001€ - 4000€  
☐ mehr als 4000€

☐ keine Angabe

**7. Ernährungsweise**

- ☐ Mischkost (pflanzliche und tierische Produkte)
- ☐ Vegetarisch
- ☐ Vegan
- ☐ Sonstiges

**8. Wie viele Mahlzeiten nehmen Sie pro Tag (an mindestens 5 Tagen pro Woche), regelmäßig bzw. zu gewohnten Uhrzeiten ein?  
(Hauptmahlzeiten und Snacks)**

- ☐ keine
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ mehr als 3

**9. Wie oft betreiben Sie durchschnittlich Sport?**

- ☐ nie
- ☐ weniger als 1 Stunde pro Woche
- ☐ 1-2 Stunden pro Woche
- ☐ 3-5 Stunden pro Woche
- ☐ 6-9 Stunden pro Woche
- ☐ mehr als 9 Stunden pro Woche

**10. Rauchen Sie?**

- ☐ ja (auch gelegentliches Rauchen)
- ☐ nein

**11. Wie würden Sie Ihre allgemeine Schlafqualität beurteilen?**

- ☐ sehr gut
- ☐ in der Regel gut
- ☐ ausgeglichen
- ☐ in der Regel schlecht
- ☐ sehr schlecht

**12. Welche der folgenden Aussagen, entspricht Ihrer Meinung nach am ehesten der Definition von „hochverarbeiteten Lebensmitteln“.**

- ☐ Lebensmittel die während ihrer Herstellung vielen Verarbeitungsschritten unterlaufen.
- ☐ Lebensmittel die eine Vielzahl an Inhaltsstoffen aufweisen.
- ☐ Lebensmittel die aufgrund ihrer Zusammensetzung als eher ungesund anzusehen sind.

**13. Bitte wählen Sie in folgender Liste aus, welche der angeführten Lebensmittel Sie als „hochverarbeitet“ bezeichnen würden.**

- ☐ Butter
- ☐ Mayonnaise
- ☐ eingelegtes Gemüse in Salzlake
- ☐ Cola
- ☐ Kürbiskernöl
- ☐ Kartoffelchips
- ☐ pasteurisierte Milch
- ☐ Faschiertes
- ☐ Babynahrung
- ☐ Thunfisch mit Olivenöl in der Dose

Bei dieser Befragung geht es um Ihre Essgewohnheiten innerhalb des letzten Jahres.

Man hat manchmal Schwierigkeiten zu kontrollieren, wie viel man von bestimmten Nahrungsmitteln isst, beispielsweise:

- Süßwaren wie Eiscreme, Schokolade, Donuts und andere Backwaren, Kekse, Kuchen und andere Süßigkeiten.
- Kohlenhydratreiche Nahrungsmittel wie Weißbrot, Brötchen, Nudeln und Reis.
- Salzige Snacks wie Chips, Salzstangen und Cracker.
- Fettreiche Nahrungsmittel wie Steak, Speck, Bratwurst, Hamburger, Döner, Pizza und Pommes Frites.
- Zuckerhaltige Getränke wie Limonade, Cola, Fanta, Sprite und Energy Drinks.

Wenn in den folgenden Fragen nach bestimmten Nahrungsmitteln gefragt wird, denken Sie bitte an irgendein Nahrungsmittel oder Getränk ähnlich wie in den oben aufgelisteten Gruppen von Nahrungsmitteln und Getränken oder denken Sie an irgendein anderes Nahrungsmittel, bei dem Sie **im vergangenen Jahr** Schwierigkeiten hatten dessen Konsum zu kontrollieren.

|                                                                                                                                                                                                     |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Ich aß bis zu einem Punkt, an dem ich mich körperlich schlecht fühlte.                                                                                                                              | [Bitte auswählen] ▼ |
| Ich verbrachte viel Zeit, in der ich mich träge oder müde fühlte, weil ich mich überessen hatte.                                                                                                    | [Bitte auswählen] ▼ |
| Ich mied die Arbeit, Schule oder soziale Aktivitäten, weil ich befürchtete mich dort zu überessen.                                                                                                  | [Bitte auswählen] ▼ |
| Wenn ich emotionale Probleme hatte, weil ich bestimmte Nahrungsmittel nicht gegessen hatte, aß ich diese Nahrungsmittel um mich besser zu fühlen.                                                   | [Bitte auswählen] ▼ |
| Mein Essverhalten verursachte mir sehr viel Leid.                                                                                                                                                   | [Bitte auswählen] ▼ |
| Ich hatte erhebliche Probleme in meinem Leben aufgrund von Nahrung und Essen. Diese Probleme betrafen beispielsweise meinen Alltag, die Arbeit, die Schule, Freunde, Familie oder meine Gesundheit. | [Bitte auswählen] ▼ |
| Mein Überessen stand mir dabei im Weg mich um meine Familie zu kümmern oder meine häuslichen Pflichten zu erledigen.                                                                                | [Bitte auswählen] ▼ |
| Ich aß in derselben Art und Weise weiter, obwohl mein Essverhalten emotionale Probleme verursachte.                                                                                                 | [Bitte auswählen] ▼ |
| Die gleiche Nahrungsmenge zu essen brachte mir nicht den gleichen Genuss wie früher.                                                                                                                | [Bitte auswählen] ▼ |
| Ich hatte einen solch starken Drang bestimmte Nahrungsmittel zu essen, dass ich an nichts anderes mehr denken konnte.                                                                               | [Bitte auswählen] ▼ |
| Ich versuchte und versagte dabei den Konsum bestimmter Nahrungsmittel einzuschränken oder ganz auf sie zu verzichten.                                                                               | [Bitte auswählen] ▼ |
| Ich war durch essen so abgelenkt, dass ich mich hätte verletzen können (z.B. während des Autofahrens, beim Überqueren der Straße oder beim Bedienen von Maschinen).                                 | [Bitte auswählen] ▼ |
| Meine Freunde oder Familie machten sich Sorgen darüber, wie häufig ich mich überaß.                                                                                                                 | [Bitte auswählen] ▼ |

14. Bitte geben Sie an, wie viel Portionen der folgenden Nahrungsmittel, Sie durchschnittlich essen/trinken.

1 Portion = verzehrsübliche Mengen; z.B. 1 Glas Wasser, eine Handvoll Gemüse, 2 EL Pflanzenöl.  
Beispiele für jede Kategorie sind in Klammern angegeben

|                                                                                      |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Alkoholfreie Getränke</b><br>(Wasser, Tee, verdünnte Frucht,- und Gemüsesäfte)    | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Gemüse, Hülsenfrüchte</b><br>(Tomaten, Spinat, Paprika, Bohnen, Linsen)           | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Obst</b><br>(Äpfel, Bananen, Beeren)                                              | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Getreideprodukte und Erdäpfel</b><br>(Brot, Nudeln, Reis, Erdäpfel/Süßkartoffeln) | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Milch und Milchprodukte</b><br>(Milch, Topfen, Joghurt, Käse)                     | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Fleisch und Fleischprodukte</b><br>(Frischfleisch, Aufschnitt)                    | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Fisch</b><br>(frischer oder geräucherter Fisch)                                   | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Eier und Eiprodukte</b><br>(ganzes Hühnereier, Eiklar)                            | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Fette und Öle</b><br>(Rapsöl, Olivenöl, Butter, Schmalz)                          | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Süße, fettreiche und salzige Snacks</b><br>(Süßigkeiten, Knabbergebäck)           | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Alkoholische Getränke</b><br>(Bier, Wein, Likör, Schnaps)                         | [Bitte auswählen] ▼ |

15. Auf dieser Seite finden Sie Produkte, die typischerweise im Supermarkt in vorverpackter und verarbeiteter Form – oft gekühlt oder tiefgekühlt – zu finden sind.

Bitte geben Sie an, wie häufig Sie Lebensmittel dieser Produktkategorien durchschnittlich konsumieren.

Beispiele für jede Kategorie sind in Klammern angegeben

|                                                                                                                                                 |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Zuckerhaltige Softdrinks</b><br>(Cola, Eistee, Limonaden)                                                                                    | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Energydrinks</b><br>(Red Bull, Monster)                                                                                                      | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Milchgetränke</b><br>(Kakaodrinks, Fruchtmolken, Joghurt drinks, Eiskaffee)                                                                  | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Gummibonbons/Fruchtgummi, Zuckerl und ähnliches</b>                                                                                          | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Schokoriegel, Schokoladekonfekt &amp; Pralinen</b>                                                                                           | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Kekse, Kuchen &amp; Feinbackwaren</b><br>(Feinbackwaren: Krapfen, Croissants)                                                                | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Eiscreme</b>                                                                                                                                 | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Milchsnacks</b><br>(Kinder-Riegel, Fruchtojoghurt, Pudding)                                                                                  | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Knabbergeback</b><br>(Chips, Flips, Popcorn)                                                                                                 | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Fleisch- &amp; fischhaltige Fertiggerichte</b><br>(Schnitzel, Pizza, Lasagne, Hühnerruggets, Fischstäbchen, Gulaschsuppe)                    | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Fertiggerichte mit Fleischalternativprodukten/Fleischimitaten</b><br>(Soja-Burger, Schnitzel aus Erbsen oder Seitan-Bratwürste)              | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Vegane,- oder vegetarische Fertiggerichte</b><br>(Gemüselaibchen, Curry, Pastagerichte)                                                      | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Wurst und Wurstwaren</b><br>(Extrawurst, Salami, Toastschinken, Würstel)                                                                     | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Beilagen</b><br>(Pommes, Wedges, Knödel, Gemüse-mischungen)                                                                                  | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Instantprodukte – Suppen, Saucen und Desserts in Pulverform</b><br>(Mischung für Kartoffelpüree, Basis für Saucen und Suppen, Puddingpulver) | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Fast Food</b><br>(McDonald's, Subway, KFC)                                                                                                   | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Industriell gefertigtes Brot und Gebäck</b><br>(abgepacktes und vorgeschnittenes Brot, Aufbackbrötchen, Burger Buns)                         | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Margarine, Aufstriche und Pasteten</b><br>(Ei-Aufstrich, Liptauer, Streichwurst)                                                             | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Frühstücksflocken &amp; Müsli</b><br>(Corn Flakes, Schokomüsli)                                                                              | [Bitte auswählen] ▼ |
| <b>Nahrungsergänzungsmittel</b><br>(Energieriegel, Proteinpulver, Vitamin,- oder Nährstoffpräparate)                                            | [Bitte auswählen] ▼ |

## **Vielen Dank für Ihre Teilnahme!**

Für Rückfragen oder Anmerkungen, stehe ich gerne unter folgender Mail-Adresse zur Verfügung:

[a01614082@unet.univie.ac.at](mailto:a01614082@unet.univie.ac.at)

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.