

Bachelorstudiengang Physician Assistant
Hochschule für angewandte Wissenschaften Neu-Ulm

BACHELORARBEIT

Thema

Evaluation von zuckerreduzierter Ernährung auf die Gesundheit

Verfasserin:	Vanessa Kohler
Matrikel-Nr.:	322614
Geburtsdatum:	20.05.2000
Erstbetreuer:	Prof. Dr. Judith Mantz
Zweitbetreuer:	Prof. Dr. Anna Meinhardt

Thema erhalten:	27.02.2025
Arbeit abgeliefert:	07.07.2025

Sperrvermerkt:	Nein
Anlagen:	-

Danksagung

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit möchte ich mich herzlich bei allen bedanken, die mich während dieser Arbeit unterstützt haben.

Mein besonderer Dank gilt Frau Prof. Dr. Judith Mantz, die mich während der gesamten Zeit fachlich betreut hat, sowie der Wiley-Apotheke in Neu-Ulm, welche mir die Geräte zur Datenerhebung zur Verfügung gestellt hat.

Ebenso möchte ich mich bei meinem Partner und bei meiner Familie für die stetige Ermutigung, Geduld und das Verständnis während der Anfertigung dieser Arbeit bedanken.

Abschließend bedanke ich mich bei allen Teilnehmern an dieser Studie, ohne deren Mitwirkung die Umsetzung dieser Bachelorarbeit nicht möglich gewesen wäre.

Genderhinweis

Zur besseren Lesbarkeit wird in dieser Bachelorarbeit überwiegend die männliche Sprachform verwendet. Dies dient ausschließlich dem sprachlichen Ausdruck und ist keinesfalls als Diskriminierung oder Ausschluss gegenüber anderen Geschlechtsidentitäten zu verstehen. Sämtliche Personenbezeichnungen wie zum Beispiel Teilnehmer beziehen sich auf alle Geschlechter.

Kurzdarstellung

Ein übermäßiger Zuckerkonsum steht in engem Zusammenhang mit der Entstehung von Erkrankungen und der Entwicklung des metabolischen Syndroms. Dies geht mit einem deutlich erhöhten Risiko für kardiovaskuläre Komplikationen einher. Die Untersuchung der Auswirkung eines Zuckerverzichts ist daher von hoher gesundheitlicher Relevanz.

Ziel dieser Bachelorarbeit war es, die Auswirkungen eines 28-tägigen Zuckerverzichts auf den Stoffwechsel, auf das Herz-Kreislauf-System sowie auf die mentale Gesundheit im Rahmen einer prospektiven Interventionsstudie zu untersuchen. An der Studie nahmen jeweils 8 männliche und 13 weibliche Personen in der Interventions- sowie in der Kontrollgruppe teil. Zu drei Zeitpunkten wurden physikalische Messwerte (Körpergewicht, Blutdruck, Pulsfrequenz, nüchtern Blutzucker) und Fragebogendaten über die subjektiven Einschätzungen des mentalen Befindens erfasst. Neben dem mentalen Befinden wurden die Einschätzungen zum Ernährungsverhalten, körperlichem Befinden sowie zu finanziellen und zeitlichen Aspekten erhoben und analysiert.

Die Datenanalyse zeigte, dass ein Zuckerverzicht bereits nach 28 Tagen signifikante positive Effekte auf das Körpergewicht und den diastolischen Blutdruck, sowie auf das subjektive Wohlbefinden haben kann. Aufgrund der positiven Auswirkungen und der ausbleibenden finanziellen und zeitlichen Belastung stellt der Zuckerverzicht eine praktikable Maßnahme zur Gesundheitsförderung dar.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass neben der verstärkten öffentlichen Aufklärung zur Reduktion des Zuckerkonsums insbesondere eine deutlichere Kennzeichnung von zugesetztem Zucker auf Lebensmitteln essenziell ist. Um ein Bewusstsein der Bevölkerung für Zuckerkonsum sowie dessen Folgen zu schaffen und damit ernährungsbedingten Erkrankungen vorzubeugen, sind strukturierende Bildungs- und Informationsmaßnahmen erforderlich.

Schlüsselwörter: Zuckerkonsum, ernährungsbedingte Erkrankungen, Zuckerverzicht, Interventionsstudie

Abstract

Excessive sugar consumption is closely linked to the onset of diseases and the development of the metabolic syndrome. This is associated with a significantly increased risk of cardiovascular complications. Investigating the effects of sugar avoidance is therefore of great relevance to health.

The aim of this bachelor thesis was to investigate the effects of a 28-day sugar-free diet on metabolism, the cardiovascular system, and mental health in a prospective intervention study. There were eight men and 13 women participating in each of the two groups, the intervention group and the control group. Physical measurements (body weight, blood pressure, pulse rate, fasting blood sugar) and questionnaire data on subjective assessments of mental well-being were recorded at three points in time. In addition to mental well-being, assessment of dietary behavior, physical well-being, and financial and time-related aspects were recorded and analyzed.

The data analysis showed that a sugar-free diet can have significant positive effects on body weight and diastolic blood pressure, as well as on subjective well-being, after just 28 days. Due to the positive effects and the lack of financial and time constraints, giving up sugar is a practical measure for promoting good health.

The results show that, in addition to increased public education to reduce sugar consumption, clearer labeling of added sugar on food products is essential. Structured education and information measures are needed to raise public awareness of sugar consumption and its consequences, thereby preventing diet-related diseases.

Keyword: Sugar consumption, diet-related diseases, sugar-free diet, intervention study

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	VI
Abbildungsverzeichnis.....	VIII
Tabellenverzeichnis.....	X
Abkürzungsverzeichnis	XI
1 Einleitung mit Problemstellung	1
1.1 Ziel der Arbeit	1
1.2 Untersuchungsrahmen.....	2
2 Theoretische Grundlagen.....	3
2.1 Definition und Aufbau von Zucker	3
2.2 Einflussfaktoren von Zucker	4
2.2.1 Wirkung auf den Stoffwechsel.....	4
2.2.2 Wirkung auf die Hirnfunktion.....	5
2.3 Verzehrempfehlung.....	6
2.4 Risiken von übermäßigem Zuckerkonsum	6
2.4.1 Entstehung von Stoffwechselerkrankungen	6
2.4.2 Entstehung von Herz-Kreislauserkrankungen.....	8
2.4.3 Einfluss von Zucker auf die mentale Gesundheit	9
2.5 Effekte einer zuckerfreien Ernährung	10
3 Forschungsziel und Hypothesen	12
4 Methode	14
4.1 Studiendesign	14
4.2 Teilnehmerauswahl	14
4.3 Untersuchungsdauer und Ablauf.....	14
4.4 Datenerhebung	15
4.4.1 Ziel der Datenerhebung.....	15
4.4.2 Erhebungszeitpunkte	15

4.4.3	Durchführung der Datenerhebung.....	16
4.4.4	Konzeption des Fragebogens	16
4.5	Statistische Analyseverfahren	20
5	Ergebnisse.....	21
5.1	Deskriptive Statistiken	21
5.1.1	Physikalische Messwerte Interventionsgruppe	22
5.1.2	Physikalische Messwerte Kontrollgruppe.....	23
5.1.3	Fragebogendaten Interventionsgruppe.....	27
5.1.4	Fragebogendaten Kontrollgruppe.....	34
5.2	Inferenzstatistik	46
5.2.1	Physikalische Messwerte	46
5.2.2	Fragebogendaten	66
5.3	Zusammenfassung zentraler Ergebnisse	86
6	Diskussion.....	89
6.1	Interpretation der Ergebnisse	89
6.2	Diskussion von Einflussmechanismen.....	91
6.3	Limitation der Studie.....	94
7	Fazit und Ausblick	96
	Literaturverzeichnis.....	97
	Anhangsverzeichnis	XII
	Eidesstattliche Erklärung	L

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Häufigkeit des Alters, Interventions- und Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	21
Abbildung 2: Verlauf der Mittelwerte des Körpergewichts, Interventionsgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	48
Abbildung 3: Verlauf der Mittelwerte des systolischen Blutdrucks, Interventionsgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	49
Abbildung 4: Verlauf der Mittelwerte des diastolischen Blutdrucks, Interventionsgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	50
Abbildung 5: Verlauf der Mittelwerte der Pulsfrequenz, Interventionsgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	51
Abbildung 6: Verlauf der Mittelwerte des Blutzuckers, Interventionsgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	52
Abbildung 7: Verlauf der Mittelwerte des Körpergewichts, Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	53
Abbildung 8: Verlauf der Mittelwerte des systolischen Blutdrucks, Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	54
Abbildung 9: Verlauf der Mittelwerte des diastolischen Blutdrucks, Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	55
Abbildung 10: Verlauf der Mittelwerte der Pulsfrequenz, Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	56
Abbildung 11: Verlauf der Mittelwerte des Blutzuckers, Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	57
Abbildung 12: Verlauf der Mittelwerte des Körpergewichts in Interventions- und Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	61
Abbildung 13: Verlauf der Mittelwerte des systolischen Blutdrucks in Interventions- und Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	62
Abbildung 14: Verlauf der Mittelwerte des diastolischen Blutdrucks in Interventions- und Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	63
Abbildung 15: Verlauf der Mittelwerte der Pulsfrequenz in Interventions- und Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	64
Abbildung 16: Verlauf der Mittelwerte des Blutzuckers in Interventions- und Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	65

Abbildung 17: Mittlere Ränge der Interventions- und Kontrollgruppe, Ernährungsverhalten, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	78
Abbildung 18: Mittlere Ränge der Interventions- und Kontrollgruppe, Körperliches Befinden, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	80
Abbildung 19: Mittlere Ränge der Interventions- und Kontrollgruppe, Mentales Befinden, Quelle: Eigene Darstellung (2025)	83

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Deskriptive Statistiken der physikalischen Messwerte, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe.....	25
Tabelle 2: Deskriptive Statistiken der physikalischen Messwerte nach Geschlecht, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe.....	26
Tabelle 3: Deskriptive Statistiken der Fragebogendaten, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe.....	38
Tabelle 4: Deskriptive Statistiken der Fragebogendaten nach Geschlecht, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe.....	39
Tabelle 5: Häufigkeiten der Fragebogendaten, Interventionsgruppe.....	40
Tabelle 6: Häufigkeiten der Fragebogendaten, Kontrollgruppe	45
Tabelle 7: Test bei gepaarten Stichproben, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe, T1 - T2	57
Tabelle 8: Test bei gepaarten Stichproben, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe nach Geschlecht, T1 - T2.....	58
Tabelle 9: Test bei gepaarten Stichproben, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe, T1 - T3	59
Tabelle 10: Test bei gepaarten Stichproben, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe nach Geschlecht, T1 - T3.....	60
Tabelle 11: Mixed ANOVA mit Messwiederholungen	65
Tabelle 12: Mixed ANOVA mit Messwiederholungen nach Geschlecht.....	66
Tabelle 13: Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben, Interventionsgruppe, T1 - T2 .	71
Tabelle 14: Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben, Interventionsgruppe, männlich, T1 - T2.....	72
Tabelle 15: Wilcoxon-Test bei verbundene Stichproben, Interventionsgruppe, weiblich, T1 - T2.....	73
Tabelle 16: Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben, Interventionsgruppe, T1 – T3	74
Tabelle 17: Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben, Interventionsgruppe, männlich, T1 - T3.....	75
Tabelle 18: Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben, Interventionsgruppe, weiblich, T1 - T3.....	76
Tabelle 19: Teststatistiken, Mann-Whitney-U-Test.....	84
Tabelle 20: Teststatistiken, Mann-Whitney-U-Test, männlich.....	85
Tabelle 21: Teststatistiken, Mann-Whitney-U-Test, weiblich.....	86

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
ATP	Adenosintriphosphat
bpm	beats per minute
DDG	Deutsche Diabetes Gesellschaft
DMT II	Diabetes Mellitus Typ II
EFSA	European Food Safety Authority (Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit)
ESH	European Society of Hypertension
F	Teststatistik des Mixed ANOVA
M	Mittelwert
Max.	Maximum
Min.	Minimum
η^2_p	Partielles Eta-Quadrat
p	Signifikanzniveau
SD	Standardabweichung
t	Teststatistik des t-Test für verbundene Stichproben
U	Teststatistik des Mann-Whitney-U-Tests
WHO	World Health Organisation
Z	standardisierte Teststatistik des Wilcoxon-Tests und des Mann-Whitney-U-Tests

1 Einleitung mit Problemstellung

Zucker ist in unserer heutigen Ernährung in vielen Lebensmitteln, wie in Getränken, Fertigprodukten, Snacks sowie selbst in vermeintlich gesunden Lebensmitteln allgegenwärtig. Im Jahr 2022/23 lag der durchschnittliche Zuckerkonsum pro Kopf in Deutschland bei 33,2kg¹, was rund 90 Gramm pro Tag entspricht und damit weit über der Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation liegt. Gleichzeitig zeigen sich beunruhigende gesundheitliche Entwicklungen: 10% der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland leben mit der Diagnose Diabetes Mellitus, davon über 90% mit Diabetes Mellitus Typ 2 (DMT II), welche stark mit dem Lebensstil und insbesondere mit einer zuckerreichen Ernährung zusammenhängt.² 47% der Frauen und 60% der Männer in Deutschland waren zum Zeitpunkt 2019/2020 in Deutschland übergewichtig, davon fast ein Fünftel der Erwachsenen adipös.³ Zahlreiche Studien belegen den Zusammenhang zwischen einem übermäßiger Zuckerkonsum mit der Entstehung von Adipositas, Stoffwechselstörungen, Herz-Kreislauferkrankungen, Krebs, Zahnkaries, Depressionen sowie kognitiven Störungen.⁴ Kombinationen dieser Erkrankungen können zum metabolischen Syndrom führen, auch „tödliches Quartett“ genannt, welches mit einem stark erhöhten Risiko für kardiovaskuläre Komplikationen einhergeht.⁵ Die Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems stellten mit 33,9% im Jahr 2025 die häufigsten Todesursachen in Deutschland dar.⁶ Vor diesem Hintergrund gewinnt die Untersuchung, welche Auswirkungen ein Zuckerverzicht auf die Gesundheit hat, an großer Bedeutung.

1.1 Ziel der Arbeit

In dieser Arbeit soll die Wirkung von Zucker auf den Stoffwechsel sowie auf die Hirnfunktion und die daraus entstehenden Gefahren für die Gesundheit aufgezeigt werden. Durch einen 28-tägigen Zuckerverzicht im Rahmen einer Interventionsstudie werden verschiedene Hypothesen untersucht. Die Auswirkungen des Zuckerverzichts auf den Stoffwechsel, auf das Herz-Kreislauf-System sowie auf die mentale Gesundheit werden analysiert. Im Rahmen der Studienteilnahme beschäftigen sich die Teilnehmer aktiv mit der Ernährung, insbesondere mit den Inhaltsstoffen der konsumierten Lebensmittel. Hierdurch

¹ Vgl. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2025).

² Vgl. Bundesministerium für Gesundheit (2024).

³ Vgl. Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (2025).

⁴ Vgl. Gillespie et al. (2023), S. 1.

⁵ Vgl. Mann et al. (2024), S. 725.

⁶ Vgl. Statistisches Bundesamt (2025).

soll den Teilnehmern ein Bewusstsein für Lebensmittel und versteckten Zucker vermittelt werden.

1.2 Untersuchungsrahmen

Der Untersuchungsrahmen dieser Arbeit umfasst eine systematische Literaturrecherche sowie eine prospektive Interventionsstudie mit Auswertung von physikalischen Messwerten und Fragebögen. Es werden wissenschaftliche Artikel aus den Datenbanken PubMed, Google Scholar, aus der online Bibliothek der Hochschule Neu-Ulm, und der online Bibliothek von Thieme via medici berücksichtigt. Um den Rahmen der Arbeit auf die menschlichen Aspekte zu begrenzen, werden Studien mit Tierversuchen nicht einbezogen. Durch eine Interventionsstudie werden mehrere Hypothesen über die positiven Auswirkungen durch den Zuckerverzicht auf die Gesundheit untersucht. Hierfür werden physikalische Messwerte und Fragebogendaten erhoben. Es fanden sich für die Studie jeweils 8 männliche und 13 weibliche Teilnehmer für die Interventions- und für die Kontrollgruppe. In der Interventionsgruppe verzichteten zwei Teilnehmer auf zugesetzten Zucker und 19 Teilnehmer auf freien Zucker. Die Studie wurde ab dem 08.03.2025 über 28 Tage lang durchgeführt.

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Definition und Aufbau von Zucker

Zucker gehören zu den Kohlenhydraten und sind vorwiegend pflanzlichen Ursprungs. Sie bilden einen Hauptbestandteil der Nahrung von Tieren und Menschen⁷ und sind lebensnotwendig, da sie vom Körper für die Energiegewinnung benötigt werden.⁸ Sie werden nach chemischem Aufbau unterschieden in:

- Monosaccharide
- Disaccharide
- Polysaccharide

Monosaccharide sind die Grundbausteine von Kohlenhydraten. Zu ihnen zählen D-Glucose, D-Fructose und D-Galactose. Zu den Disacchariden, welche aus zwei Monosacchariden bestehen, zählen Saccharose, Lactose sowie Maltose. Polysaccharide bestehen aus mehr als 10 Monosaccharidbausteine und zu ihnen zählt Amylose, Amylopectin, Glykogen sowie Inulin.⁹ Zucker kann zusätzlich nach Definition der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) und der World Health Organization (WHO) in folgende drei Hauptkategorien eingeteilt werden:

- Zugesetzter Zucker
- Freie Zucker
- Zucker, welche von Natur aus enthalten sind

Zugesetzte Zucker sind Zucker, welche bei der Verarbeitung beim Kochen in Lebensmitteln zugesetzt werden oder separat verzehrt werden. Freie Zucker umfassen laut der WHO und der EFSA Monosaccharide und Disaccharide, welche den Lebensmitteln oder Getränken vom Hersteller, Verbraucher oder Koch zugesetzt werden, sowie Zucker, welche von Natur aus in Honig, Sirupen enthalten sind und Zucker, die beim Entsaften von Obst und Gemüse freigesetzt werden.¹⁰ Zu Zucker, die von Natur aus enthalten sind, zählen Zucker aus intakter Milch, Obst und Gemüse.¹¹ Alle Zuckerarten, welche das Produkt enthält, sind für den Verbraucher aus dem Zutatenverzeichnis zu entnehmen. Zucker

⁷ Vgl. Boeck/ Szych (2024), S. 171.

⁸ Vgl. Lebensmittelverband Deutschland (2020).

⁹ Vgl. Hans Konrad Biesalski/ Peter Grimm/ Susanne Nowitzki-Grimm (2019), S. 64-65.

¹⁰ Vgl. World Health Organization (2015), S. 7.

¹¹ Vgl. Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (2022).

haben unterschiedliche technische und sensorische Eigenschaften¹², welche zum Beispiel zur Stabilisierung, Haltbarmachung oder Frischhaltung genutzt werden. Daher sind sie nicht nur erwartungsgemäß in Süßwaren und zuckergesüßten Getränken enthalten, sondern auch für den Verbraucher versteckt in herzhaften Produkten.¹³ Zudem sind sie unter unterschiedlichen Namen im Zutatenverzeichnis zu finden.¹⁴ Dies führt dazu, dass „versteckter Zucker“ von den Verbrauchern erschwert zu erkennen ist, und unbewusst konsumiert wird.

2.2 Einflussfaktoren von Zucker

2.2.1 Wirkung auf den Stoffwechsel

Bei der Verstoffwechselung von Kohlenhydraten müssen alle polymeren Kohlenhydrate zu Monosacchariden gespalten werden, da nur diese resorbiert werden können. Die Aufspaltung beginnt im Mund durch die Speichelamylase und wird im Dünndarm durch die Wirkung der Pankreasamylase fortgesetzt. Die Monosaccharide gelangen postresorptiv zur Leber und werden in Glucose umgewandelt, welches teilweise ins periphere Blut gelangt. Dort wird die Glucose von Pankreasrezeptoren erkannt, was zu einer verstärkten Insulinsekretion aus den β -Zelle und gleichzeitig zu einer Glucagonsekretion-Abfall führt.¹⁵ Im Gegensatz zu Glucose wird Fructose insulinunabhängig vor allem in der Leber verstoffwechselt und passiv resorbiert.¹⁶ Die hormonelle Veränderung infolge des Insulins führen zu einer gesteigerten Glucoseaufnahme in die Leber, Muskulatur und in das Fettgewebe. In der Leber wird Glucose zu Glykogen umgewandelt, gespeichert und bei Bedarf als Pufferreservoir für den Blutzucker-Spiegel genutzt. Die Blutzuckerregulation geschieht hauptsächlich durch Insulin und Glucagon, wobei zusätzliche Hormone wie Katecholamine, Wachstumshormone und Kortisol eine Rolle spielen. Der normale Plasma Glucosespiegel liegt bei gesunden Personen im Bereich von circa 70-100mg/dl¹⁷, was besonders für das zentrale Nervensystem essenziell ist, welches auf Glucose als Hauptenergiequelle angewiesen ist.¹⁸

¹² Vgl. Lebensmittelverband Deutschland (2022).

¹³ Vgl. Ernst et al. (2018), S. 11.

¹⁴ Vgl. Lebensmittelverband Deutschland (2022).

¹⁵ Vgl. Hans Konrad Biesalski/ Peter Grimm/ Susanne Nowitzki-Grimm (2019), S. 66-68.

¹⁶ Vgl. Gillespie et al. (2023), S. 5.

¹⁷ Vgl. Mann et al. (2024), S. 722.

¹⁸ Vgl. Hans Konrad Biesalski/ Peter Grimm/ Susanne Nowitzki-Grimm (2019), S. 70.

2.2.2 Wirkung auf die Hirnfunktion

Im Gehirn dient fast ausschließlich Glucose bei einer normalen Ernährung als Substrat für die Energiegewinnung. Da das Gehirn nur geringe Glykogenreserven besitzt, ist es auf eine permanente Zufuhr von Glucose durch den Blutzucker-Spiegel angewiesen. Es werden täglich 120-140g Glucose vom Gehirn benötigt, was circa 40% der mit der Nahrung aufgenommenen Kohlenhydrate entspricht.¹⁹ Durch die Glykolyse wird die Glucose zu Pyruvat und Lactat, und durch die Endoxidation des Pyruvats zu CO₂ und H₂O abgebaut.²⁰ Das zentrale Ereignis der Glykolyse ist die Synthese von Adenosintriphosphat (ATP).²¹ Das Gehirn und vor allem das ZNS haben einen hohen Bedarf an ATP, welches in allen Zellen als wichtigste Speicherform für chemische Energie dient.²² Die Gefühle Hunger und Sättigkeit werden über verschiedene Regelkreise im Gehirn gesteuert. Als Regulationszentren sind der Hypothalamus mit dem Hungerzentrum, dem Sättigkeitszentrum und dem Nucleus arcuatus, sowie die Medulla oblongata mit den Nuclei tractus solitarii beteiligt. Sie sind Teil der Regelkreise der Energiebilanz und verantwortlich für die Nahrungsaufnahme. Steigt der Blutzuckerspiegel an, wird das Sättigkeitszentrum im Hypothalamus stimuliert und das Hungerzentrum gehemmt, wodurch sich ein Sättigungsgefühl einstellt. Eine Hypoglykämie hingegen führt zu einem Hungergefühl.²³ Das wichtigste Ziel der Regelkreise der Energiebilanz ist die Einhaltung des Körpersollgewichts, wofür die Regulation der Körperfettmasse notwendig ist. Über die Hormone Leptin und Insulin erhält der Hypothalamus Informationen über die Fettmasse.²⁴ Die Hunger- und Sättigkeitszentren im Hypothalamus werden durch Informationen über Geschmack und Geruch aus dem ventralen Tegmentum und dem Nucleus accumbens beeinflusst. Diese bilden das mesokortikolimbische System und tragen zur Vermittlung des Belohnungscharakters des Essens und zur motivationalen Steuerung der Nahrungsaufnahme bei. Die Signalübertragung des mesokortikolimbischen Systems wird überwiegend durch den Neurotransmitter Dopamin vermittelt.²⁵ Werden hochverdichtete Kohlenhydrate wiederholt aufgenommen, kommt es vor allem in Kombination mit Fett, zu einer erhöhten Dopaminausschüttung im

¹⁹ Vgl. Rassow (2022), S. 826.

²⁰ Vgl. Koolman/ Röhm (2019), S. 380.

²¹ Vgl. Rassow (2022), S. 99.

²² Vgl. Koolman/ Röhm (2019), S. 380.

²³ Vgl. Leipziger (2021), S. 475.

²⁴ Vgl. Gekle (2015), S. 406-407.

²⁵ Vgl. Wischmeyer/ Pape (2015), S. 771-772.

Belohnungssystem. Diese Veränderung der Dopaminrezeptoraktivität und der Belohnungsverarbeitung kann das Verlangen nach Zucker und Fett steigern.²⁶

2.3 Verzehrempfehlung

Aufgrund des belegten Zusammenhangs zwischen einem hohen und häufigen Zuckerkonsum und Adipositas, DMT II, kardiovaskulären Risikofaktoren sowie der Entstehung von Zahnkaries haben verschiedene internationale Fachgesellschaften und offizielle Regierungsorgane quantitative Empfehlungen zur täglichen Zuckerzufuhr formuliert.²⁷ Die folgenden Verzehrempfehlungen zu freiem Zucker basieren auf dem aktuellen Leitfaden: „Guidline: Sugar intake for adults and children“ der WHO aus dem Jahr 2015, welcher eine globale Empfehlung ausspricht. Zu den zentralen Empfehlungen zählt eine reduzierte Aufnahme von freiem Zucker während des gesamten Lebens. Zudem empfiehlt die WHO nachdrücklich, bei Erwachsenen wie auch bei Kindern die Aufnahme von freiem Zucker auf weniger als 10% der Gesamtenergieaufnahmen zu reduzieren. Die Gesamtenergieaufnahme umfasst die Summe aller durch Lebensmittel und Getränke aufgenommenen Kalorien am Tag. Außerdem empfiehlt die WHO in einigen Fällen eine weitere Senkung der freien Zucker Aufnahme auf unter 5% der Gesamtenergieaufnahme.²⁸ In Deutschland schließen sich die Deutsche-Adipositas-Gesellschaft (DAG), die Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) und die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) in ihrem Konsensuspapier: „Quantitative Empfehlung zur Zuckerzufuhr in Deutschland“ vom Jahr 2018 der WHO-Empfehlung aus dem Jahr 2015 an. Sie sprechen sich ebenfalls für eine maximale Zufuhr von freiem Zucker von weniger als 10% der Gesamtenergiezufuhr für die Bevölkerung in Deutschland aus.²⁹

2.4 Risiken von übermäßigem Zuckerkonsum

2.4.1 Entstehung von Stoffwechselerkrankungen

Adipositas ist eines der bedeutendsten medizinischen Probleme, da es mit einer Prädisposition für Krankheiten wie Hypertonie, Atherosklerose, Gallensteine und DMT II einhergeht.³⁰ Die Erkrankung wird vor allem durch einen bewegungsarmen Lebensstil und überreiche Ernährungsgewohnheiten, wie die wiederholte und übermäßige Aufnahme

²⁶ Vgl. Linsmayer et al. (2024), S. 670.

²⁷ Vgl. Ernst et al. (2018), S. 5.

²⁸ Vgl. World Health Organization (2015), S. 16.

²⁹ Vgl. Ernst et al. (2018), S. 20.

³⁰ Vgl. Gekle (2015), S. 409.

von hochverdichteten Kohlenhydraten, verursacht. Durch die vermehrte Aufnahme von Kohlenhydraten erfolgt im Belohnungssystem eine erhöhte Dopaminausschüttung, was zu einer Veränderung der Dopaminrezeptoraktivität und der Belohnungsverarbeitung führt. Dieser Vorgang erhöht das Verlangen nach Zucker und Fett. Langfristig kann dies zu einer Desensibilisierung des dopaminergen Regelkreislafs führen, wodurch mehr Nahrung benötigt wird, um das selbe Belohnungsgefühl zu erreichen. Der beschriebene Prozess kann zu einer Entkopplung des Essverhaltens von den kalorischen Bedürfnissen führen. Im Verlauf kann dies mit einer Gewichtszunahme, einer Entwicklung des metabolischen Syndroms sowie mit einer Zunahme von inflammatorischen Prozessen einhergehen.³¹ Werden Kohlenhydrate über den Energiebedarf hinaus aufgenommen, werden sie aufgrund einer begrenzten Speicherkapazität in Fett umgewandelt und vor allem in der Leber gespeichert, was zu Übergewicht oder Adipositas und einer Fettleber führen kann.³² Dies zeigte auch eine sechsmonatigen Interventionsstudie in Dänemark. Der Konsum von mit Saccharose gesüßter Cola führte zu einem 31%igen Anstieg von viszeralem Körperfett sowie einer Anhäufung von Leberfett.³³ Die oben beschriebene Zunahme der Fettdepots reduziert die Empfindlichkeit der Zielzellen für Insulin, wodurch mehr Insulin sezerniert werden muss. Wenn die β -Zellen des Pankreas nicht in der Lage sind, die Insulinsekretion weiter zu erhöhen, kommt es zu einer Hyperglykämie, was zu DMT II führt.³⁴ Somit steht die durch kohlenhydratreiche Ernährung entstandene Adipositas in direktem Zusammenhang mit DMT II, was eine multifaktorielle und heterogene Erkrankung ist. In zahlreichen Studien wurde der Zusammenhang zwischen Zuckerkonsum und DMT II festgestellt. So wurde zum Beispiel in der Studie „European Prospective Investigation in Cancer and Nutrition“ der Zusammenhang zwischen der erhöhten Inzidenz von DMT II und einem hohen Konsum von zuckergesüßten Getränken bei europäischen Erwachsenen nachgewiesen.³⁵ Pathophysiologisch liegt bei DMT II eine Insulinresistenz in Kombination mit einer gestörten Insulinsekretion sowie eine postprandial enthemmte Glucagon Freisetzung vor. Die Insulinresistenz wird zunächst durch eine Hyperinsulinämie kompensiert. Aufgrund des erhöhten Insulinspiegels kommt es zu einem vermehrten Hungergefühl, welches eine vermehrte Nahrungsaufnahme fördert. Die vermehrte Nahrungsaufnahme führt wiederum zu einer Hypertriglyceridämie und Adipositas.³⁶ Jedoch

³¹ Vgl. Linsmayer et al. (2024), S. 670.

³² Vgl. Hans Konrad Biesalski/ Peter Grimm/ Susanne Nowitzki-Grimm (2019), S. 68.

³³ Vgl. Maersk et al. (2012), S. 285.

³⁴ Vgl. Gekle (2015), S. 409.

³⁵ Vgl. The InterAct consortium (2013), S. 1525.

³⁶ Vgl. Mann et al. (2024), S. 725.

kann auch ohne eine Insulinresistenz nach dem Konsum von kohlenhydratreichen Mahlzeiten eine reaktive postprandiale Hypoglykämie auftreten, welche ebenfalls die Entstehung von Adipositas fördert. Die schnelle Aufnahme der Kohlenhydrate führt zu einer postprandialen Hyperglykämie, wodurch eine erhöhte Insulinsekretion ausgelöst wird. Die erhöhte Insulinsekretion führt zu einer nachfolgenden Hypoglykämie, wodurch es zu vegetativen Symptomen wie Heißhunger kommt. Durch die erneute Zufuhr von Kohlenhydraten normalisiert sich der Blutzuckerspiegel.³⁷ Dies führt auf Dauer dazu, dass mehr Kohlenhydrate aufgenommen werden und somit die Speicherung von Fett und die Entstehung von Adipositas gefördert wird.

2.4.2 Entstehung von Herz-Kreislauferkrankungen

Bei dem Vorliegen eines DMT II ist mit einer hohen Prävalenz auch eine Hypertonie nachweisbar.³⁸ Durch die oben beschriebene Kompensation der Entstehung einer Insulinresistenz durch eine Hyperinsulinämie wird die Natrium-Retention gefördert, wodurch es zu einer Hypertonie kommt. Tritt die arterielle Hypertonie gleichzeitig mit der abdominalen Adipositas, Hyperglykämie sowie eine Dyslipoproteinämie auf, spricht man vom metabolischen Syndrom, welches auch „tödliches Quartett“ genannt wird, da es mit einem stark erhöhten Risiko für kardiovaskuläre Komplikationen und Erkrankungen in Verbindung steht.³⁹ Kardiovaskuläre Komplikationen, welche die häufigsten Todesursachen bei Diabetes Mellitus sind, haben einen eindeutigen Zusammenhang mit der Blutdruckhöhe.⁴⁰ Eine Metaanalyse von 39 Studien ergab zudem, dass die vermehrte Zuckeraufnahme zu Dyslipidämien wie der Hypertriglyceridämie oder Hypercholesterinämie führen kann.⁴¹ Die Veränderung der Zusammensetzung der Blutfette sind mit einem erhöhten kardiovaskulären Risiko assoziiert und gelten als Risikofaktor für die Entstehung der Arteriosklerose. Atherosklerotische Veränderungen verursachen Gefäßstenosen und Gefäßverschlüsse, welche Myokardinfarkt und Apoplex verursachen können.⁴² Der Zusammenhang von hohem Zuckerkonsum und kardiovaskulären Risiken wurde in einer schwedischen bevölkerungsbasierten prospektiven Kohortenstudie mit 25.877 Personen mit einer Nachbeobachtungszeit von 19,5 Jahren untersucht. Es wurde herausgefunden, dass eine hohe Zuckeraufnahme mit einem erhöhten Risiko von Apoplex und

³⁷ Vgl. Mann et al. (2024), S. 751-752.

³⁸ Vgl. Ditting/ Veelken (2024), S. 1064.

³⁹ Vgl. Mann et al. (2024), S. 725.

⁴⁰ Vgl. Ditting/ Veelken (2024), S. 1064.

⁴¹ Vgl. Gillespie et al. (2023), S. 8.

⁴² Vgl. Fischer-Rasokat/ Weferling/ Hamm (2024), S. 61-63.

koronarischen Ereignissen in Verbindung steht.⁴³ Neben dem Risiko eines Apoplex, wurde in einer prospektiven Kohortenstudie in den USA der Zusammenhang zwischen dem Konsum von zuckerreichen Getränken und einem erhöhten Risiko für Demenzen festgestellt.⁴⁴

2.4.3 Einfluss von Zucker auf die mentale Gesundheit

In mehreren Studien wurden signifikante Korrelationen zwischen Zuckerkonsum und Depressionen oder schweren depressiven Symptomen festgestellt.⁴⁵ Der Zusammenhang von Zuckerkonsum und dem Risiko, an Depressionen zu erkranken, wird durch unterschiedliche biologische Erklärungen beschrieben. Ein niedriger Spiegel des Wachstumsfaktors Brain Derived Neurotrophic Factor, ein erhöhter zirkulierender Entzündungsmarker, sowie eine postprandiale Hypoglykämie durch eine zuckerreiche Ernährung können mögliche Ursachen sein. Auch Adipositas kann durch entzündliche Veränderung und psychosoziale Faktoren, wie zum Beispiel Gewichtsdiskriminierung, eine Ursache für eine Depression sein. Die negative Auswirkung des Zuckerkonsums auf die langfristige psychische Gesundheit, wie psychische Störungen und Depressionen, wurde in der Whitehall-II-Studie bestätigt.⁴⁶ Zudem wurde in einigen Forschungsarbeiten beobachtet, dass chronisch übermäßiger Zuckerkonsum langanhaltende Auswirkungen auf das Gedächtnis, die Stimmung und auf die Konzentration hat.⁴⁷

Der Zusammenhang von fett- und zuckerhaltiger Ernährung und Akne wurde in mehreren Studien festgestellt. Hyperglykämische Kohlenhydrate stimulierten bei den Studienteilnehmenden die Produktion von mTORC1, was zu Dysmenorrhoe und Akne führte.⁴⁸ Das Vorhandensein von Akne kann sich, ähnlich wie bei der Adipositas, durch psychosoziale Faktoren zusätzlich negativ auf die mentale Gesundheit, vor allem auf das Selbstwertgefühl auswirken.

Eine kohlenhydratreiche Mahlzeit am Abend kann zu einer kompensatorischen Hyperinsulinämie und einer daraus folgenden Hypoglykämie führen.⁴⁹ (siehe Kapitel 2.4.1) Die daraus resultierenden Symptome können die Schlafqualität sowie die Schlaffeffizienz

⁴³ Vgl. Janzi et al. (2020), S. 9.

⁴⁴ Vgl. Miao et al. (2021), S. 193.

⁴⁵ Vgl. Gillespie et al. (2023), S. 13.

⁴⁶ Vgl. Knüppel et al. (2017), S. 1-7.

⁴⁷ Vgl. Gillespie et al. (2023), S. 9.

⁴⁸ Vgl. Roengritthidet et al. (2021), S. 4.

⁴⁹ Vgl. Mann et al. (2024), S. 751-752.

beeinträchtigen und können zu einem Aufwachen während des Schlafs führen.⁵⁰ In einer Querschnittsstudie wurde der Zusammenhang zwischen einer schlechteren Schlafqualität und einer hohen Kohlenhydratzufuhr festgestellt. Hierbei standen ein hoher und häufiger Konsum von Süßigkeiten, Nudeln, Energiedrinks sowie zuckergesüßte Getränke in Verbindung mit einer schlechten Schlafqualität.⁵¹ Schlafstörungen können die Lebensqualität der Betroffenen stark beeinträchtigen und begünstigen psychische Störungen sowie neurodegenerative Erkrankungen. Zudem kann ein Schlafmangel aufgrund der schlechten Schlafqualität hormonelle Prozesse beeinflussen, welche mit einem gesteigerten Hungergefühl und einer erhöhten Nahrungsaufnahme einhergehen, wodurch ein erhöhtes Risiko für Adipositas und das metabolische Syndrom besteht.⁵²

2.5 Effekte einer zuckerfreien Ernährung

Eine Metaanalyse, welche von der WHO in Auftrag gegeben wurde, ergab, dass eine geringere Aufnahme von freiem Zucker mit einer Abnahme des Körpergewichts verbunden ist. Die Verringerung des Risikos von Übergewicht und Adipositas durch eine zuckerfreie oder zuckerreduzierte Ernährung wirkt sich aufgrund der oben beschriebenen Pathomechanismen auch auf das Risiko der Entwicklung von DMT II, Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie der damit verbundenen Komplikationen aus.⁵³ Das Risiko, an Stoffwechselerkrankungen und Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu erkranken, ist somit bei der zuckerfreien Ernährung niedriger. Eine langfristige, kontrollierte Kalorienrestriktion, zum Beispiel durch einen langfristigen Verzicht auf freien Zucker, senkt die Morbidität, verlangsamt Alterungsprozesse und erhöht zudem die Lebensdauer.⁵⁴

Die Abnahme des Körpergewichts, sowie die Verbesserung des Hautbilds bei einer bestehenden Akne kann zudem die mentale Gesundheit positiv beeinflussen und das Körpergefühl deutlich verbessern. Ein weiterer positiver Effekt einer zuckerfreien oder zuckerreduzierten Ernährung ist eine bessere psychische Gesundheit. Dies legten Untersuchungen in der Whitehall Studie nahe.⁵⁵

Zu den möglichen negativen Effekten zählen soziale Einschränkungen, beispielsweise im Rahmen gemeinschaftlicher Mahlzeiten in Restaurants oder bei gesellschaftlichen

⁵⁰ Vgl. St-Onge et al. (2023), S. 13.

⁵¹ Vgl. St-Onge/ Mikic/ Pietrolungo (2016), S. 939.

⁵² Vgl. Linsmayer et al. (2024), S. 673.

⁵³ Vgl. World Health Organization (2015), S. 12-13.

⁵⁴ Vgl. Linsmayer et al. (2024), S. 672.

⁵⁵ Vgl. Knüppel et al. (2017), S. 8.

Anlässen, wie zum Beispiel Geburtstagen. Die damit einhergehende reduzierte Teilnahme an sozialen Gewohnheiten kann das Zugehörigkeitsgefühl deutlich beeinträchtigen.

3 Forschungsziel und Hypothesen

Das Ziel der Interventionsstudie ist es, die Auswirkungen eines Verzichts von zugesetzten/freien Zucker auf die Gesundheit zu untersuchen. Im Mittelpunkt stehen dabei der Stoffwechsel, das Herz-Kreislaufsystem und die subjektive mentale Gesundheit. Aufgrund der in Kapitel 2.2 beschriebenen Einflussfaktoren von Zucker auf die Gesundheit und die damit einhergehenden Risiken (siehe Kapitel 2.4) wird angenommen, dass ein Zuckerverzicht zu positiven Veränderungen führt. Zur Überprüfung dieser Annahme wurden folgende Hypothesen formuliert:

Körpergewicht

- H0: Es gibt keinen signifikanten Unterschied des Körpergewichts nach 28 Tagen Intervention zwischen den Gruppen.
- H1: Das Körpergewicht sinkt in der Interventionsgruppe nach 28 Tagen Intervention signifikant im Vergleich zur Kontrollgruppe.

Systolischer Blutdruck

- H0: Es gibt keinen signifikanten Unterschied des systolischen Blutdrucks nach 28 Tagen Intervention zwischen den Gruppen.
- H1: Der systolische Blutdruck sinkt nach 28 Tagen Intervention signifikant im Vergleich zur Kontrollgruppe.

Diastolischer Blutdruck

- H0: Es gibt keinen signifikanten Unterschied des diastolischen Blutdrucks nach 28 Tagen Intervention zwischen den Gruppen.
- H1: Der diastolische Blutdruck sinkt nach 28 Tagen Intervention signifikant im Vergleich zur Kontrollgruppe.

Puls

- H0: Es gibt keinen signifikanten Unterschied der Pulsfrequenz nach 28 Tagen Intervention zwischen den Gruppen.
- H1: Die Pulsfrequenz ist nach 28 Tagen Intervention in der Interventionsgruppe signifikant niedriger als in der Kontrollgruppe.

Blutzucker

- H0: Es gibt keinen signifikanten Unterschied des nüchtern Blutzuckers nach 28 Tagen Intervention zwischen der Intervention- und Kontrollgruppe.
- H1: Der nüchternen Blutzucker sinkt in der Interventionsgruppe nach 28 Tagen Intervention signifikant im Vergleich zur Kontrollgruppe.

Zufriedenheit mit der Ernährung

- H0: Es gibt keinen signifikanten Unterschied der Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung nach 28 Tagen Intervention zwischen den Gruppen.
- H1: Die Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung steigt in der Interventionsgruppe nach 28 Tagen Intervention signifikant im Vergleich zur Kontrollgruppe.

Heißhungergefühl pro Tag

- H0: Es gibt keinen signifikanten Unterschied des Heißhungergefühls pro Tag nach 28 Tagen Intervention zwischen den Gruppen.
- H1: Das Heißhungergefühl pro Tag sinkt signifikant in der Interventionsgruppe nach 28 Tagen Intervention im Vergleich zur Kontrollgruppe.

Körperliches Befinden

- H0: Es gibt keinen signifikanten Unterschied der Fragebogenwerte zum körperlichen Befinden nach 28 Tagen Intervention zwischen den Gruppen.
- H1: Die Interventionsgruppe zeigt nach 28 Tagen Intervention signifikant verbesserte Fragebogenwerte zum körperlichen Befinden im Vergleich zur Kontrollgruppe.

Mentales Befinden

- H0: Es gibt keinen signifikanten Unterschied der Fragebogenwerte zum mentalen Befinden nach 28 Tagen Intervention zwischen den Gruppen.
- H1: Die Interventionsgruppe zeigt nach 28 Tagen Intervention signifikant verbesserte Fragebogenwerte zum mentalen Befinden im Vergleich zur Kontrollgruppe.

4 Methode

4.1 Studiendesign

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde eine quantitative, prospektive Interventionsstudie durchgeführt. Hierfür wurde die Interventionsgruppe, deren Teilnehmer 28 Tage auf Zucker verzichteten, und die Kontrollgruppe, deren Teilnehmer keine Einschränkungen hatten, miteinander verglichen. Ziel war es, die oben genannten Hypothesen zu überprüfen. Die Datenerhebung erfolgte an drei Zeitpunkten während den 28 Tagen.

4.2 Teilnehmerauswahl

Es wurden 8 männliche und 13 weibliche Teilnehmer in der Interventionsgruppe wie auch in der Kontrollgruppe untersucht. Die Teilnehmer wurden für die Studie bewusst ausgewählt und freiwillig rekrutiert. Die Suche erfolgte durch einen Aufruf an die sozialen Kontakte über das Kommunikationsmedium WhatsApp. Aufgrund der möglichen Beeinflussung einer bestehenden Schwangerschaft auf den Blutzucker, Körpergewicht sowie Blutdruck wurde die Zulassung für Schwangere ausgeschlossen. Es wurde den Teilnehmern freigestellt, ob sie auf freien oder auf zugesetzten Zucker verzichten.

4.3 Untersuchungsdauer und Ablauf

Die prospektive Interventionsstudie wurde über einen Zeitraum von 28 Tagen durchgeführt und begann am 08.03.25 oder 09.03.25. Bei allen Teilnehmern wurden physikalische Messparameter zu drei definierten Zeitpunkten erhoben. Zusätzlich erhielt die Interventionsgruppe an jedem Termin Fragebögen zur Erfassung subjektiver Parameter, wohingegen für die Kontrollgruppe lediglich beim ersten Termin eine einmalige Fragebogenerhebung erfolgte. Alle Teilnehmer wurden zwei Wochen vor Beginn der Studie über die Termine und die geplanten Maßnahmen informiert. Darüber hinaus erhielten Teilnehmer der Interventionsgruppe eine Woche vor Beginn der Studie ein umfassendes Informationsdokument. Das vollständige Informationsdokument ist in *Anhang 1* einsehbar. Das Ziel der Studie, die Definition des Begriffs „Zucker“ sowie seine Gefahren und die Einteilung der EFSA bezüglich zugesetztem Zucker, freien Zucker und Gesamtzucker wurden darin beschrieben. Zuckerarten, auf welche während der Intervention verzichtet werden sollten, wurden aufgezählt und durch Beispielbilder verdeutlicht. Hierzu zählten alle Monosaccharide, welche dem Produkt zugesetzt werden, wie Glucose, Dextrose, Fructose, Galactose, Glucosesirup, Fructosesirup, Invertzucker und Invertzuckersirup. Zu

den zu verzichtenden Disacchariden gehören Saccharose, Lactose und Maltose. Auf Dextrin und Maltodextrin sollte ebenfalls verzichtet werden. Lebensmittel, welche während der Studie erlaubt sind, wurden in einer Tabelle aufgezählt. Hierzu gehören natürlich vorkommende Monosaccharide in Obst, Früchten sowie Gemüse, natürlich vorkommende Disaccharide in Milch und Milchprodukten, sowie natürlich vorkommende Polysaccharide in Stärke, Getreide und Kartoffeln. Zur Unterstützung des Einstiegs in die Ernährungsumstellung wurden allgemeine Empfehlungen sowie Tipps gegen Heißhunger bereitgestellt. Der Begriff „nüchtern“ wurde im Dokument klar definiert als eine mindestens 12-stündige Nahrungskarenz. Die Teilnehmer erhielten zudem genaue Angaben zu den Untersuchungsterminen und Messorten. Für Rückfragen wurden die Kontaktdaten der Studienverantwortlichen bereitgestellt.

4.4 Datenerhebung

Die Datenerhebung erfolgte mittels physikalischer Messungen sowie durch Fragebögen zur Erfassung subjektiver Parameter. In der Interventions- und Kontrollgruppe wurden im nüchternen Zustand die physikalischen Parameter Körpergewicht, Blutdruck, Puls und nüchtern Blutzucker erhoben. Zur Erhebung der subjektiven Wahrnehmung des körperlichen und mentalen Befindens, sowie den finanziellen und zeitlichen Aspekten wurden die Fragebögen selbst konzipiert und von den Teilnehmern ausgefüllt.

4.4.1 Ziel der Datenerhebung

Ziel der Datenerhebung war es, die Auswirkungen von 28 Tagen Verzicht von freiem oder zugesetztem Zucker auf das Herz-Kreislauf-System, den Stoffwechsel und auf die mentale Gesundheit zu untersuchen. Die Datenerhebung diente der quantitativen Erfassung von möglichen Veränderungen der Interventions- und Kontrollgruppe über die drei Messzeitpunkte und bildet somit die Grundlage für die Überprüfung der in Kapitel 3 formulierten Hypothesen.

4.4.2 Erhebungszeitpunkte

Die Datenerhebung der Parameter, sowie die Durchführung der Fragebögen erfolgte am ersten Tag (T1), am 14. Tag (T2) sowie am 28. Tag (T3) der Studie. Hierfür wurde für jeden Teilnehmer eine Zeitspanne von 15 Minuten eingeplant.

4.4.3 Durchführung der Datenerhebung

Zur Erhebung der physikalischen Messparameter wurden bei allen Teilnehmern identische Messgeräte und standardisierte Abläufe verwendet, um eine hohe Vergleichbarkeit der Daten zu erzielen. Alle Messungen erfolgten im nüchternen Zustand.

Das Körpergewicht wurde mit einer digitalen Waage der Marke *EasyHome, Modell 817312*, ermittelt. Aufgrund der teilweise öffentlich zugänglichen Messumgebung erfolgte die Gewichtserhebung im bekleideten Zustand. Daraufhin wurde der nüchtern-Blutzucker mit dem Blutzuckermessgerät *Beurer medical-GL 49 mg/dl* sowie den zugehörigen Teststreifen *Beurer medical-GL 48/GL 49* gemessen. Das praktische Vorgehen der kapillären Blutglucosemessung erfolgte nach der Praxisempfehlung der DDG. Der Einstich erfolgte an der seitlichen Fingerbeere des Ringfingers, da die Fingerspitze besonders empfindlich ist. Die Einstichstelle wurde mit dem Desinfektionsmittel *Schülke kodan Tinktur forte Hautantiseptikum* desinfiziert, und die Desinfektionsmitteleinwirkzeit von 2 Minuten eingehalten. Da Reste des Desinfektionsmittels die Messung verfälschen kann, wurde der erste Blutstropfen abgewischt und der zweite Blutstropfen für die Messung verwendet.⁵⁶ Die Durchführung erfolgte unter Verwendung unsteriler Einweghandschuhe der Marke *Braun Vasko Sensitive*. Nach einer Ruhephase von 5 Minuten wurde der Blutdruck am linken Arm auf Herzhöhe mittels einem automatischen Blutdruckmessgerät der Marke *aponorm by microlife* bestimmt. Zeitgleich wurde mit dem Blutdruckmessgerät die Pulsfrequenz ermittelt.

Jede Messung verlief nach dem oben beschriebenen Ablauf, um Messfehler zu minimieren und die Vergleichbarkeit der erhobenen Daten zu gewährleisten. Die Ergebnisse wurden umgehend nach der Messung händisch wie auch digital in einem Excel Dokument protokolliert. Die Variablen Alter, Körpergewicht, Blutdruck, Puls sowie Blutzucker wurden als metrisches Messniveau klassifiziert. Im Anschluss wurde den Teilnehmern der Fragebogen ausgehändigt.

4.4.4 Konzeption des Fragebogens

Zur Erhebung der subjektiven Veränderungen wurde ein selbst entwickelter, standardisierter und quantitativer Fragebogen in Papierform eingesetzt. Ziel war es, Informationen über das Ernährungsverhalten, das körperliche und mentale Befinden, zum Lebensmitteleinkauf und Zeitmanagement sowie zur Demografie zu erfassen. Die Fragebögen wurden

⁵⁶ Vgl. Lutz Heinemann et al. (2020), S. 21.

differenziert in der Interventionsgruppe (zu T1, T2, T3) sowie einmalig in der Kontrollgruppe (zu T1) eingesetzt. Da in der Kontrollgruppe keine Veränderung erwartet wurde, wurde die Befragung nur einmalig durchgeführt. Vor Beginn der Studie wurden alle Fragebögen an drei Personen auf Verständlichkeit und Durchführbarkeit getestet. Die Teilnahme war freiwillig und anonym, was schriftlich erläutert wurde. Auf jedem Fragebogen wurde schriftlich über Ziel und Dauer informiert. Alle Fragebögen sind in *Anhang 2* vollständig dokumentiert. Es wurden überwiegend numerische Skalen (Likert-Skalen), quantifizierte verbale Skalen sowie subjektive Rangskalen (Ja, Nein, Teilweise) genutzt. Zur Ermittlung der Häufigkeiten wurden die quantifizierten Skalen genutzt, da sich diese besonders gut zur Häufigkeitserfassung eignen. Zudem wurde eine fünfstufige Skala als numerische Skala verwendet, um eine differenzierte Einschätzung zu ermöglichen, ohne die Teilnehmer zu überfordern.⁵⁷ Die Fragen des zweiten und dritten Fragebogens basieren auf derselben Literatur wie im ersten Fragebogen. Daher wird in der folgenden Beschreibung nur bei dem ersten Fragebogen auf die Literatur eingegangen.

Der erste Fragebogen besteht aus 25 Fragen und gliedert sich in fünf thematische Abschnitte: Ernährungsverhalten, körperliches Befinden, mentales Befinden, Lebensmitteleinkauf, Zeitmanagement und demografische Informationen. Der erste Fragebogen ist im *Anhang 2.1* einsehbar.

Der Abschnitt Ernährungsverhalten dient dazu, einen allgemeinen Überblick über das aktuelle Ernährungsverhalten zu erhalten, sowie zur Einschätzung, ob sich der Teilnehmer bereits mit Ernährung beschäftigt hat. Es handelt sich bei fast allen Fragen in diesem Abschnitt um ein ordinales Messniveau, da es sich bei den erhobenen Daten um kategoriale Daten mit hierarchischer Ordnung und Rangunterschieden handelt.⁵⁸ Bei der Frage, ob eine spezielle Diät eingehalten wird, handelt es sich um kategoriale Daten mit Unterschieden zwischen den Merkmalausprägungen und wird somit als nominales Messniveau erfasst.⁵⁹ Frage Nr. 6 wurde erstellt, um ein mögliches Heißhungergefühl durch eine postreaktive Hypoglykämie (siehe Kapitel 2.4.1) zu erfassen. Durch die Erfragung der Häufigkeit des Heißhungergefühls soll ermittelt werden, ob durch einen Verzicht auf freien oder zugesetzten Zucker das Heißhungergefühl abnimmt, da man weniger hochverdichtete Kohlenhydrate konsumiert.

⁵⁷ Vgl. Jacob/ Heinz/ Décieux (2013), S. 169.

⁵⁸ Vgl. Jacob/ Heinz/ Décieux (2013), S. 32.

⁵⁹ Vgl. Jacob/ Heinz/ Décieux (2013), S. 32.

Der Abschnitt körperliche Befinden besteht aus fünf Fragen, in denen das aktuelle körperliche Befinden, die Leistungsfähigkeit, das Energielevel, die Konzentration sowie der Hautzustand einzuschätzen sind. Es handelt sich hierbei um numerische Skalen und ordinale Messniveaus. Da ein übermäßiger Zuckerkonsum Auswirkungen auf die Konzentration hat⁶⁰, wurde die Frage der Konzentration erstellt. Aufgrund des Zusammenhangs von Zuckerkonsum und Akne (siehe Kapitel 2.4.2) wurde die Frage nach dem Hautzustand erfragt. Eine mögliche Veränderung des Zustands soll somit analysiert werden.

Der Abschnitt mentales Befinden enthält sieben Fragen, in denen Ein- und Durchschlafprobleme, Müdigkeit, Glücklichein, Stress, Häufigkeit von Stress, Reizbarkeit sowie die Häufigkeit von Reizbarkeit erfragt wird. Aufgrund des Zusammenhangs von Zuckerkonsum und Schlafqualität (siehe Kapitel 2.4.3) wurden die Fragen zu Ein- und Durchschlafproblemen erstellt. Zur Erfassung der Häufigkeit von Müdigkeit, Stress und Reizbarkeit wurden quantifizierte Skalen mit vorgegeben Häufigkeiten (nie, selten, manchmal, häufig, immer) verwendet. Da nachweislich ein Zusammenhang von Zuckerkonsum und Depression besteht (siehe Kapitel 2.4.3) wurde das Glücklichein und die Reizbarkeit durch numerische Skalen erfragt.

Informationen über den Lebensmitteleinkauf und das Zeitmanagement der Teilnehmer wurde durch drei Fragen erfasst. Diese Fragen basieren nicht auf Literatur und wurden bewusst erstellt, um am Ende der Studie aufzuzeigen, ob sich eine zuckerfreie Ernährung auf das Zeitmanagement und/oder auf die finanzielle Situation auswirkt.

Der letzte Abschnitt erfasst demografische Informationen, wie das biologische Geschlecht, das Alter und die Gruppenzugehörigkeit (Kontrollgruppe, Interventionsgruppe). Da es sich bei der Frage nach dem biologischen Geschlecht und der Gruppenzugehörigkeit um die Erfassung von Merkmalausprägungen handelt, handelt es sich um ein nominales Messniveau und um eine kategoriale Einfachauswahl. Bei der Frage nach dem Alter handelt es sich um ein metrisches Messniveau, da feste Abstände zwischen dem Alter vorhanden sind.⁶¹ Um die Motivation der Teilnehmer an der Studie in der Interventionsgruppe zu erfassen, wurde eine offene Frage erstellt.

Der zweite Fragebogen enthält 19 Fragen und wurde bei der Interventionsgruppe zu T2 durchgeführt. Er wird in vier thematische Abschnitte unterteilt: Ernährungsverhalten,

⁶⁰ Vgl. Gillespie et al. (2023), S. 9.

⁶¹ Vgl. Jacob/ Heinz/ Décieux (2013), S. 32.

Körperliches Befinden, Mentales Befinden, Demografische Informationen. Der zweite Fragebogen ist in *Anhang 2.2* einsehbar.

Im Abschnitt Ernährungsverhalten wurde ebenfalls die Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung nach zwei Wochen zuckerreduzierter oder zuckerfreien Ernährung sowie das Heißhungergefühl erfragt. Es wurde erfragt, wie konsequent der Verzicht auf freien oder zugesetzten Zucker bisher umgesetzt wurde, um zu ermitteln, ob Teilnehmer die Studie frühzeitig abgebrochen haben. Hierfür wurde eine subjektive Rangskala (Ja, Nein, Teilweise) mit ordinalem Messniveau angewendet. Um einen Überblick zu erhalten, wie schwer bisher die Umsetzung der Studie für die Teilnehmer ist, wurde die Frage nach dem Schweregrad etabliert und die numerische Skala mit ordinalem Messniveau angewendet. Die restlichen Fragen sowie die Fragen der Abschnitte Körperliches Befinden, Mentales Befinden und Demografische Informationen sind analog zum ersten Fragebogen. Die Skalen und Messniveaus entsprechen ebenfalls dem ersten Fragebogen, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Im Abschnitt Demografische Informationen wurde zusätzlich erfragt, ob die Teilnehmer auf freien Zucker oder auf zugesetzten Zucker verzichten. Es wurden zu T2 keine Informationen über den Lebensmitteleinkauf und Zeitmanagement erhoben, da dies im letzten Fragebogen aufgegriffen wird.

Der dritte Fragebogen besteht aus 28 Fragen und wurde von der Interventionsgruppe zu T3 ausgefüllt und ist in *Anhang 2.3* einsehbar. Er gliedert sich in sechs thematische Abschnitte: Ernährungsverhalten, Körperliches Befinden, Mentales Befinden, Lebensmitteleinkauf und Zeitmanagement, Allgemeine Fragen und Demografische Informationen.

Die Abschnitte Ernährungsverhalten, körperliches Befinden, mentales Befinden sowie demografische Informationen und die jeweiligen Skalen mit Messniveaus sind analog zum zweiten Fragebogen. In den Abschnitten körperliches und mentales Befinden wurde jeweils eine Frage hinzugefügt, um abschließend zu der Studie weitere individuelle Veränderungen der Teilnehmer zu erfassen. Mittels Mehrfachauswahl konnten festgestellte Veränderungen des körperlichen und mentalen Befindens dokumentiert werden. Es handelt sich um eine kategoriale Mehrfachauswahl mit einem nominalen Messniveau.

Im Abschnitt Lebensmitteleinkauf und Zeitmanagement wurde erfragt, ob die Teilnehmer im Zeitraum der Studie mehr Geld in der Woche für den Lebensmitteleinkauf ausgegeben haben und ob sie einen höheren Zeitaufwand für den Lebensmitteleinkauf sowie für die Zubereitung der Mahlzeiten hatten. Hierfür wurde die subjektive Rangskala (Ja, Nein, Teilweise) genutzt und das ordinale Messniveau klassifiziert. Es wurde wie in den

vorherigen Abschnitten eine Frage nach der zeitlich größten Herausforderung mit Mehrfachauswahl mit nominalem Messniveau hinzugefügt.

Der Abschnitt allgemeine Fragen wurde erstellt, um abschließend zu der Studie erweiterte Informationen über die größten Herausforderungen während des Zuckerverzichts, Planung der Beibehaltung der Ernährungsweise sowie Feedback und Anmerkungen zur Studie zu erhalten.

Im Abschnitt Demografische Informationen wurde erfragt, auf welchen Zucker verzichtet wurde, um abschließend erfassen zu können, wie viele Teilnehmer auf freien oder zugesetzten Zucker verzichtet haben.

4.5 Statistische Analyseverfahren

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm IBM SPSS Statistics Version 29.0.2.0 (20). Alle erhobenen Daten wurden auf Vollständigkeit und Plausibilität überprüft und anschließend entsprechend den oben genannten Messniveaus als nominal, ordinal oder metrisch klassifiziert. Die Daten wurden in Variablen, mit den entsprechenden Dezimalzahlen, Beschriftungen und Werten codiert. Die Ansicht der verwendeten Variablen ist in *Anhang 3.1* und die Datenansicht in *Anhang 3.2* dargestellt. Zur Beschreibung der Stichproben wurden deskriptive Statistiken (Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum) sowie die Häufigkeiten und Prozentwerte für kategoriale Angaben berechnet. Zur Prüfung der Hypothesen kamen T-Tests für gepaarte Stichproben, Mixed ANOVA mit Messwiederholungen, Wilcoxon-Tests bei verbundenen Stichproben sowie Mann-Whitney-U-Tests zum Einsatz. Das Signifikanzniveau wurde auf $p < 0.05$ festgelegt.

5 Ergebnisse

Die Stichprobe umfasste insgesamt 42 Personen, welche gleichmäßig in die Interventionsgruppe ($n = 21$) und in die Kontrollgruppe ($n = 21$) verteilt waren. In der Interventionsgruppe wie auch in der Kontrollgruppe befanden sich 8 männliche Teilnehmer und 13 weibliche Teilnehmer. Das Alter der Teilnehmer der Interventionsgruppe lag im Mittel (M) bei 50,67 Jahren mit einer Standardabweichung (SD) von 19,51, einem Minimum ($Min.$) von 18 Jahren und einem Maximum ($Max.$) von 87 Jahren. In der Kontrollgruppe betrug der Mittelwert des Alters $M = 48,76$ Jahren ($SD = 20,82$), mit einem $Min.$ von 19 Jahren und einem $Max.$ von 87 Jahren. Die genaue Verteilung des Alters ist in *Abbildung 1* einzusehen.

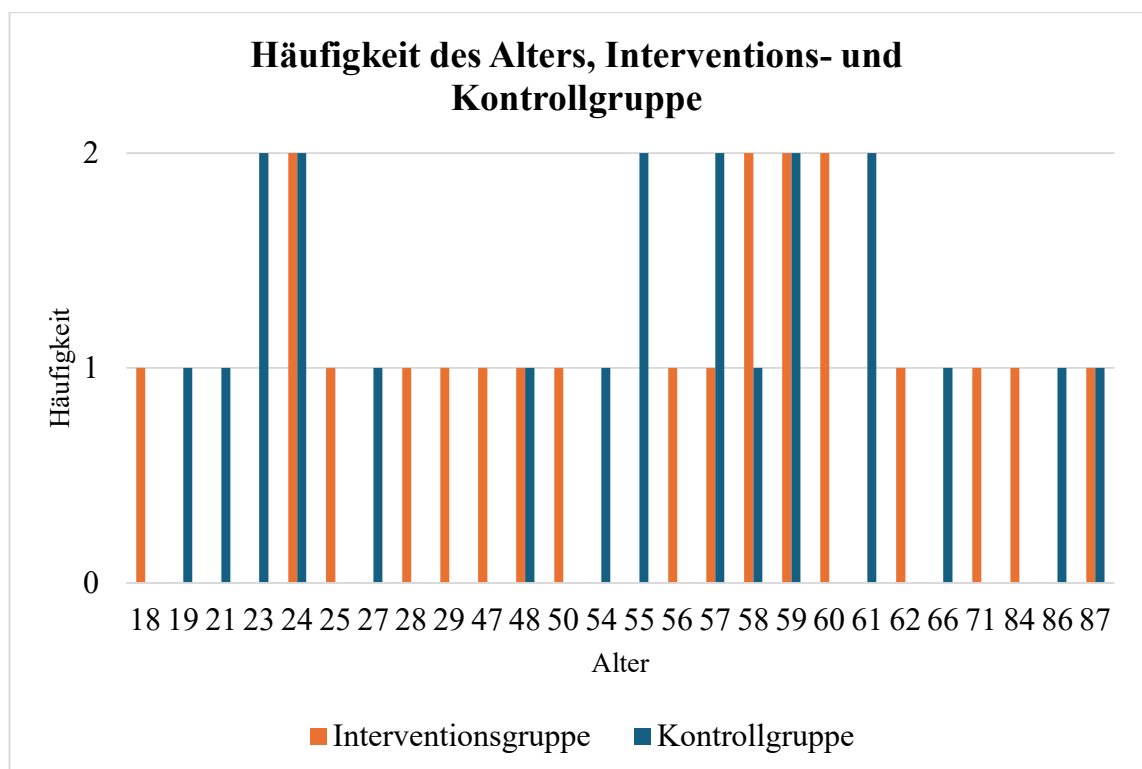


Abbildung 1: Häufigkeit des Alters, Interventions- und Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

5.1 Deskriptive Statistiken

Die Ergebnisse der deskriptiven Statistiken der physikalischen Messwerte zu den Zeitpunkten T1, T2 und T3 beider Gruppen sind in *Tabelle 1*, sowie in *Tabelle 2* nach Geschlecht einsehbar. In *Tabelle 3* und in *Tabelle 4* sind die deskriptiven Statistiken der Fragebogendaten beider Gruppen sowie nach Geschlecht einsehbar. Die Häufigkeiten der

Fragebogendaten sind in *Tabelle 5* für die Interventionsgruppe und in *Tabelle 6* für die Kontrollgruppe dargestellt.

5.1.1 Physikalische Messwerte Interventionsgruppe

Das Körpergewicht aller Teilnehmer ($n = 21$) lag zu T1 im Mittel bei $M = 79,75$ kg ($SD = 17,23$), zu T2 bei $M = 78,22$ kg ($SD = 16,81$) und zu T3 bei $M = 77,62$ kg ($SD = 16,29$). Bei den männlichen Teilnehmern betrug der Mittelwert des Körpergewichts zu T1 $M = 94,50$ kg ($SD = 16,90$), zu T2 $M = 92,33$ kg ($SD = 16,96$) und zu T3 $M = 91,32$ kg ($SD = 16,22$). Das Körpergewicht der weiblichen Teilnehmer lag im Mittel zu T1 bei $M = 70,68$ kg ($SD = 9,69$), zu T2 bei $M = 69,55$ kg ($SD = 9,46$) und zu T3 bei $M = 69,19$ kg ($SD = 9,31$).

Der systolische Blutdruck betrug im Mittel $M = 129,95$ mmHg ($SD = 18,33$) zu T1, $M = 126,81$ mmHg ($SD = 16,01$) zu T2 und $M = 125,71$ mmHg ($SD = 16,58$) zu T3. Bei den männlichen Teilnehmern lag der systolische Blutdruck im Mittel bei $M = 141,38$ mmHg ($SD = 17,49$) zu T1, bei $M = 135,50$ mmHg ($SD = 13,04$) zu T2 und bei $M = 139,13$ mmHg ($SD = 14,07$) zu T3. Der Mittelwert des systolischen Blutdrucks der weiblichen Teilnehmer lag bei $M = 122,92$ mmHg ($SD = 15,53$) zu T1, bei $M = 121,46$ mmHg ($SD = 15,70$) zu T2 und $M = 117,46$ mmHg ($SD = 12,21$) zu T3.

Die diastolischen Blutdruckwerte aller Teilnehmer lagen bei $M = 80,81$ mmHg ($SD = 10,30$) zu T1, bei $M = 79,29$ mmHg ($SD = 8,79$) zu T2 und bei $M = 78,57$ mmHg ($SD = 8,42$) zu T3. Bei den männlichen Teilnehmern lag der diastolische Blutdruck im Mittel bei $M = 86,00$ mmHg ($SD = 7,82$) zu T1, bei $M = 84,13$ mmHg ($SD = 7,22$) zu T2 und bei $M = 81,63$ mmHg ($SD = 7,74$) zu T3. Im Mittel lag der diastolische Blutdruckwerte der weiblichen Teilnehmer bei $M = 77,62$ mmHg ($SD = 10,59$) zu T1, bei $M = 76,31$ mmHg ($SD = 8,55$) zu T2 und bei $M = 76,69$ mmHg ($SD = 8,56$) zu T3.

Die mittlere Pulsfrequenz aller Teilnehmer der Interventionsgruppe lag bei $M = 65,86$ bpm ($SD = 7,40$) zu T1, bei $M = 67,14$ bpm ($SD = 9,66$) zu T2 und bei $M = 64,90$ bpm ($SD = 7,38$) zu T3. Der Mittelwert bei den männlichen Teilnehmern lag bei $M = 61,13$ bpm ($SD = 8,31$) zu T1, $M = 62,12$ bpm ($SD = 9,86$) zu T2 und $M = 62,38$ bpm ($SD = 9,10$) zu T3. Bei den weiblichen Teilnehmern lag die Pulsfrequenz im Mittel bei $M = 68,77$ bpm ($SD = 5,18$) zu T1, bei $M = 70,23$ bpm ($SD = 8,47$) zu T2 und bei $M = 66,46$ bpm ($SD = 5,97$).

Der zum Zeitpunkt T1 gemessene nüchtern Blutzucker lag insgesamt im Mittel bei $M = 97,05$ mg/dl ($SD = 9,53$), bei $M = 94,43$ mg/dl ($SD = 8,41$) zu T2 und bei $M = 93,00$ mg/dl ($SD = 8,44$) zu T3. Bei den männlichen Teilnehmern der Interventionsgruppe lag der nüchtern Blutzuckerwert im Mittel bei $M = 101,88$ mg/dl ($SD = 12,31$) zu T1, bei $M = 92,25$ mg/dl ($SD = 7,09$) zu T2 und bei $M = 94,75$ mg/dl ($SD = 8,65$) zum Zeitpunkt T3. Der Mittelwert des Blutzuckers lag bei den weiblichen Teilnehmern zum Zeitpunkt T1 bei $M = 94,08$ mg/dl ($SD = 6,14$), bei $M = 95,77$ mg/dl ($SD = 9,13$) zu T2 und bei $M = 91,92$ mg/dl ($SD = 8,47$) zum Zeitpunkt T3.

5.1.2 Physikalische Messwerte Kontrollgruppe

Das Körpergewicht lag im Mittel $M = 73,10$ kg ($SD = 15,09$) zum Zeitpunkt T1, $M = 72,95$ kg ($SD = 15,06$) zu T2 und $M = 73,00$ kg ($SD = 15,15$) zum Zeitpunkt T3. Bei den männlichen Teilnehmern betrug das Körpergewicht im Mittel $M = 88,35$ kg ($SD = 10,54$) zu T1, $M = 88,11$ kg ($SD = 10,52$) zu T2 und $M = 88,35$ kg ($SD = 10,39$) zu T3. Der Mittelwert des Körpergewichts lag bei den weiblichen Teilnehmern bei $M = 63,72$ kg ($SD = 8,03$) zu T1, bei $M = 63,62$ kg ($SD = 8,11$) zu T2 und bei $M = 63,55$ kg ($SD = 8,10$) zu T3.

Der systolische Blutdruck betrug insgesamt im Mittel zum Zeitpunkt T1 $M = 129,90$ mmHg ($SD = 16,39$), bei $M = 127,33$ mmHg ($SD = 14,27$) zu T2 und zu T3 bei $M = 128,33$ mmHg ($SD = 13,01$). Die deskriptive Statistik der männlichen Teilnehmer ergab einen systolischen Mittelwert von $M = 131,25$ mmHg ($SD = 10,21$) zu T1, $M = 134,38$ mmHg ($SD = 8,96$) zu T2 und $M = 128,75$ mmHg ($SD = 11,08$) zu T3. Bei den weiblichen Teilnehmern lag der systolische Blutdruck im Mittel bei $M = 129,08$ mmHg ($SD = 19,62$) zu T1, $M = 123,00$ mmHg ($SD = 15,46$) zu T2 und $M = 128,08$ mmHg ($SD = 14,50$) zu T3.

Der Mittelwert des diastolischen Blutdrucks lag bei allen Teilnehmern der Kontrollgruppe zu T1 bei $M = 78,48$ mmHg ($SD = 9,34$), bei Zeitpunkt T2 bei $M = 76,43$ mmHg ($SD = 8,05$) und bei Zeitpunkt T3 bei $M = 76,76$ mmHg ($SD = 8,79$). Bei den männlichen Teilnehmern lag der diastolische Blutdruck im Mittel bei $M = 77,25$ mmHg ($SD = 8,05$) zu T1, $M = 79,12$ mmHg ($SD = 10,06$) zu T2 und $M = 79,13$ mmHg ($SD = 8,79$) zu T3. Zum Zeitpunkt T1 lag der diastolische Blutdruck der weiblichen Teilnehmer im Mittel bei $M = 79,23$ mmHg ($SD = 10,29$), zum Zeitpunkt T2 bei $M = 74,77$ mmHg ($SD = 6,41$) und beim Zeitpunkt T3 bei $M = 75,31$ mmHg ($SD = 8,82$).

Die mittlere Pulsfrequenz lag bei M = 71,05 bpm (SD = 10,78) zu T1, M = 67,52 bpm (SD = 10,26) zum Zeitpunkt T2 und M = 68,29 bpm (SD = 10,07) zu T3. Der Mittelwert der Pulsfrequenz lag bei den männlichen Teilnehmern bei T1 bei M = 67,38 bpm (SD = 8,98), bei M = 63,75 bpm (SD = 7,44) zu T2 und bei M = 67,50 bpm (SD = 12,54) zu T3. Bei den weiblichen Teilnehmern lag die Pulsfrequenz im Mittel bei M = 73,31 bpm (SD = 11,50) zu T1, M = 69,85 bpm (SD = 11,3) zu T2 und M = 68,77 bpm (SD = 8,76) zu T3.

Der nüchterne Blutzuckerwert betrug im Mittel M = 93,76 mg/dl (SD = 11,68) zu T1, M = 93,14 mg/dl (SD = 10,49) zu T2 und M = 92,76 mg/dl (SD = 9,42) zu T3. Bei den männlichen Teilnehmern lag der nüchtern Blutzuckerwert im Mittel bei M = 100,63mg/dl (SD = 12,48) zu T1, M = 97,38mg/dl (SD = 9,27) zu T2 und M = 100,38mg/dl (SD = 7,67) zu T3. Der Mittelwert des nüchternen Blutzuckers der weiblichen Teilnehmer lag bei M = 89,54mg/dl (SD = 9,26) zu T1, M = 90,54mg/dl (SD = 10,68) zu T2 und M = 88,08mg/dl (SD = 7,16) zu T3.

Tabelle 1: Deskriptive Statistiken der physikalischen Messwerte, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe

Deskriptive Statistiken der physikalischen Messwerte, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe					
Kontrollgruppe	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std.- Abweichung
Körpergewicht in kg T1	21	53,5	100,2	73,10	15,09
Körpergewicht in kg T2	21	52,6	99,9	72,95	15,06
Körpergewicht in kg T3	21	52,7	99,7	73,00	15,15
Blutdruck systolisch in mmHg T1	21	91	176	129,90	16,39
Blutdruck systolisch in mmHg T2	21	107	168	127,33	14,27
Blutdruck systolisch in mmHg T3	21	105	166	128,33	13,01
Blutdruck diastolisch in mmHg T1	21	62	96	78,48	9,34
Blutdruck diastolisch in mmHg T2	21	58	90	76,43	8,05
Blutdruck diastolisch in mmHg T3	21	61	92	76,76	8,79
Puls in bpm T1	21	48	94	71,05	10,78
Puls in bpm T2	21	48	83	67,52	10,26
Puls in bpm T3	21	47	86	68,29	10,07
Blutzucker in mg/dl T1	21	72	118	93,76	11,68
Blutzucker in mg/dl T2	21	71	109	93,14	10,49
Blutzucker in mg/dl T3	21	73	109	92,76	9,42
Interventionsgruppe					
Körpergewicht in kg T1	21	53,5	126,6	79,75	17,23
Körpergewicht in kg T2	21	53,2	124,8	78,22	16,82
Körpergewicht in kg T3	21	52,9	122,1	77,62	16,29
Blutdruck systolisch in mmHg T1	21	96	173	129,95	18,33
Blutdruck systolisch in mmHg T2	21	101	156	126,81	16,01
Blutdruck systolisch in mmHg T3	21	97	161	125,71	16,58
Blutdruck diastolisch in mmHg T1	21	62	104	80,81	10,30
Blutdruck diastolisch in mmHg T2	21	65	97	79,29	8,79
Blutdruck diastolisch in mmHg T3	21	63	94	78,57	8,42
Puls in bpm T1	21	44	80	65,86	7,40
Puls in bpm T2	21	46	92	67,14	9,66
Puls in bpm T3	21	45	76	64,90	7,38
Blutzucker in mg/dl T1	21	81	119	97,05	9,53
Blutzucker in mg/dl T2	21	76	112	94,43	8,41
Blutzucker in mg/dl T3	21	78	105	93,00	8,44

Tabelle 2: Deskriptive Statistiken der physikalischen Messwerte nach Geschlecht, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe

Deskriptive Statistiken der physikalischen Messwerte nach Geschlecht, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe						
Biologisches Geschlecht	Kontrollgruppe	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std.- Abweichung
männlich	Körpergewicht in kg T1	8	76,4	100,2	88,35	10,54
	Körpergewicht in kg T2	8	76,1	99,9	88,11	10,52
	Körpergewicht in kg T3	8	77,0	99,7	88,35	10,39
	Blutdruck systolisch in mmHg T1	8	116	145	131,25	10,21
	Blutdruck systolisch in mmHg T2	8	116	142	134,38	8,96
	Blutdruck systolisch in mmHg T3	8	113	145	128,75	11,08
	Blutdruck diastolisch in mmHg T1	8	62	89	77,25	8,05
	Blutdruck diastolisch in mmHg T2	8	58	90	79,12	10,06
	Blutdruck diastolisch in mmHg T3	8	62	92	79,13	8,79
	Puls in bpm T1	8	58	82	67,38	8,98
	Puls in bpm T2	8	56	76	63,75	7,44
	Puls in bpm T3	8	54	86	67,50	12,54
	Blutzucker in mg/dl T1	8	85	118	100,63	12,48
	Blutzucker in mg/dl T2	8	81	109	97,38	9,27
	Blutzucker in mg/dl T3	8	89	109	100,38	7,67
weiblich	Körpergewicht in kg T1	13	53,5	76,3	63,72	8,03
	Körpergewicht in kg T2	13	52,6	76,1	63,62	8,11
	Körpergewicht in kg T3	13	52,7	76,4	63,55	8,10
	Blutdruck systolisch in mmHg T1	13	91	176	129,08	19,62
	Blutdruck systolisch in mmHg T2	13	107	168	123,00	15,46
	Blutdruck systolisch in mmHg T3	13	105	166	128,08	14,50
	Blutdruck diastolisch in mmHg T1	13	63	96	79,23	10,29
	Blutdruck diastolisch in mmHg T2	13	67	85	74,77	6,41
	Blutdruck diastolisch in mmHg T3	13	61	88	75,31	8,82
	Puls in bpm T1	13	48	94	73,31	11,50
	Puls in bpm T2	13	48	83	69,85	11,31
	Puls in bpm T3	13	47	80	68,77	8,76
	Blutzucker in mg/dl T1	13	72	102	89,54	9,26
	Blutzucker in mg/dl T2	13	71	108	90,54	10,68
	Blutzucker in mg/dl T3	13	73	98	88,08	7,16
Interventionsgruppe						
männlich	Körpergewicht in kg T1	8	77,5	126,6	94,50	16,90
	Körpergewicht in kg T2	8	76,8	124,8	92,33	16,96
	Körpergewicht in kg T3	8	76,5	122,1	91,32	16,22
	Blutdruck systolisch in mmHg T1	8	118	173	141,38	17,49
	Blutdruck systolisch in mmHg T2	8	116	151	135,50	13,04
	Blutdruck systolisch in mmHg T3	8	125	161	139,13	14,07
	Blutdruck diastolisch in mmHg T1	8	75	100	86,00	7,82
	Blutdruck diastolisch in mmHg T2	8	74	93	84,13	7,22
	Blutdruck diastolisch in mmHg T3	8	71	94	81,63	7,74
	Puls in bpm T1	8	44	70	61,13	8,31
	Puls in bpm T2	8	46	73	62,12	9,86
	Puls in bpm T3	8	45	73	62,38	9,10
	Blutzucker in mg/dl T1	8	83	119	101,88	12,31
	Blutzucker in mg/dl T2	8	84	103	92,25	7,09
	Blutzucker in mg/dl T3	8	85	104	94,75	8,65
weiblich	Körpergewicht in kg T1	13	53,5	90,0	70,68	9,69
	Körpergewicht in kg T2	13	53,2	87,5	69,55	9,46
	Körpergewicht in kg T3	13	52,9	87,6	69,19	9,31
	Blutdruck systolisch in mmHg T1	13	96	152	122,92	15,53
	Blutdruck systolisch in mmHg T2	13	101	156	121,46	15,70
	Blutdruck systolisch in mmHg T3	13	97	143	117,46	12,21
	Blutdruck diastolisch in mmHg T1	13	62	104	77,62	10,59
	Blutdruck diastolisch in mmHg T2	13	65	97	76,31	8,55
	Blutdruck diastolisch in mmHg T3	13	63	92	76,69	8,56
	Puls in bpm T1	13	63	80	68,77	5,18
	Puls in bpm T2	13	59	92	70,23	8,47
	Puls in bpm T3	13	55	76	66,46	5,97
	Blutzucker in mg/dl T1	13	81	105	94,08	6,14
	Blutzucker in mg/dl T2	13	76	112	95,77	9,13
	Blutzucker in mg/dl T3	13	78	105	91,92	8,47

5.1.3 Fragebogendaten Interventionsgruppe

Für die Fragebögen zum Zeitpunkt T1, T2 und T3 wurden je nach Messniveau die deskriptiven Statistiken (siehe *Tabelle 3*, *Tabelle 4*) oder die Häufigkeiten analysiert (siehe *Tabelle 5*, *Tabelle 6*). Zur besseren Lesbarkeit der Ergebnisse werden die folgenden deskriptiven Statistiken und Häufigkeiten nach den Abschnitten der Fragebögen aufgeteilt.

Ernährungsverhalten

Auf einer Skala von 1 = „sehr zufrieden“ und 5 = „sehr unzufrieden“ lag der Mittelwert der Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung zum Zeitpunkt T1 der gesamten Interventionsgruppe ($M = 2,81$, $SD = 1,03$), den männlichen Teilnehmern ($M = 2,75$, $SD = 1,04$) und den weiblichen Teilnehmern ($M = 2,85$, $SD = 1,07$) zwischen den Kategorien „zufrieden“ und „neutral“. Zum Zeitpunkt T2 betrug die Zufriedenheit im Mittel $M = 1,90$ ($SD = 0,83$) bei der gesamten Stichprobe, bei $M = 1,87$ ($SD = 0,64$) bei den männlichen Teilnehmern und bei $M = 1,92$ ($SD = 0,95$) der weiblichen Teilnehmer und liegt somit zwischen den Kategorien „sehr zufrieden“ und „zufrieden“. Zu T3 lag die Zufriedenheit der gesamten Interventionsgruppe ($M = 1,52$, $SD = 0,60$), bei den männlichen Teilnehmern ($M = 1,50$, $SD = 0,53$) und bei den weiblichen Teilnehmern ($M = 1,54$, $SD = 0,66$) zwischen „sehr zufrieden“ und „zufrieden“.

23,8% ($n = 5$) aller Befragten der Interventionsgruppe gaben zum Zeitpunkt T1 an, nie ein Heißhungergefühl am Tag zu haben. 42,9% ($n = 9$) gaben an 1x pro Tag ein Heißhungergefühl zu haben und 33,3% ($n = 7$) gaben an 2x pro Tag ein Heißhungergefühl zu haben. Zum Zeitpunkt T2 hatten 23,8% ($n = 5$) der Befragten nie ein Heißhungergefühl, 57,1% ($n = 12$) 1x pro Tag und 19,0% ($n = 4$) 2x pro Tag. Nach den 28 Tagen Intervention, zu T3, gaben 38,1% ($n = 8$) an kein Heißhungergefühl pro Tag zu haben, 57,1% ($n = 12$) gaben an, 1x pro Tag ein Heißhungergefühl zu haben und 4,8% ($n = 1$) gaben an 2x pro Tag ein Heißhungergefühl zu haben.

71,4% ($n = 15$) der Teilnehmer der gesamten Interventionsgruppe gaben auf die einmalige Frage zu T1 an, dass sie keine spezielle Diät einhalten. 19,0% ($n = 4$) der Befragten ernähren sich vegetarisch/vegan und 9,5% ($n = 2$) führen Intervallfasten durch.

Auf die Frage, ob die Teilnehmer bisher auf zugesetzten Zucker in Lebensmitteln geachtet haben, kreuzten 42,9% ($n = 9$) der Teilnehmer an, nicht darauf geachtet zu haben. 47,6% ($n = 10$), davon 7 weiblich und 3 männlich, gaben an, dass sie teilweise auf zugesetzten Zucker in den Lebensmitteln geachtet haben. 2 Teilnehmer und damit 9,5% der Interventionsgruppe achten bereits auf zugesetzten Zucker.

Die Mehrheit der Befragten, mit 38,1% ($n = 8$) gaben an, täglich Lebensmittel mit zugesetztem Zucker zu konsumieren. 5-6x in der Woche werden Lebensmittel mit zugesetztem Zucker von 14,3% ($n = 3$) konsumiert, 4-5x in der Woche von 23,8% ($n = 5$), 2-3x in der Woche von 19,0% ($n = 4$) und 1-2x in der Woche von 4,8% ($n = 1$).

Das einmalig erfragte Befinden unmittelbar nach dem Zuckerkonsum, welches durch eine 5-stufigen Skala von 1 = „sehr gut“ bis 5 = „sehr schlecht“ erfasst wurde, lag im Mittel in der gesamten Interventionsstichprobe ($M = 2,57$, $SD = 1,03$), bei den männlichen ($M = 2,50$, $SD = 0,93$) und weiblichen Teilnehmern ($M = 2,62$, $SD = 1,19$) zwischen den Kategorien „gut“ und „neutral“.

90,5% ($n = 19$) der Teilnehmer gaben zu T2 und zu T3 an, konsequent auf Zucker verzichtet zu haben. 9,5% ($n = 2$) gaben an, teilweise konsequent verzichtet zu haben.

Bei der gesamten Gruppe ($M = 2,17$, $SD = 0,65$), sowie bei den männlichen Teilnehmern ($M = 2,38$, $SD = 0,52$) lag der Schweregrad zu T2 im Mittel zwischen „eher nicht schwer“ und „neutral“. Bei den weiblichen Teilnehmern betrug der Mittelwert $M = 2,00$ ($SD = 0,71$). Somit fiel es den weiblichen Teilnehmern im Mittel „eher nicht schwer“. Zu T3 lag der Schweregrad im Mittel bei der gesamten Stichprobe bei $M = 2,10$ ($SD = 0,77$), bei den männlichen Teilnehmern bei $M = 2,00$ ($SD = 0,76$) und bei den weiblichen Teilnehmern bei $M = 2,15$ ($SD = 0,80$). Somit empfanden die weiblichen Teilnehmer die Intervention „eher nicht schwer“ bis „neutral“ und die männlichen Teilnehmer „eher nicht schwer“.

Körperliches Befinden

Das körperliche Wohlbefinden wurde von der gesamten Interventionsgruppe im Mittel zu T1 mit $M = 2,43$ ($SD = 0,87$) bewertet und lag zwischen „gut“ und „neutral“. Zum Zeitpunkt T2 lag das körperliche Wohlbefinden bei $M = 2,00$ ($SD = 0,95$) und zu T3 bei $M = 1,86$ ($SD = 0,65$), was zwischen den Kategorien „sehr gut“ und „gut“ liegt. Bei den männlichen Teilnehmern lag das körperliche Wohlbefinden zu T1 ($M = 2,75$, $SD = 0,89$) und zu T2 ($M = 2,13$, $SD = 0,64$) im Mittel zwischen „gut“ und „neutral“. Zu T3 lag das Wohlbefinden der männlichen Teilnehmer im Mittel bei $M = 1,75$ ($SD = 0,46$) und lag somit zwischen den Kategorien „sehr gut“ und „gut“. Bei den weiblichen Teilnehmern lag das Wohlbefinden zu T1 bei $M = 2,23$ ($SD = 0,83$) zwischen „gut“ und „neutral“. Zu T2 ($M = 1,92$, $SD = 1,12$) und zu T3 ($M = 1,92$, $SD = 0,76$) lag das Wohlbefinden zwischen „sehr gut“ und „gut“.

Die Leistungsfähigkeit der gesamten Interventionsgruppe verbesserte sich im Verlauf der Studie von $M = 2,62$ ($SD = 0,80$) zu T1 und $M = 2,43$ ($SD = 0,93$) zu T2, was zwischen „leistungsfähig“ und „neutral“ liegt, zu $M = 1,86$ ($SD = 0,57$) zu T3, was sich zwischen „sehr leistungsfähig“ und „leistungsfähig“ befindet. Bei den männlichen Teilnehmern lag zu T1 ($M = 2,38$, $SD = 0,74$) und zu T2 ($M = 2,25$, $SD = 0,46$) die Leistungsfähigkeit im Mittel zwischen „leistungsfähig“ und „neutral“. Zu T3 ($M = 1,75$, $SD = 0,46$) lag die Leistungsfähigkeit im Mittel zwischen „sehr leistungsfähig“ und „leistungsfähig“. Die weiblichen Teilnehmer haben zu T1 ($M = 2,77$, $SD = 0,83$) und zu T2 ($M = 2,54$, $SD = 1,13$) ihre Leistungsfähigkeit im Mittel ebenfalls zwischen „leistungsfähig“ und „neutral“ eingeschätzt. Zu T3 ($M = 1,92$, $SD = 0,64$) lag bei den weiblichen Teilnehmern die Leistungsfähigkeit im Mittel ebenfalls zwischen „sehr leistungsfähig“ und „leistungsfähig“.

Auf einer Skala von 1 = „sehr energiegeladen“ und 5 = „sehr energielos“ lag der Mittelwert der Frage, wie energiegeladen die Teilnehmer sich im Alltag fühlen, in der gesamten Interventionsgruppe bei $M = 2,71$ ($SD = 0,85$) zu T1, bei $M = 2,29$ ($SD = 0,90$) zu T1 und bei $M = 2,00$ ($SD = 0,7$) und veränderte sich somit von der Kategorie zwischen „energiegeladen“ und „neutral“ zu „energiegeladen“. Diese Veränderung zeigte sich ebenfalls bei den männlichen Teilnehmern mit $M = 2,25$ ($SD = 0,71$) zu T1, $M = 2,13$ ($SD = 0,64$) zu T2 und $M = 1,88$ ($SD = 0,35$). Bei den weiblichen Teilnehmern lag der Mittelwert zu T1 bei $M = 3,00$ ($SD = 0,82$) was mit „neutral“ zu bewerten ist. Dies Veränderte sich zu $M = 2,38$ ($SD = 1,04$) zu T2 und zu $M = 2,08$ ($SD = 0,86$), was zwischen den Kategorien „energiegeladen“ und „neutral“ liegt.

Die Konzentration der gesamten Interventionsgruppe veränderte sich von T1 ($M = 2,48$, $SD = 0,75$) und T2 ($M = 2,29$, $SD = 0,78$) von den Kategorien zwischen „konzentriert“ und „neutral“ zu $M = 2,00$ bei T3 ($SD = 0,71$) auf „konzentriert“. Bei den männlichen Teilnehmern lag die Konzentration im Mittel bei $M = 2,50$ ($SD = 0,53$) zu T1, bei $M = 2,13$ ($SD = 0,64$) zu T2 und $M = 1,88$ ($SD = 0,83$). Somit veränderte sich die Konzentration von den Kategorien „konzentriert“ und „neutral“ zu „sehr konzentriert“ und „konzentriert“. In der Gruppe der weiblichen Teilnehmer lag die Konzentration zu T1 ($M = 2,46$, $SD = 0,88$), T2 ($M = 2,38$, $SD = 0,87$) und T3 ($M = 2,08$, $SD = 0,76$) zwischen den Kategorien „konzentriert“ und „neutral“.

Der Zustand der Haut der gesamten Stichprobe lag im Mittel bei $M = 2,43$ ($SD = 0,75$) zu T1 und verbesserte sich im Verlauf zu $M = 1,81$ ($SD = 0,87$) zu T2 und $M = 1,90$ ($SD = 0,70$) zu T3. Der Zustand verbesserte sich also von „gut“ - „neutral“ auf „sehr gut“ und

„gut“. Auch bei den männlichen Teilnehmern verändert sich der Zustand von „gut“ - „neutral“ zu T1 ($M = 2,75$, $SD = 0,89$) auf „sehr gut“ - „gut“ zu T2 ($M = 1,88$, $SD = 0,83$). Zu T3 ($M = 2,13$, $SD = 0,64$) lag der Hautzustand im Mittel jedoch wieder zwischen „gut“ und „neutral“. Bei den weiblichen Teilnehmern veränderte sich der Zustand von „gut“ - „neutral“ zu T1 ($M = 2,23$, $SD = 0,60$) auf „sehr gut“ - „gut“ zu T2 ($M = 1,77$, $SD = 0,93$) und T3 ($M = 1,77$, $SD = 0,73$).

Zum Zeitpunkt T3 wurden die Teilnehmer durch den dritten Fragebogen mit Mehrfachauswahl gefragt, ob während der vier Wochen Intervention eine Veränderung des körperlichen Befindens festgestellt wurde. 23,8% ($n = 5$) haben keine Veränderung festgestellt. Eine verbesserte Verdauung wurde von 38,1% ($n = 8$), und eine schlechtere Verdauung von 14,3% ($n = 3$) festgestellt. Weniger Kopfschmerzen während der Intervention wurde von 19,0% ($n = 4$) Teilnehmern bemerkt. 9,5% ($n = 2$) gaben an, vermehrte Kopfschmerzen festgestellt zu haben. Andere körperliche Veränderungen wurden von 23,8% ($n = 5$) festgestellt und angegeben. Weniger Blähungen, insgesamt erhöhtes Wohlbefinden und Kreislaufbeschwerden wurden als andere körperliche Veränderungen bemerkt.

Mentales Befinden

Zum Zeitpunkt T1 gaben 19% ($n = 4$) an, nie Probleme mit dem Einschlafen zu haben. 42,9% ($n = 9$) gaben an, selten, 33,3% ($n = 7$) manchmal und 4,8% ($n = 1$) gaben an, häufig Einschlafprobleme zu haben. Nach 14 Tagen der Intervention gaben 28,6% ($n = 6$) an, nie, 47,6% ($n = 10$) selten und 23,8% ($n = 5$) manchmal Probleme beim Einschlafen zu haben. Zu T3 gaben 28,1% ($n = 8$) an, keine Einschlafprobleme zu haben. 57,1% ($n = 12$) gaben an, selten und 4,8% ($n = 1$) gaben an, manchmal Einschlafprobleme zu erleben.

Die Frage, wie häufig die Befragten Durchschlafprobleme haben, beantworteten zu T1 4,8% ($n = 1$) damit, dass sie nie Durchschlafprobleme haben. 57,1% ($n = 12$) der Befragten gaben an selten, 23,8% ($n = 5$) manchmal und 14,3% ($n = 3$) gaben an, häufig Probleme beim Durchschlafen zu haben. Zu T2 gaben 19,0% ($n = 4$) an, nie Durchschlafprobleme zu haben. 71,4% ($n = 15$) gaben an, selten und 9,5% ($n = 2$) gaben an, häufig Probleme beim Durchschlafen zu haben. Die Anzahl der Befragten, welche nicht an Durchschlafproblemen leiden, nahm zu T3 mit 47,6% ($n = 10$) zu. 42,9% ($n = 9$) gaben an, selten, 4,8% ($n = 1$) gaben an, manchmal und 4,8% ($n = 1$) gaben an, häufig Durchschlafproblem zu haben.

Die Mehrheit der Befragten, mit 47,6% ($n = 10$), gaben zu T1 an, sich selten tagsüber müde zu fühlen. 33,3% ($n = 7$) der Teilnehmer fühlten sich manchmal, 14,3% ($n = 3$)

häufig und 4,8% (n = 1) immer tagsüber müde. Zu T2 gaben 14,3% (n = 3) den Teilnehmern an, sich nie tagsüber müde zu fühlen, 28,6% (n = 6) fühlten sich selten müde, 36,1% (n = 8) manchmal und 19,0% (n = 4) häufig müde. 19,0% (n = 4) der Teilnehmer gaben zu T3 an, nie tagsüber müde zu sein. 47,6% (n = 10) gaben an, selten, 28,6% (n = 6) gaben an, manchmal und 4,8% (n = 1) gaben an, häufig tagsüber müde zu sein.

Auf einer Skala von 1 = „sehr glücklich“ und 5 = „sehr unglücklich“ lag der Mittelwert der Frage, wie glücklich sich die Teilnehmer fühlen, zu T1 bei der gesamten Stichprobe (M = 2,24, SD = 0,70), bei den männlichen Teilnehmern (M = 2,25, SD = 0,46) und bei den weiblichen Teilnehmern (M = 2,23, SD = 0,83) zwischen den Kategorien „glücklich“ und „neutral“. Zu T2 lag das Glücklichein der gesamten Teilnehmer bei M = 1,95 (SD = 0,67) und bei den weiblichen Teilnehmern bei M = 1,92 (SD = 0,76), was zwischen „sehr glücklich“ und „glücklich“ liegt. Bei den männlichen Teilnehmern lag das Gefühl des Glücklichen im Mittel mit M = 2,00 (SD = 0,53) bei „glücklich“. Nach 28 Tagen der Intervention lag das Glücklichein im Mittel bei der gesamten Interventionsgruppe bei M = 1,81 (SD = 0,51), bei den männlichen Teilnehmern bei M = 1,75 (SD = 0,46) und bei den weiblichen Teilnehmern bei M = 1,85 (SD = 0,55).

Auf die Frage wie häufig sich die Teilnehmer pro Tag gestresst fühlen, kreuzten zu T1 23,8% (n = 5) an, selten gestresst zu sein. 71,4% (n = 15) gaben an, dass sie sich manchmal gestresst fühlen. 4,8 % (n = 1) gaben an, sich häufig pro Tag gestresst zu fühlen. Zu T2 gaben 4,8% (n = 1) an, nie gestresst zu sein, 47,6% (n = 10) gaben an, selten, 33,3% (n = 7) gaben an, manchmal und 14,3% (n = 3) gaben an, häufig gestresst zu sein. Bei dem dritten Fragebogen zu T3 gaben 42,9% (n = 9) an, selten und 57,1% (n = 12) gaben an manchmal gestresst zu sein.

Die eingeschätzte Reizbarkeit der Teilnehmer lag zu T1 bei der gesamten Interventionsgruppe (M = 2,57, SD = 0,81), bei den männlichen (M = 2,62, SD = 0,74) sowie bei den weiblichen Teilnehmern (M = 2,54, SD = 0,88) im Mittel zwischen „gering reizbar“ und „neutral“. Die Reizbarkeit lag zu T2 bei der gesamten Stichprobe (M = 2,19, SD = 0,93) sowie bei den weiblichen Teilnehmern (M = 2,31, SD = 0,95) ebenfalls zwischen „gering reizbar“ und „neutral“. Bei den männlichen Teilnehmern (M = 2,00, SD = 0,93) lag die Reizbarkeit im Mittel bei „gering reizbar“. Zu T3 lag die Reizbarkeit der gesamten Gruppe (M = 2,00, SD = 0,55) bei „gering reizbar“, bei den männlichen Teilnehmern (M = 2,25, SD = 0,46) zwischen „gering reizbar“ und „neutral“ und bei den weiblichen Teilnehmern (M = 1,85, SD = 0,55) zwischen „sehr gering reizbar“ und „gering reizbar“.

Zum Zeitpunkt T1 gaben 61,9% (n = 13) der Befragten der Interventionsgruppe an, sich selten gereizt zu fühlen, wohingegen sich 9,5% (n = 2) häufig gereizt fühlten. 26,6% (n = 6) fühlten sich manchmal pro Tag gereizt. Nach 14 Tagen Intervention, zu T2, gaben 14,3% (n = 3) an, nie gereizt zu sein, 52,4% (n = 11) gaben an, selten gereizt zu sein und 28,6% (n = 6) gaben an, manchmal gereizt zu sein. 4,8% (n = 1) der Teilnehmer fühlten sich häufig pro Tag gereizt.

Im dritten Fragebogen zu T3 wurden die Teilnehmer gefragt, ob Veränderungen des mentalen Befindens während der 28 Tagen Intervention festgestellt wurden. Hierbei war eine Mehrfachauswahl möglich. 66,7 % (n = 14) haben keine mentale Veränderung festgestellt. Eine verbesserte Stimmung wurde von 28,6% (n = 6) wahrgenommen. Eine schlechtere Stimmung während der Intervention wurde von keinem Teilnehmer festgestellt. 19,0% (n = 4) der Befragten gaben ein Gefühl der inneren Ruhe an, wohingegen 4,8% (n = 1) ein Gefühl von Unruhe oder Nervosität feststellten. Andere Veränderungen des mentalen Befindens wurde von keinem Teilnehmer bemerkt.

Lebensmitteleinkauf und Zeitmanagement

Bei der zum Zeitpunkt T1 einmalig gestellten Frage, wie viel Geld die Teilnehmer in der Woche für den Lebensmitteleinkauf ausgeben, gaben 28,6% (n = 6) an, zwischen 30 € - 50 € auszugeben. Weitere 28,6% (n = 6) gaben an, 50 € - 100 € in der Woche für den Lebensmitteleinkauf auszugeben und 42,9% (n = 9) gaben mehr als 100 € in der Woche aus.

Im dritten Fragebogen wurde erfragt, ob die Teilnehmer in den letzten vier Wochen erhöhte Ausgaben für den Wocheneinkauf hatten. 47,6% (n = 10) gaben an, nicht mehr Geld ausgegeben zu haben, 33,3% (n = 7) gaben an, teilweise mehr Geld ausgegeben zu haben und 19,0% (n = 7) gaben an, dass sie für den Wocheneinkauf mehr Geld ausgegeben haben.

Der ebenfalls einmalig erfragte Zeitaufwand für den Lebensmitteleinkauf pro Woche zu T1 betrug bei 33,3% (n = 7) weniger als 30 Minuten, bei 42,9% (n = 9) 30 Minuten bis 1 Stunde, bei 14,3% (n = 3) 1 Stunde bis 2 Stunden und bei 9,5% (n = 2) mehr als 2 Stunden.

61,9% (n = 13) gaben zum Zeitpunkt T3 an, keinen erhöhten Zeitaufwand für den Lebensmitteleinkauf pro Woche gehabt zu haben. 4,8% (n = 1) hatten einen teilweisen erhöhten Zeitaufwand für den Einkauf. 33,3% (n = 7) bejahten einen erhöhten Zeitaufwand.

Zum Zeitpunkt T1 gaben 23,8% (n = 5) an, für die Zubereitung der Mahlzeit pro Tag weniger als 30 Minuten zu benötigen. 33,3% (n = 7) benötigten 30 Minuten bis 1 Stunde, 19,0% (n = 4) 1 Stunde bis 1,5 Stunden und 19,0% (n = 4) 1,5 Stunden bis 2 Stunden. 4,8% (n = 1) benötigten mehr als 2 Stunden für die Zubereitung ihrer Mahlzeit pro Tag.

Die Mehrheit der Befragten, 57,1% (n = 12), gaben zum Zeitpunkt T3 an, keinen erhöhten Zeitaufwand für die Zubereitung der Mahlzeit innerhalb der 28 Tage Intervention gehabt zu haben. 19,0% (n = 4) hatten teilweise einen erhöhten Zeitaufwand und 23,8% (n = 5) hatten einen erhöhten Zeitaufwand für die Zubereitung der Mahlzeit.

Im dritten Fragebogen gaben auf die Frage, was für die Teilnehmer in den letzten 28 Tagen Intervention die größte zeitliche Herausforderung war (Mehrfachauswahl möglich), 14,3% (n = 3) an, keine zeitliche Herausforderung bemerkt zu haben. 14,3% (n = 3) empfanden es eine zeitliche Herausforderung, zuckerfreie Rezepte zu finden. Lebensmittelzutatenlisten lesen und den zugesetzten Zucker zu erkennen, war für 85,7% (n = 18) eine große zeitliche Herausforderung. Das Einkaufen von geeigneten Lebensmitteln zählte für 52,4 % (n = 11) zu einer zeitlichen Herausforderung. Die Zubereitung von Mahlzeiten war für 23,8% (n = 5) eine zeitliche Herausforderung. Es wurde von keinem Teilnehmer andere Gründe für zeitliche Herausforderungen genannt.

Demografische Informationen

Zu T1, T2 und T3 nahmen 8 Teilnehmer mit männlichem Geschlecht und 13 Teilnehmer mit weiblichem Geschlecht teil.

Im ersten Fragebogen wurde durch eine offene Frage die Motivation der Interventionsgruppe für die Teilnahme an der Studie erfragt. 9,5% (n = 2) der Teilnehmer haben die Frage nicht beantwortet. 90,5% (n = 19) haben die offene Frage beantwortet und folgende Gründe für die Teilnahme an der Studie genannt: bevorstehende Fastenzeit, Medizinisches Interesse an dem Ergebnis der Studie, bewusster Umgang mit der Ernährung erlangen, persönliche Herausforderungen, gesundheitliche Aspekte wie Gewichtsabnahme, Verbesserung des Lebensgefühls sowie Verbesserung von Akne.

Im zweiten und dritten Fragebogen wurde erfragt, ob die Teilnehmer auf zugesetzten oder freien Zucker verzichten. 9,5% (n = 2) der Teilnehmer verzichteten auf zugesetzten Zucker, wohingegen 90,5% (n = 19) auf freien Zucker verzichteten.

Allgemeine Fragen

Der Abschnitt Allgemeine Fragen wurde im dritten Fragebogen zum Zeitpunkt T3 erfragt.

Mittels möglicher Mehrfachauswahl wurden die Teilnehmer gefragt, was die größten Herausforderungen während der 28 Tage waren. 28,6% ($n = 6$) gaben Heißhunger auf süße Lebensmittel als große Herausforderung an. 66,7% ($n = 14$) empfanden die Änderung der Gewohnheiten eine große Herausforderung. Soziale Situation, zum Beispiel Essen mit Freunden, wurde von 71,4% ($n = 15$) und arbeitsbedingte Situationen, zum Beispiel Geschäftsessen, wurde von 38,1% ($n = 8$) als große Herausforderung betrachtet. 4,8% ($n = 1$) gaben an, dass die Aufrechterhaltung der Motivation eine große Herausforderung war. Andere Gründe für die größte Herausforderung wurden nicht genannt.

Die Planung einer Beibehaltung der zuckerfreien Ernährung wurde von 9,5% ($n = 2$) verneint. 66,7% ($n = 14$) planen teilweise eine Beibehaltung. 23,8% ($n = 5$) gaben an, dass sie die zuckerfreie Ernährung in Zukunft beibehalten wollen.

Bei der letzten Frage konnte Feedback oder Anmerkungen zur durchgeführten Studie gegeben werden. Dies erfolgte von 57,1% ($n = 12$) der Befragten. Die Mehrheit gab an, dass die Teilnahme an der Studie sehr interessant war, und sich durch das Achten auf zugesetzten Zucker viele neue Erkenntnisse ergeben haben. Viele bedankten sich für die Möglichkeit und beschrieben, dass sie durch die Studie einen bewussteren Umgang mit Lebensmitteln erlernt haben, da sie darauf geachtet haben, wo zugesetzter Zucker enthalten ist.

5.1.4 Fragebogendaten Kontrollgruppe

In der Kontrollgruppe wurde zum Zeitpunkt T1 derselbe Fragebogen wie bei der Interventionsgruppe durchgeführt. Da von keiner Veränderung der subjektiven Wahrnehmung innerhalb der Kontrollgruppe ausgegangen wurde, wurde nur ein Fragebogen durchgeführt.

Ernährungsverhalten

Die Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung lag bei der gesamten Kontrollgruppe im Mittel bei $M = 2,48$ ($SD = 0,87$), bei den männlichen Teilnehmern bei $M = 2,50$ ($SD = 0,93$) und bei den weiblichen Teilnehmern bei $M = 2,46$ ($SD = 0,88$), was zwischen den Kategorien „zufrieden“ und „neutral“ liegt.

85,7% ($n = 18$) der Befragten der Kontrollgruppe halten keine spezielle Diät ein. 14,3% ($n = 3$) ernähren sich vegetarisch/vegan.

Auf die Frage, ob die Teilnehmer bisher auf zugesetzten Zucker in Lebensmittel geachtet haben, gaben 57,1% ($n = 12$) an, nicht darauf zu achten. 14,3% ($n = 3$) achten teilweise

auf zugesetzten Zucker und 28,6% ($n = 6$) achten auf zugesetzten Zucker in Lebensmitteln.

Die Mehrheit der Kontrollgruppe, mit 42,9% ($n = 9$), gab an, täglich Lebensmittel mit zugesetztem Zucker zu konsumieren. 19,0% ($n = 4$) gaben an, 1 bis 2 mal in der Woche, 9,5% ($n = 2$) gaben an, 4 bis 5 mal in der Woche und 23,8% ($n = 5$) gaben an, 5 bis 6 mal in der Woche Lebensmittel mit zugesetztem Zucker zu konsumieren. 4,9% ($n = 1$) konsumieren nie Lebensmittel mit zugesetztem Zucker.

Das Befinden unmittelbar nach dem Zuckerkonsum lag im Mittel bei der gesamten Stichprobe ($M = 2,38$, $SD = 1,12$) und bei den weiblichen Teilnehmern ($M = 2,77$, $SD = 1,09$) zwischen den Kategorien „gut“ und „neutral“. Bei den männlichen Teilnehmern lag das Befinden nach dem Konsum von Zucker im Mittel bei $M = 1,75$ ($SD = 0,89$) und liegt somit zwischen „sehr gut“ und „gut“.

Auf die Frage, wie häufig die Teilnehmer ein Heißhungergefühl pro Tag haben, gaben 9,5% ($n = 2$) an, nie ein Heißhungergefühl zu haben. 52,4% ($n = 11$) gaben an, 1 mal pro Tag, 38,1% ($n = 8$) gaben an, 2 mal pro Tag ein Heißhungergefühl zu haben.

Körperliches Befinden

Das körperliche Wohlbefinden wurde von der gesamten Kontrollgruppe ($M = 2,24$, $SD = 0,77$), den männlichen ($M = 2,13$, $SD = 0,64$) und den weiblichen Teilnehmern ($M = 2,31$, $SD = 0,85$) im Mittel zwischen „gut“ und „neutral“ eingeschätzt.

Die Leistungsfähigkeit lag bei ebenfalls bei der gesamten Gruppe ($M = 2,38$, $SD = 0,74$), bei den männlichen ($M = 2,25$, $SD = 0,71$) und bei den weiblichen Teilnehmern ($M = 2,46$, $SD = 0,78$) im Mittel zwischen „leistungsfähig“ und „neutral“.

Das Gefühl der Energie lag bei der gesamten Stichprobe ($M = 2,90$, $SD = 1,04$) wie auch bei den männlichen Teilnehmern ($M = 2,63$, $SD = 0,92$) im Mittel zwischen den Kategorien „energiegeladen“ und „neutral“. Bei den weiblichen Teilnehmern lag die Energie im Mittel bei $M = 3,08$ ($SD = 0,86$), was der Kategorie „neutral“ entspricht.

Die Konzentration lag im Mittel der gesamten Gruppe bei $M = 2,76$ ($SD = 0,83$), bei den männlichen Teilnehmern bei $M = 2,75$ ($SD = 1,04$) und bei den weiblichen Teilnehmern bei $M = 2,77$ ($SD = 0,73$), was zwischen „konzentriert“ und „neutral“ liegt.

Der Hautzustand lag insgesamt ($M = 2,24$, $SD = 0,89$) sowie bei den männlichen Teilnehmern ($M = 2,63$, $SD = 0,92$) zwischen „gut“ und „neutral“. Bei den weiblichen

Teilnehmern lag der Mittelwert des Hautzustandes bei $M = 2,00$ ($SD = 0,82$), was der Kategorie „gut“ entspricht.

Mentales Befinden

Auf die Frage wie häufig die Teilnehmer Einschlafprobleme haben, gaben 9,5% ($n = 2$) an, nie Einschlafprobleme zu haben. 47,5% ($n = 10$) gaben an, selten, 38,1% ($n = 8$) gaben an, manchmal und 4,8% ($n = 1$) gaben an, häufig an Einschlafproblemen zu leiden.

19,0% ($n = 4$) der Befragten gaben an, nie Probleme mit dem Durchschlafen zu haben. 28,6% ($n = 6$) gaben an, selten, 33,3% ($n = 8$) gaben an, manchmal, 19,0% ($n = 4$) gaben an, häufig Durchschlafprobleme zu haben.

Das Gefühl von Müdigkeit tagsüber kommt bei 28,6% ($n = 6$) der Befragten häufig vor. 14,3% ($n = 3$) gaben an, selten und 57,1% ($n = 12$) gaben an, manchmal tagsüber müde zu sein.

Die gesamte Kontrollgruppe schätzte ihr Glücklichein mit einem Mittelwert von $M = 2,05$ ($SD = 0,67$) zwischen „glücklich“ und „neutral“ ein. Auch die Gruppe der weiblichen Teilnehmer schätzte das Gefühl des Glücklicheins mit $M = 2,15$ ($SD = 0,55$) zwischen „glücklich“ und „neutral“ ein. Bei den männlichen Teilnehmern lag der Mittelwert bei $M = 1,88$ ($SD = 0,83$) was zwischen den Kategorien „sehr glücklich“ und „glücklich“ liegt.

19,0% ($n = 4$) gaben an, sich am Tag selten gestresst zu fühlen, wohingegen sich 66,7% ($n = 14$) täglich manchmal gestresst fühlen. 14,3% ($n = 3$) gaben an, sich häufig gestresst zu fühlen.

Die Reizbarkeit wurde von der gesamten Gruppe ($M = 2,62$, $SD = 1,07$), von den männlichen ($M = 2,63$, $SD = 1,06$) und von den weiblichen Teilnehmern ($M = 2,62$, $SD = 1,12$) zwischen den Kategorien „gering reizbar“ und „neutral“ eingeschätzt.

Auf die Frage, wie häufig sich die Teilnehmer gereizt fühlen, gaben 4,8% ($n = 1$) an, sich nie gereizt zu fühlen. 38,1% ($n = 8$) gaben an, sich selten, 42,9% ($n = 9$) gaben an, sich manchmal und 14,3% ($n = 3$) gaben an, sich häufig am Tag gereizt zu fühlen.

Lebensmitteleinkauf und Zeitmanagement

42,9% ($n = 9$) der Befragten gaben an, 30 € bis 50 € pro Woche für den Lebensmitteleinkauf auszugeben. Weitere 52,9% ($n = 9$) gaben an, zwischen 50 € bis 100 € pro Woche

auszugeben. 14,3% (n = 3) gaben an, dass sie pro Woche mehr als 100€ für den Lebensmitteleinkauf ausgeben.

Der Zeitaufwand für den Lebensmitteleinkauf pro Woche beträgt bei 19% (n = 4) weniger als 30 Minuten. 33,3% (n = 7) der Befragten benötigen für den Einkauf 30 Minuten bis 1 Stunde. 42,9% (n = 9) gaben an 1 Stunde bis 2 Stunden in der Woche für den Lebensmitteleinkauf zu benötigen. Mehr als 2 Stunden verbringen 4,8% (n = 1) für den Einkauf.

14,3% (n = 3) gaben an weniger als 30 Minuten Zeitaufwand für die Zubereitung der Mahlzeiten pro Tag zu benötigen, wohingegen die Mehrheit der Befragten mit 42,9 % (n = 9) angaben, 30 Minuten bis 1 Stunde für die Zubereitung zu benötigen. 28,6% (n = 6) benötigen pro Tag 1 Stunde bis 1,5 Stunden für die Zubereitung der Mahlzeiten. 14,3% (n = 3) gaben an, 1,5 Stunden bis 2 Stunden zu benötigen.

Demografische Informationen

Das männliche Geschlecht wurde von 8 Teilnehmern angekreuzt. 13 Teilnehmer kreuzten das weibliche Geschlecht an.

Tabelle 3: Deskriptive Statistiken der Fragebogendaten, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe

Deskriptive Statistiken der Fragebogendaten, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe					
					Std.-
Kontrollgruppe	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Abweichung
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T1	21	1	4	2,48	,87
Befinden unmittelbar nach dem Zuckerkonsum T1	21	1	5	2,38	1,12
Körperliches Wohlbefinden T1	21	1	4	2,24	,77
Leistungsfähigkeit T1	21	1	4	2,38	,74
Energie T1	21	1	5	2,90	1,04
Konzentration T1	21	2	5	2,76	,83
Zustand der Haut T1	21	1	4	2,24	,89
Glücklichsein T1	21	1	3	2,05	,67
Reizbarkeit T1	21	1	5	2,62	1,07
Interventionsgruppe					
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T1	21	1	5	2,81	1,03
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T2	21	1	4	1,90	,83
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T3	21	1	3	1,52	,60
Befinden unmittelbar nach dem Zuckerkonsum T1	21	1	5	2,57	1,08
Schweregrad des Zuckerverzichts T2	21	1	3	2,14	,65
Schweregrad des Zuckerverzichts T3	21	1	4	2,10	,77
Körperliches Wohlbefinden T1	21	1	4	2,43	,87
Körperliches Wohlbefinden T2	21	0	4	2,00	,95
Körperliches Wohlbefinden T3	21	1	3	1,86	,65
Leistungsfähigkeit T1	21	1	4	2,62	,80
Leistungsfähigkeit T2	21	1	5	2,43	,93
Leistungsfähigkeit T3	21	1	3	1,86	,57
Energie T1	21	1	4	2,71	,85
Energie T2	21	1	5	2,29	,90
Energie T3	21	1	3	2,00	,71
Konzentration T1	21	1	4	2,48	,75
Konzentration T2	21	1	4	2,29	,78
Konzentration T3	21	1	3	2,00	,71
Zustand der Haut T1	21	1	4	2,43	,75
Zustand der Haut T2	21	1	4	1,81	,87
Zustand der Haut T3	21	1	3	1,90	,70
Glücklichsein T1	21	1	4	2,24	,70
Glücklichsein T2	21	1	3	1,95	,67
Glücklichsein T3	21	1	3	1,81	,51
Reizbarkeit T1	21	2	5	2,57	,81
Reizbarkeit T2	21	1	4	2,19	,93
Reizbarkeit T3	21	1	3	2,00	,55

Tabelle 4: Deskriptive Statistiken der Fragebogendaten nach Geschlecht, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe

Deskriptive Statistiken der Fragebogendaten nach Geschlecht, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe						
Biologisches Geschlecht	Kontrollgruppe	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std.- Abweichung
männlich	Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T1	8	1	4	2,50	,93
	Befinden unmittelbar nach dem Zuckerkonsum T1	8	1	3	1,75	,89
	Körperliches Wohlbefinden T1	8	1	3	2,13	,64
	Leistungsfähigkeit T1	8	1	3	2,25	,71
	Energie T1	8	1	5	2,63	1,30
	Konzentration T1	8	2	5	2,75	1,04
	Zustand der Haut T1	8	1	4	2,63	,92
	Glücklichsein T1	8	1	3	1,88	,83
	Reizbarkeit T1	8	2	5	2,63	1,06
weiblich	Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T1	13	1	4	2,46	,88
	Befinden unmittelbar nach dem Zuckerkonsum T1	13	1	5	2,77	1,09
	Körperliches Wohlbefinden T1	13	1	4	2,31	,85
	Leistungsfähigkeit T1	13	1	4	2,46	,78
	Energie T1	13	1	4	3,08	,86
	Konzentration T1	13	2	4	2,77	,73
	Zustand der Haut T1	13	1	4	2,00	,82
	Glücklichsein T1	13	1	3	2,15	,55
	Reizbarkeit T1	13	1	5	2,62	1,12
Interventionsgruppe						
männlich	Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T1	8	1	4	2,75	1,04
	Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T2	8	1	3	1,87	,64
	Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T3	8	1	2	1,50	,53
	Befinden unmittelbar nach dem Zuckerkonsum T1	8	2	4	2,50	,93
	Schweregrad des Zuckerverzichts T2	8	2	3	2,38	,52
	Schweregrad des Zuckerverzichts T3	8	1	3	2,00	,76
	Körperliches Wohlbefinden T1	8	2	4	2,75	,89
	Körperliches Wohlbefinden T2	8	1	3	2,13	,64
	Körperliches Wohlbefinden T3	8	1	2	1,75	,46
	Leistungsfähigkeit T1	8	1	3	2,38	,74
	Leistungsfähigkeit T2	8	2	3	2,25	,46
	Leistungsfähigkeit T3	8	1	2	1,75	,46
	Energie T1	8	1	3	2,25	,71
	Energie T2	8	1	3	2,13	,64
	Energie T3	8	1	2	1,88	,35
	Konzentration T1	8	2	3	2,50	,53
	Konzentration T2	8	1	3	2,13	,64
	Konzentration T3	8	1	3	1,88	,64
	Zustand der Haut T1	8	2	4	2,75	,89
	Zustand der Haut T2	8	1	3	1,88	,83
	Zustand der Haut T3	8	1	3	2,13	,64
	Glücklichsein T1	8	2	3	2,25	,46
	Glücklichsein T2	8	1	3	2,00	,53
	Glücklichsein T3	8	1	2	1,75	,46
	Reizbarkeit T1	8	2	4	2,62	,74
	Reizbarkeit T2	8	1	3	2,00	,93
	Reizbarkeit T3	8	2	3	2,25	,46
weiblich	Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T1	13	2	5	2,85	1,07
	Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T2	13	1	4	1,92	,95
	Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T3	13	1	3	1,54	,66
	Befinden unmittelbar nach dem Zuckerkonsum T1	13	1	5	2,62	1,19
	Schweregrad des Zuckerverzichts T2	13	1	3	2,00	,71
	Schweregrad des Zuckerverzichts T3	13	1	4	2,15	,80
	Körperliches Wohlbefinden T1	13	1	4	2,23	,83
	Körperliches Wohlbefinden T2	13	0	4	1,92	1,12
	Körperliches Wohlbefinden T3	13	1	3	1,92	,76
	Leistungsfähigkeit T1	13	2	4	2,77	,83
	Leistungsfähigkeit T2	13	1	5	2,54	1,13
	Leistungsfähigkeit T3	13	1	3	1,92	,64
	Energie T1	13	2	4	3,00	,82
	Energie T2	13	1	5	2,38	1,04
	Energie T3	13	1	3	2,08	,86
	Konzentration T1	13	1	4	2,46	,88
	Konzentration T2	13	1	4	2,38	,87
	Konzentration T3	13	1	3	2,08	,76
	Zustand der Haut T1	13	1	3	2,23	,60
	Zustand der Haut T2	13	1	4	1,77	,93
	Zustand der Haut T3	13	1	3	1,77	,73
	Glücklichsein T1	13	1	4	2,23	,83
	Glücklichsein T2	13	1	3	1,92	,76
	Glücklichsein T3	13	1	3	1,85	,55
	Reizbarkeit T1	13	2	5	2,54	,88
	Reizbarkeit T2	13	1	4	2,31	,95
	Reizbarkeit T3	13	1	3	1,85	,55

Tabelle 5: Häufigkeiten der Fragebogendaten, Interventionsgruppe

Häufigkeiten der Fragebogendaten, Interventionsgruppe		Häufigkeit	Prozent
Einhaltung einer speziellen Diät T1	nein	15	71,4
	Vegetarisch/Vegan	2	19,0
	Intervallfasten	2	9,5
	Gesamt	21	100,0
Beachtung von zugesetzten Zucker in Lebensmitteln T1	nein	9	42,9
	teilweise	10	47,6
	ja	2	9,5
	Gesamt	21	100,0
Konsum von Lebensmitteln mit zugesetztem Zucker in der Woche T1	1-2x in der Woche	1	4,8
	2-3x in der Woche	4	19,0
	4-5x in der Woche	5	23,8
	5-6x in der Woche	3	14,3
	täglich	8	38,1
	Gesamt	21	100,0
Konsequenter Zuckerverzicht T2	teilweise	2	9,5
	ja	19	90,5
	Gesamt	21	100,0
Konsequenter Zuckerverzicht T3	teilweise	2	9,5
	ja	19	90,5
	Gesamt	21	100,0
Heißhungergefühl pro Tag T1	nie	5	23,8
	1x pro Tag	9	42,9
	2x pro Tag	7	33,3
	Gesamt	21	100,0
Heißhungergefühl pro Tag T2	nie	5	23,8
	1x pro Tag	12	57,1
	2x pro Tag	4	19,0
	Gesamt	21	100,0
Heißhungergefühl pro Tag T3	nie	8	38,1
	1x pro Tag	12	57,1
	2x pro Tag	1	4,8
	Gesamt	21	100,0
Einschlafprobleme T1	nie	4	19,0
	selten	9	42,9
	manchmal	7	33,3
	häufig	1	4,8
	Gesamt	21	100,0
Einschlafprobleme T2	nie	6	28,6
	selten	10	47,6
	manchmal	5	23,8
	Gesamt	21	100,0
Einschlafprobleme T3	nie	8	28,1
	selten	12	57,1
	manchmal	1	4,8
	Gesamt	21	100,0

Tabelle 5 (Fortsetzung)

		Häufigkeit	Prozent
Durchschlafprobleme T1	nie	1	4,8
	selten	12	57,1
	manchmal	5	23,8
	häufig	3	14,3
	Gesamt	21	100,0
Durchschlafprobleme T2	nie	4	19,0
	selten	15	71,4
	häufig	2	9,5
	Gesamt	21	100,0
Durchschlafprobleme T3	nie	10	47,6
	selten	9	42,9
	manchmal	1	4,8
	häufig	1	4,8
	Gesamt	21	100,0
Müdigkeit tagsüber T1	selten	10	47,6
	manchmal	7	33,3
	häufig	3	14,3
	immer	1	4,8
	Gesamt	21	100,0
Müdigkeit tagsüber T2	nie	3	14,3
	selten	6	28,6
	manchmal	8	38,1
	häufig	4	19,0
	Gesamt	21	100,0
Müdigkeit tagsüber T3	nie	4	19,0
	selten	10	47,6
	manchmal	6	28,6
	häufig	1	4,8
	Gesamt	21	100,0
Häufigkeit von Stress pro Tag T1	selten	5	23,8
	manchmal	15	71,4
	häufig	1	4,8
	Gesamt	21	100,0
Häufigkeit von Stress pro Tag T2	nie	1	4,8
	selten	10	47,6
	manchmal	7	33,3
	häufig	3	14,3
	Gesamt	21	100,0
Häufigkeit von Stress pro Tag T3	selten	9	42,9
	manchmal	12	57,1
	Gesamt	21	100,0
Häufigkeit von Reizbarkeit pro Tag T1	selten	13	61,9
	manchmal	6	28,6
	häufig	2	9,5
	Gesamt	21	100,0
Häufigkeit von Reizbarkeit pro Tag T2	nie	3	14,3
	selten	11	52,4
	manchmal	6	28,6
	häufig	1	4,8
	Gesamt	21	100,0
Häufigkeit von Reizbarkeit pro Tag T3	nie	3	14,3
	selten	14	66,7
	manchmal	4	19,0
	Gesamt	21	100,0

Tabelle 5 (Fortsetzung)

		Häufigkeit	Prozent
Ausgaben für den Lebensmitteleinkauf pro Woche T1	30€-50€	6	28,6
	50€-100€	6	28,6
	>100€	9	42,9
	Gesamt	21	100,0
Zeitaufwand für den Lebensmitteleinkauf pro Woche T1	<30 Minuten	7	33,3
	30 Minuten - 1 Stunde	9	42,9
	1 Stunde - 2 Stunden	3	14,3
	>2 Stunden	2	9,5
	Gesamt	21	100,0
Zeitaufwand für die Zubereitung der Mahlzeiten pro Tag T1	<30 Minuten	5	23,8
	30 Minuten - 1 Stunde	7	33,3
	1 Stunde - 1,5 Stunden	4	19,0
	1,5 Stunden - 2 Stunden	4	19,0
	>2 Stunden	1	4,8
	Gesamt	21	100,0
Verzicht auf freien Zucker oder zugesetzten Zucker T2	zugesetzten Zucker	2	9,5
	freier Zucker	19	90,5
	Gesamt	21	100,0
Verzicht auf freien Zucker oder zugesetzten Zucker T3	zugesetzten Zucker	2	9,5
	freier Zucker	19	90,5
	Gesamt	21	100,0
Motivation der Teilnahme an der Studie T1	nicht beantwortet	2	9,5
	beantwortet	19	90,5
	Gesamt	21	100,0
keine Veränderung des körperlichen Befindens T3	nicht ausgewählt	16	76,2
	ausgewählt	5	23,8
	Gesamt	21	100,0
verbesserte Verdauung T3	nicht ausgewählt	13	61,9
	ausgewählt	8	38,1
	Gesamt	21	100,0
schlechtere Verdauung T3	nicht ausgewählt	18	85,7
	ausgewählt	3	14,3
	Gesamt	21	100,0
weniger Kopfschmerzen T3	nicht ausgewählt	17	81,0
	ausgewählt	4	19,0
	Gesamt	21	100,0
vermehrte Kopfschmerzen T3	nicht ausgewählt	19	90,5
	ausgewählt	2	9,5
	Gesamt	21	100,0
andere körperliche Veränderungen T3	nicht ausgewählt	16	76,2
	ausgewählt	5	23,8
	Gesamt	21	100,0

Tabelle 5 (Fortsetzung)

		Häufigkeit	Prozent
keine Veränderung des mentalens Befindens T3	nicht ausgewählt	7	33,3
	ausgewählt	14	66,7
	Gesamt	21	100,0
verbesserte Stimmung T3	nicht ausgewählt	15	71,4
	ausgewählt	6	28,6
	Gesamt	21	100,0
schlechte Stimmung T3	nicht ausgewählt	21	100,0
	Gesamt	21	100,0
Gefühl von innerer Ruhe T3	nicht ausgewählt	17	81,0
	ausgewählt	4	19,0
	Gesamt	21	100,0
Gefühl von Unruhe oder Nervosität T3	nicht ausgewählt	20	95,2
	ausgewählt	1	4,8
	Gesamt	21	100,0
andere Veränderung des mentalens Befindens T3	nicht ausgewählt	21	100,0
	Gesamt	21	100,0
erhöhte Ausgaben für den Lebensmitteleinkauf T3	nein	10	47,6
	teilweise	7	33,3
	ja	4	19,0
	Gesamt	21	100,0
erhöhter Zeitaufwand für den Lebensmitteleinkauf T3	nein	13	61,9
	teilweise	1	4,8
	ja	7	33,3
	Gesamt	21	100,0
erhöhten Zeitaufwand für die Zubereitung der Mahlzeiten T3	nein	12	57,1
	teilweise	4	19,0
	ja	5	23,8
	Gesamt	21	100,0
keine zeitliche Herausforderung bemerkt T3	nicht ausgewählt	18	85,7
	ausgewählt	3	14,3
	Gesamt	21	100,0
zeitliche Herausforderung - zuckerfreie Rezepte finden T3	nicht ausgewählt	18	85,7
	ausgewählt	3	14,3
	Gesamt	21	100,0
zeitliche Herausforderung - LM Zutatenliste lesen und Zucker erkennen T3	nicht ausgewählt	3	14,3
	ausgewählt	18	85,7
	Gesamt	21	100,0
zeitliche Herausforderung - Einkaufen von geeigneten LM T3	nicht ausgewählt	10	47,6
	ausgewählt	11	52,4
	Gesamt	21	100,0
zeitliche Herausforderung - Zubereitung von Mahlzeiten T3	nicht ausgewählt	16	76,2
	ausgewählt	5	23,8
	Gesamt	21	100,0
zeitlichen Herausforderung - andere Gründe T3	nicht ausgewählt	21	100,0
	Gesamt	21	100,0

Tabelle 5 (Fortsetzung)

		Häufigkeit	Prozent
größte Herausforderung - Heißhunger auf süße Lebensmittel T3	nicht ausgewählt	15	71,4
	ausgewählt	6	28,6
	Gesamt	21	100,0
größte Herausforderung - Änderung der Gewohnheiten T3	nicht ausgewählt	7	33,3
	ausgewählt	14	66,7
	Gesamt	21	100,0
größte Herausforderung - soziale Situation T3	nicht ausgewählt	6	28,6
	ausgewählt	15	71,4
	Gesamt	21	100,0
größte Herausforderung - arbeitsbedingte Situation T3	nicht ausgewählt	13	61,9
	ausgewählt	8	38,1
	Gesamt	21	100,0
größte Herausforderung - Aufrechterhaltung der Motivation T3	nicht ausgewählt	20	95,2
	ausgewählt	1	4,8
	Gesamt	21	100,0
größte Herausforderung - andere Gründe T3	nicht ausgewählt	21	100,0
	Gesamt	21	100,0
Beibehaltung der Ernährung T3	nein	2	9,5
	teilweise	14	66,7
	ja	5	23,8
	Gesamt	21	100,0
Feedback und Anmerkungen zur Studie T3	nicht ausgefüllt	9	42,9
	ausgefüllt	12	57,1
	Gesamt	21	100,0

Tabelle 6: Häufigkeiten der Fragebogendaten, Kontrollgruppe

Häufigkeiten der Fragebogendaten, Kontrollgruppe		Häufigkeit	Prozent
Einhaltung einer speziellen Diät T1	nein	18	85,7
	Vegetarisch/Vegan	3	14,3
	Gesamt	21	100,0
Beachtung von zugesetzten Zucker in Lebensmitteln T1	nein	12	57,1
	teilweise	3	14,3
	ja	6	28,6
	Gesamt	21	100,0
Konsum von Lebensmitteln mit zugesetztem Zucker in der Woche T1	1-2x in der Woche	1	4,8
	2-3x in der Woche	4	19,0
	4-5x in der Woche	2	9,5
	5-6x in der Woche	5	23,8
	täglich	9	42,9
	Gesamt	21	100,0
Heißhungergefühl pro Tag T1	nie	2	9,5
	1x pro Tag	11	52,4
	2x pro Tag	8	38,1
	Gesamt	21	100,0
Einschlafprobleme T1	nie	2	9,5
	selten	10	47,6
	manchmal	8	38,1
	häufig	1	4,8
	Gesamt	21	100,0
Durchschlafprobleme T1	nie	4	19,0
	selten	6	28,6
	manchmal	7	33,3
	häufig	4	19,0
	Gesamt	21	100,0
Müdigkeit tagsüber T1	selten	3	14,3
	manchmal	12	57,1
	häufig	6	28,6
	Gesamt	21	100,0
Häufigkeit von Stress pro Tag T1	selten	4	19,0
	manchmal	14	66,7
	häufig	3	14,3
	Gesamt	21	100,0
Häufigkeit von Reizbarkeit pro Tag T1	nie	1	4,8
	selten	8	38,1
	manchmal	9	42,9
	häufig	3	14,3
	Gesamt	21	100,0
Ausgaben für den Lebensmitteleinkauf pro Woche T1	30€-50€	9	42,9
	50€-100€	9	42,9
	>100€	3	14,3
	Gesamt	21	100,0
Zeitaufwand für den Lebensmitteleinkauf pro Woche T1	<30 Minuten	4	19,0
	30 Minuten - 1 Stunde	7	33,3
	1 Stunde - 2 Stunden	9	42,9
	>2 Stunden	1	4,8
	Gesamt	21	100,0
Zeitaufwand für die Zubereitung der Mahlzeiten pro Tag T1	<30 Minuten	3	14,3
	30 Minuten - 1 Stunde	9	42,9
	1 Stunde - 1,5 Stunden	6	28,6
	>2 Stunden	3	14,3
	Gesamt	21	100,0

5.2 Inferenzstatistik

Zur Überprüfung der Entwicklung und Veränderung der physikalischen Messwerte sowie der subjektiven Selbsteinschätzung mittels Fragebögen zu den Zeitpunkten T1, T2 und T3 wurde die Inferenzstatistik durchgeführt. Alle durchgeführten Tests wurden zusätzlich nach Geschlecht getrennt analysiert sowie tabellarisch dargestellt. Für die Intragruppenvergleiche der physikalischen Messwerte und der Fragebogendaten wurde das zweiseitige Signifikanzniveau verwendet, wobei ein p-Wert von $< 0,05$ als statistisch signifikant galt, um eine einheitliche statistische Auswertung zu gewährleisten.

5.2.1 Physikalische Messwerte

Zur Überprüfung kurzfristiger (T1 - T2) und langfristiger Effekte (T1 - T3) innerhalb der Gruppe wurden T-Tests für gepaarte Stichproben der physikalischen Messwerte durchgeführt. Die Ergebnisse sind in *Tabelle 7* (gesamt) und in *Tabelle 8* (nach Geschlecht) für kurzfristige, sowie in *Tabelle 9* (gesamt) und *Tabelle 10* (nach Geschlecht) für langfristige Effekte dargestellt. Die Ergebnisse der Mixed ANOVA zum Intergruppenvergleich finden sich in *Tabelle 11* (gesamt) und in *Tabelle 12* (nach Geschlecht).

5.2.1.1 Intragruppenvergleich Interventionsgruppe

Für die folgende Ergebnisse des T-Tests gibt der t-Wert (t) die Differenz der Mittelwerte relativ zur Streuung und der p-Wert (p) das Signifikanzniveau an. Der T-Test für gepaarte Stichproben zwischen T1 und T2 ergab folgende kurzfristige Effekte (siehe *Tabelle 7*, *Tabelle 8*):

Die Ergebnisse des Körpergewichts aller Teilnehmer ($n = 21$) zeigte einen signifikanten Rückgang des Mittelwerts von $M = 79,75$ kg ($SD = 17,23$) bei T1 auf $M = 78,22$ kg ($SD = 17,23$) bei T2 ($t(21) = 7,01$, $p = < 0,001$). Bei den männlichen ($t(8) = 5,45$, $p = < 0,001$) sowie bei den weiblichen Teilnehmern ($t(13) = 5,95$, $p = < 0,001$) ergab der T-Test ebenfalls einen signifikanten Rückgang des Körpergewichts.

Der T-Test des systolischen Blutdrucks aller Teilnehmer ergab keinen statistisch signifikanten Rückgang der Mittelwerte ($t(21) = 1,35$, $p = 0,193$). Dies zeigte sich ebenfalls bei den männlichen Teilnehmern mit $t(8) = 2,13$, $p = 0,071$, und bei den weiblichen Teilnehmern mit $t(13) = 0,43$, $p = 0,671$.

Die Ergebnisse des diastolischen Blutdrucks aller Teilnehmer ($n = 21$) zeigte einen nicht signifikanten Rückgang des Mittelwerts von $M = 80,81$ mmHg ($SD = 10,30$) bei T1 auf $M = 79,29$ mmHg ($SD = 8,8$) bei T2 ($t(21) = 1,25$, $p = 0,224$). Bei den männlichen ($t(8)$

= 1,40, $p = 0,205$) und den weiblichen Teilnehmern ($t(13) = 0,72$, $p = 0,486$) zeigte sich ebenfalls keine Signifikanz.

Der Mittelwert der Pulsfrequenz zeigte insgesamt eine Steigerung von $M = 65,86$ bpm ($SD = 7,40$) bei T1 auf $M = 67,14$ bpm ($SD = 9,53$) bei T2. Mit $t(21) = -1,11$, $p = 0,280$ zeigte sich keine statistische Signifikanz. Auch bei den männlichen ($t(8) = -0,68$, $p = 0,520$) und den weiblichen Teilnehmern ($t(13) = -0,87$, $p = 0,402$) zeigte sich keine Signifikanz.

Die Ergebnisse des T-Tests des nüchternen Blutzuckers zeigte bei allen Teilnehmern ($n = 21$) einen nicht signifikanten Rückgang der Mittelwerte von $M = 97,05$ mg/dl ($SD = 9,53$) bei T1 auf $M = 94,43$ mg/dl ($SD = 8,41$) bei T2 ($t(21) = 1,11$, $p = 0,282$). Unter Berücksichtigung der Aufteilung nach Geschlecht, zeigte sich bei den männlichen ($t(8) = 2,09$, $p = 0,075$) und bei den weiblichen ($t(13) = -0,92$, $p = 0,671$) Teilnehmern keine signifikante Veränderung des Blutzuckers.

Die Überprüfung eines langfristigen Effekts zwischen den Messzeitpunkten T1 und T3 (siehe *Tabelle 9*, *Tabelle 10*) ergab folgende Ergebnisse:

Der T-Test der gesamten Interventionsgruppe ergab einen Rückgang des Körpergewichts von $M = 79,75$ kg ($SD = 17,23$) bei T1 auf $M = 77,62$ kg ($SD = 17,62$). Mit $t(21) = 6,78$, und $p = < 0,001$ handelt es sich um eine statistisch signifikante Veränderung. Bei den männlichen ($t(8) = 6,43$, $p = < 0,001$) und den weiblichen ($t(13) = 5,02$, $p = < 0,001$) Teilnehmern zeigten sich signifikante Veränderungen.

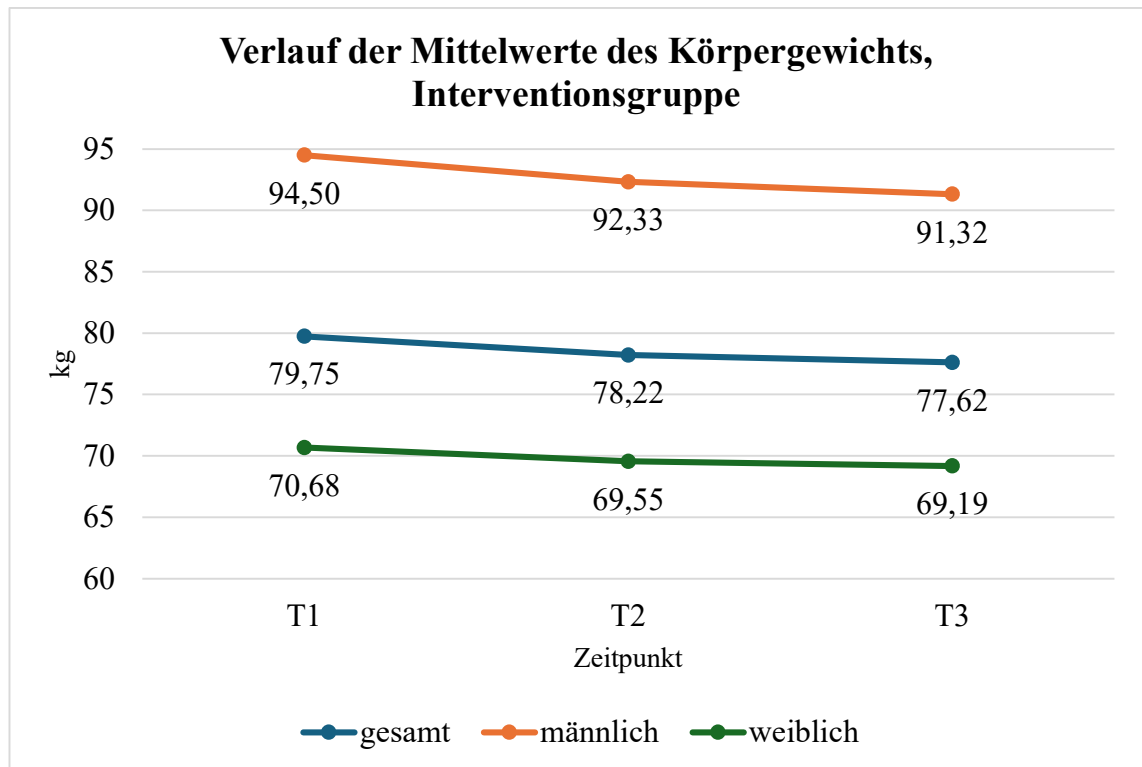


Abbildung 2: Verlauf der Mittelwerte des Körpergewichts, Interventionsgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

Für die Gesamtstichprobe ($n = 21$) zeigte sich ein Rückgang des systolischen Blutdrucks von $M = 129,95$ mmHg ($SD = 18,33$) bei T1 auf $M = 125,71$ mmHg ($SD = 16,58$) bei T3. Mit $t(21) = 2,06$, $p = 0,053$ handelt es sich jedoch um keine statistisch signifikante Veränderung. In der Unterteilung der männlichen ($t(8) = 0,71$ und $p = 0,500$) und der weiblichen ($t(13) = 2,00$, $p = 0,069$) Teilnehmern zeigte sich jeweils keine Signifikanz.

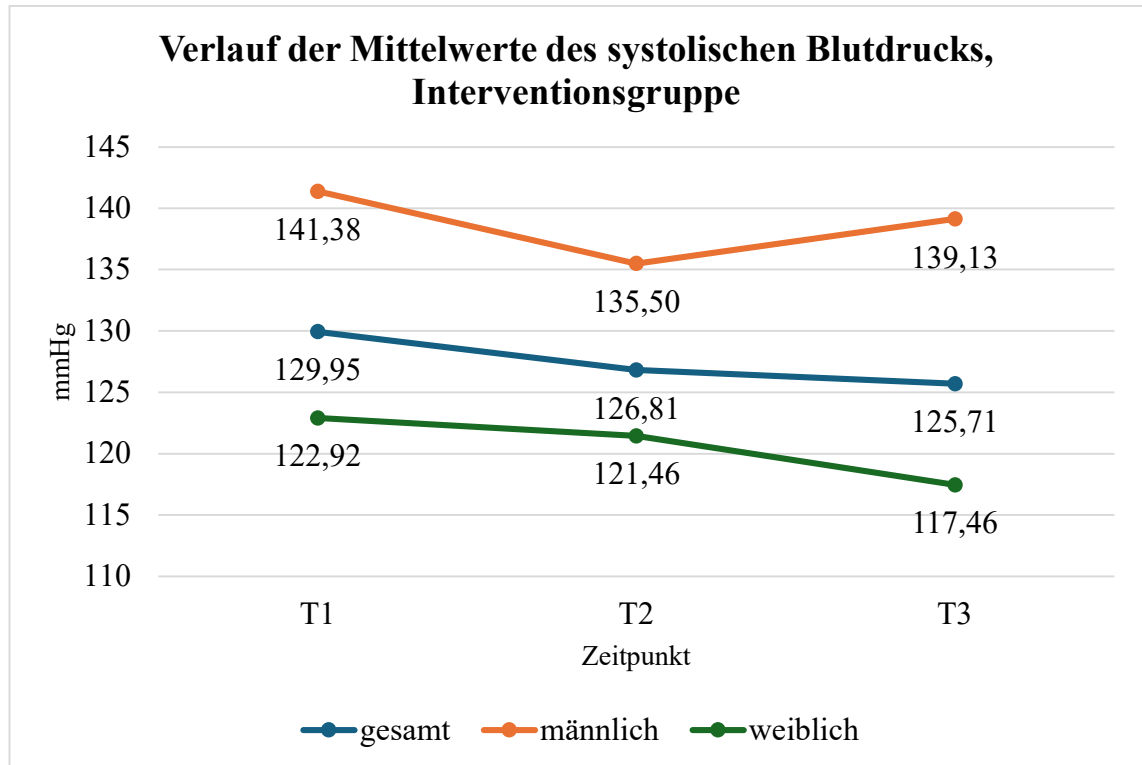


Abbildung 3: Verlauf der Mittelwerte des systolischen Blutdrucks, Interventionsgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

Die Mittelwerte des diastolischen Blutdrucks der gesamten Interventionsgruppe sank von $M = 80,81$ mmHg ($SD = 10,30$) zum Zeitpunkt T1 auf $M = 78,57$ mmHg ($SD = 8,42$) bei T3. Die Ergebnisse der gepaarten Stichprobe ergaben keine Signifikanz mit $t(21) = 1,59$ und $p = 0,128$. Die Ergebnisse der männlichen Teilnehmer ergaben jedoch einen signifikanten Rückgang des diastolischen Blutdrucks ($t(8) = 3,15$, $p = 0,016$). In der Gruppe der weiblichen Teilnehmer war kein signifikanter Unterschied feststellbar ($t(13) = 0,45$, $p = 0,664$).

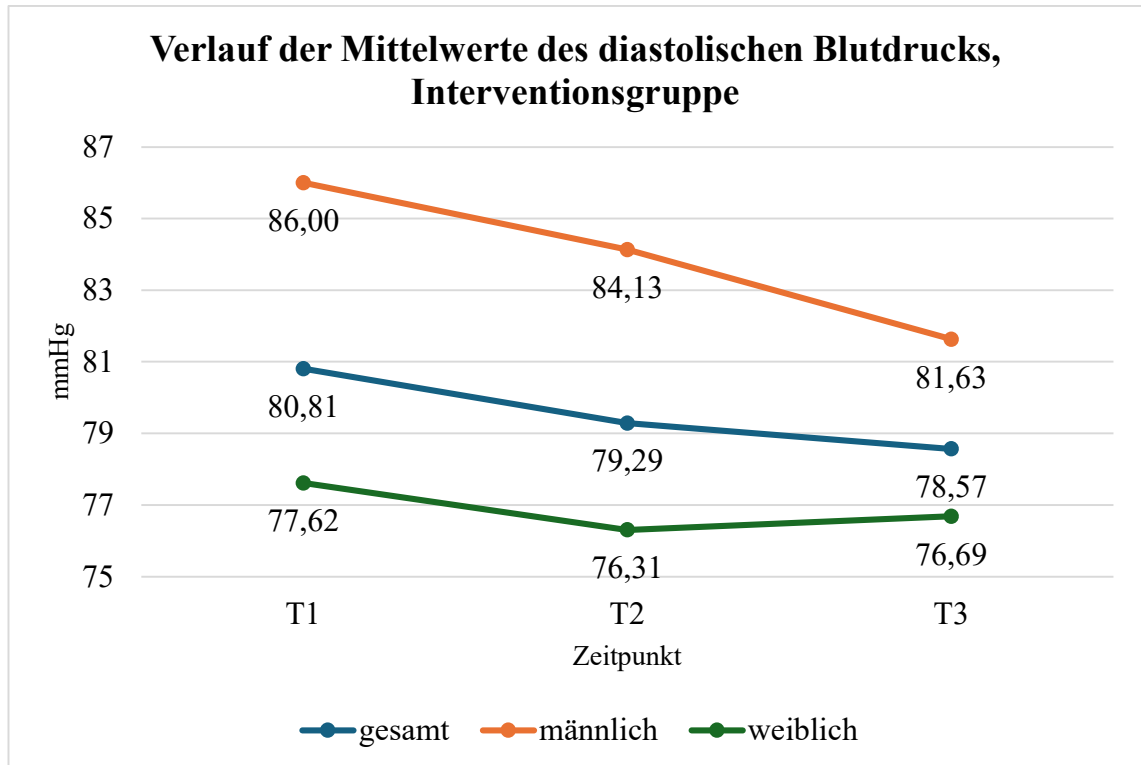


Abbildung 4: Verlauf der Mittelwerte des diastolischen Blutdrucks, Interventionsgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

Der T-Test der Pulsfrequenz zeigte in der gesamten Gruppe ($t(21) = 0,89$, $p = 0,386$), wie in der Gruppe der weiblichen Teilnehmer ($t(13) = 1,49$, $p = 0,162$) keine signifikante Veränderung. Bei den männlichen Teilnehmern zeigte sich ein Anstieg der Pulsfrequenz von $M = 61,13$ bpm ($SD = 9,10$) bei T1 auf $M = 62,38$ bpm ($SD = 9,10$) bei T3, $t(8) = -1,36$, $p = 0,217$.

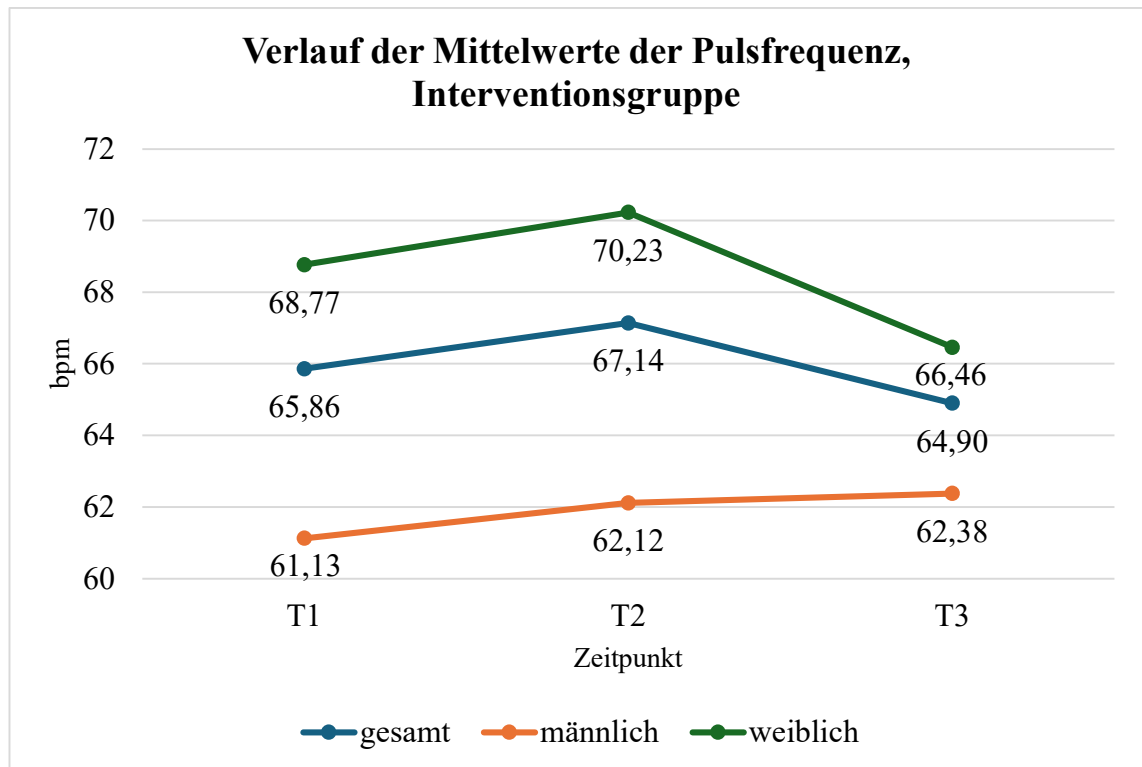


Abbildung 5: Verlauf der Mittelwerte der Pulsfrequenz, Interventionsgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

In der gesamten Interventionsgruppe ergab der T-Test einen nicht signifikanten Rückgang des nüchternen Blutzuckers von $M = 97,05$ mg/dl ($SD = 9,53$) bei T1 auf $M = 93,00$ mg/dl ($SD = 8,44$) bei T3 ($t(21) = 1,61$, $p = 0,124$). Die zusätzliche Unterteilung nach Geschlecht zeigte bei den männlichen Teilnehmern ($t(8) = 1,40$, $p = 0,205$) und bei den weiblichen Teilnehmern ($t(13) = 0,82$, $p = 0,430$) ebenfalls keinen statistisch signifikanten Unterschied.

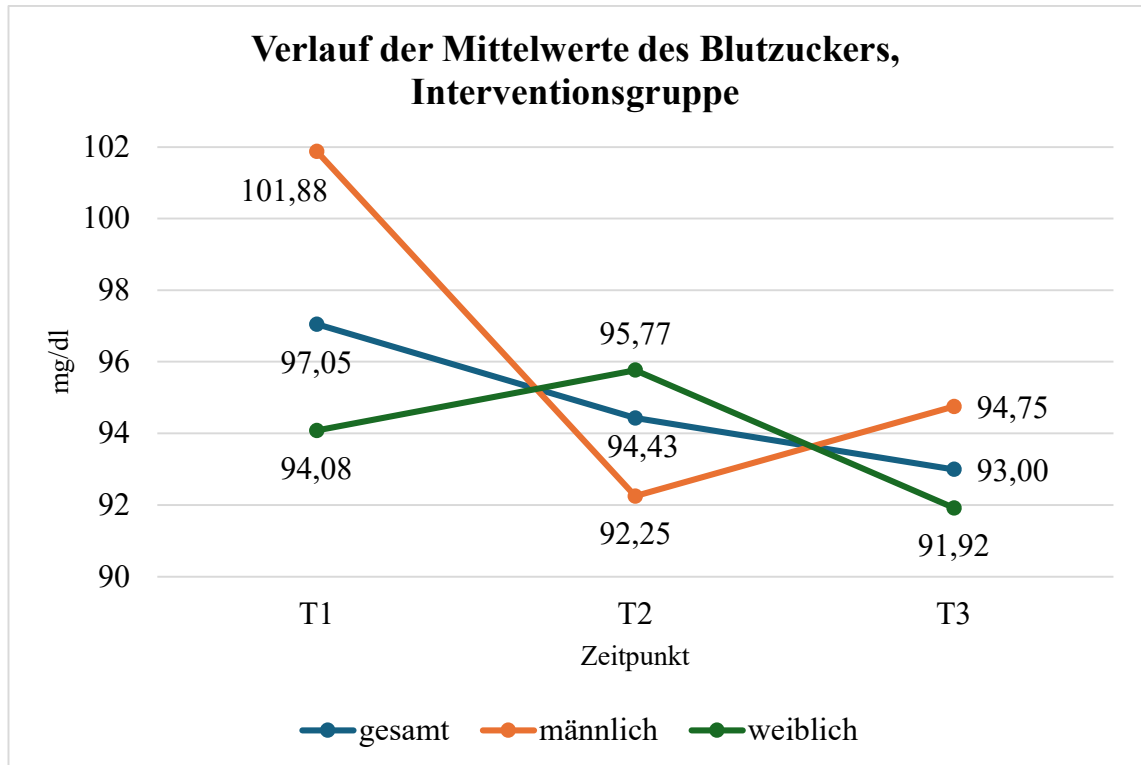


Abbildung 6: Verlauf der Mittelwerte des Blutzuckers, Interventionsgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

5.2.1.2 Intragruppenvergleich Kontrollgruppe

Der T-Test für gepaarte Stichproben zwischen T1 und T2 ergab folgende Ergebnisse (siehe Tabelle 7, Tabelle 8):

Der T-Test des Körpergewichts zeigte in der gesamten Stichprobe einen minimalen Rückgang von $M = 73,10$ kg ($SD = 15,09$) bei T1 auf $M = 72,95$ kg ($SD = 15,06$) bei T2. Mit $t(21) = 1,96$, $p = 0,064$ zeigte sich jedoch keine statistische Signifikanz. Bei den männlichen Teilnehmern konnte jedoch eine signifikante Veränderung ($t(8) = 2,97$, $p = 0,021$) festgestellt werden. In der Gruppe der weiblichen Teilnehmer zeigte sich keine signifikante Veränderung ($t(13) = 0,83$, $p = 0,420$).

In Bezug auf den systolischen Blutdruck zeigte sich in der Gesamtstichprobe ($t(21) = 1,05$, $p = 0,305$), bei den männlichen ($t(8) = -1,22$, $p = 0,263$) und bei den weiblichen ($t(13) = 1,83$, $p = 0,092$) Teilnehmern kein signifikanter Unterschied zwischen den Zeitpunkten T1 und T2.

Die Ergebnisse des T-Tests des diastolischen Blutdrucks zeigte in der gesamten Kontrollgruppe ($t(21) = 1,26$, $p = 0,221$), bei den männlichen ($t(8) = -1,08$, $p = 0,316$) und bei den weiblichen Teilnehmern ($t(13) = 2,05$, $p = 0,063$) ebenfalls keinen signifikanten Unterschied.

Für den Puls ergab sich keine signifikante Veränderung. Die Ergebnisse des T-Tests ergab in der gesamten Kontrollgruppe $t(21) = 2,04$, $p = 0,055$, in der Gruppe der männlichen Teilnehmer $t(8) = 1,99$, $p = 0,087$ und in der Gruppe der weiblichen Teilnehmer $t(13) = 1,32$, $p = 0,211$.

Der T-Test des nüchternen Blutzuckers zeigte in der gesamten Stichprobe ($t(21) = 0,30$, $p = 0,768$), bei den männlichen ($t(8) = 0,88$, $p = 0,406$) und bei den weiblichen Teilnehmern ($t(13) = -0,40$, $p = 0,693$) keine statistisch signifikante Veränderung.

Zur Überprüfung von signifikanten Veränderungen der physikalischen Messwerte innerhalb der 28 Tagen wurde zwischen T1 und T3 T-Tests für verbundene Stichproben durchgeführt (siehe *Tabelle 9*, *Tabelle 10*).

Das Körpergewicht veränderte sich in der gesamten Kontrollgruppe im Mittel von $M = 73,10$ kg ($SD = 15,09$) zu T1 auf $M = 73,00$ kg ($SD = 15,15$) zu T3. Mit $t(21) = 1,01$ und $p = 0,326$ handelt es sich um keine signifikante Veränderung. Bei den männlichen ($t(8) = 0,00$, $p = 1,000$) und den weiblichen Teilnehmern ($t(13) = 1,26$, $p = 0,232$) zeigte sich ebenfalls keine Signifikanz.

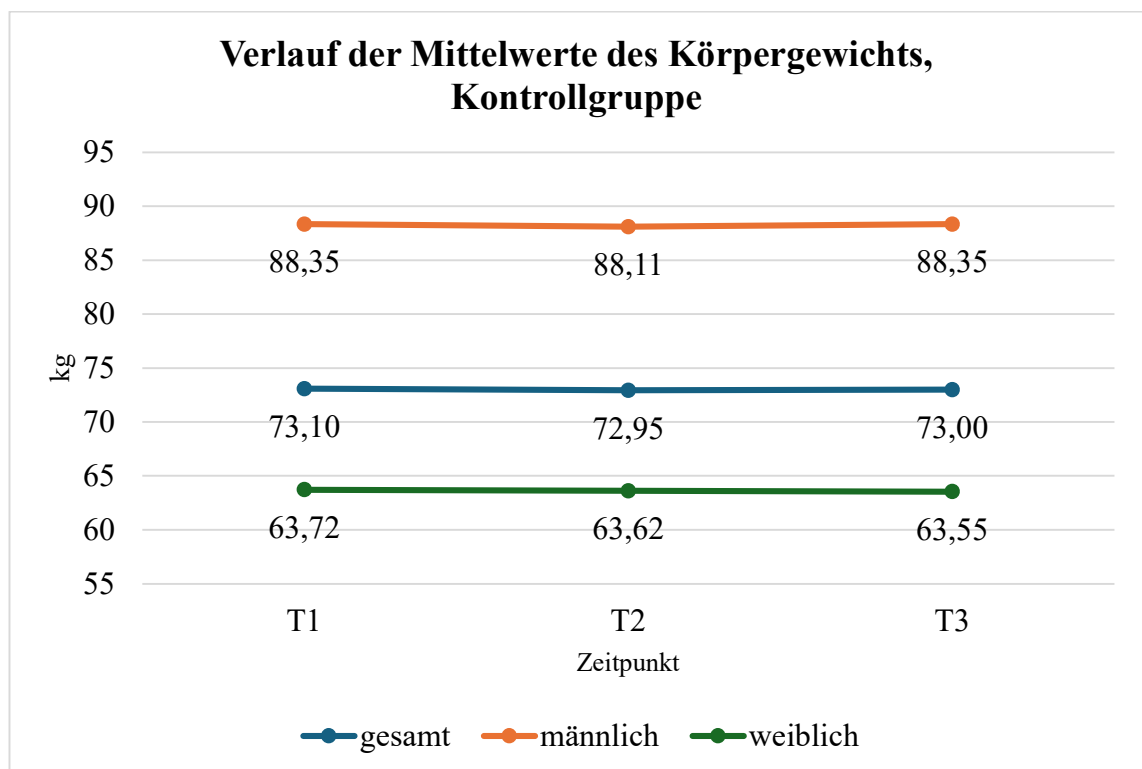


Abbildung 7: Verlauf der Mittelwerte des Körpergewichts, Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

In der gesamten Stichprobe blieben die Mittelwerte des systolischen Blutdrucks stabil und zeigten keine signifikante Veränderung ($t(21) = 0,75$, $p = 0,463$). Dies zeigte sich ebenfalls bei den männlichen ($t(8) = 0,53$, $p = 0,611$) und bei den weiblichen ($t(13) = 0,51$, $p = 0,620$) Teilnehmern.

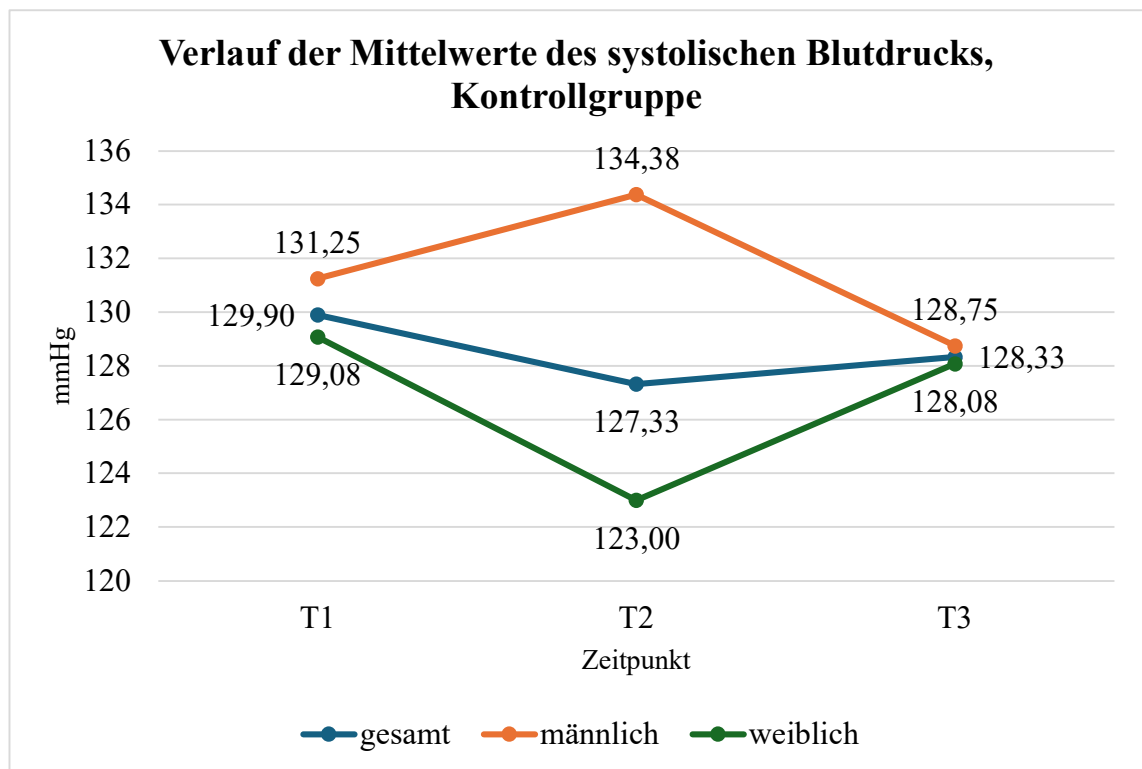


Abbildung 8: Verlauf der Mittelwerte des systolischen Blutdrucks, Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

Die Ergebnisse der T-Tests des diastolischen Blutdrucks ergab in der gesamten Kontrollgruppe ($t(21) = 1,27$ und $p = 0,217$), wie auch bei den männlichen Teilnehmern ($t(8) = -1,52$, $p = 0,172$) und den weiblichen Teilnehmern ($t(13) = 2,17$, $p = 0,051$) keine signifikante Veränderung.

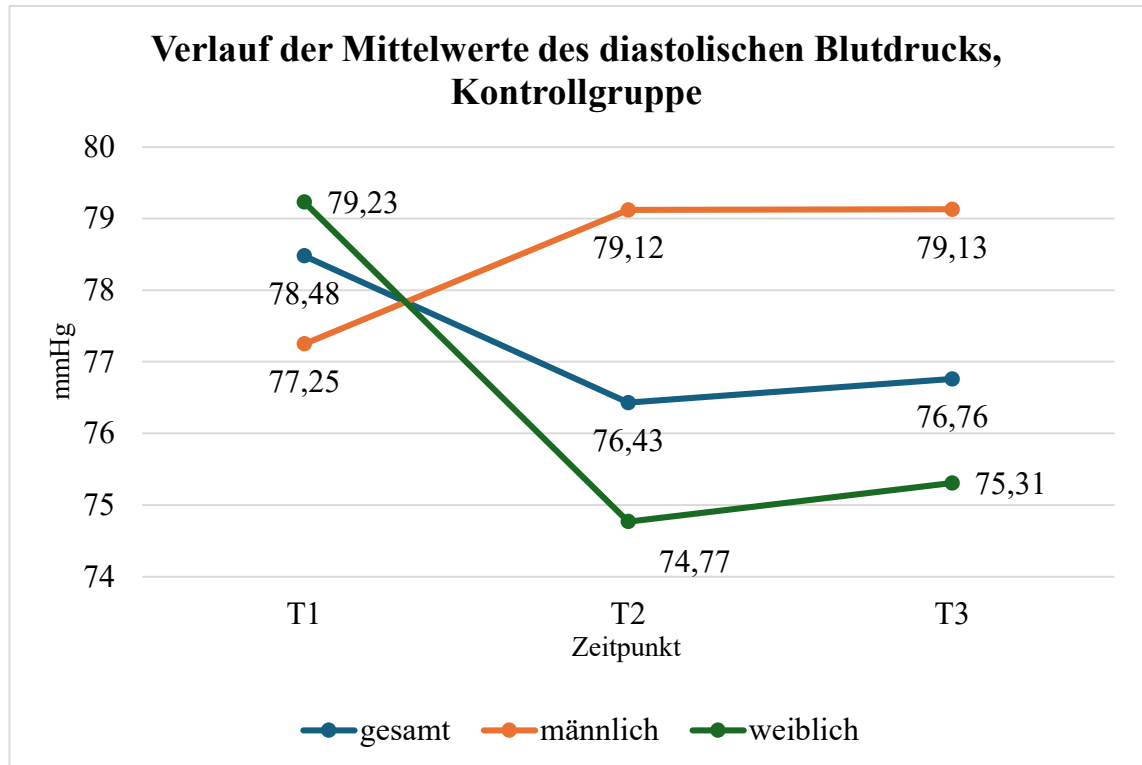


Abbildung 9: Verlauf der Mittelwerte des diastolischen Blutdrucks, Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

Die entsprechende t-Werte und p-Werte der Pulsfrequenz lagen bei der gesamten Kontrollgruppe ($t(21) = 1,46$, $p = 0,160$) wie auch bei den männlichen Teilnehmern ($t(8) = -0,03$, $p = 0,973$) über dem Signifikanzniveau von $p = 0,05$, und deuten auf keine signifikante Veränderung hin. Die Stichprobe der weiblichen Teilnehmer zeigte einen signifikanten Rückgang der Pulsfrequenz im Mittel von $M = 73,31$ bpm ($SD = 11,50$) zum Zeitpunkt T1 auf $M = 68,77$ bpm ($SD = 8,76$) zum Zeitpunkt T3 ($t(13) = 2,20$, $p = 0,048$).

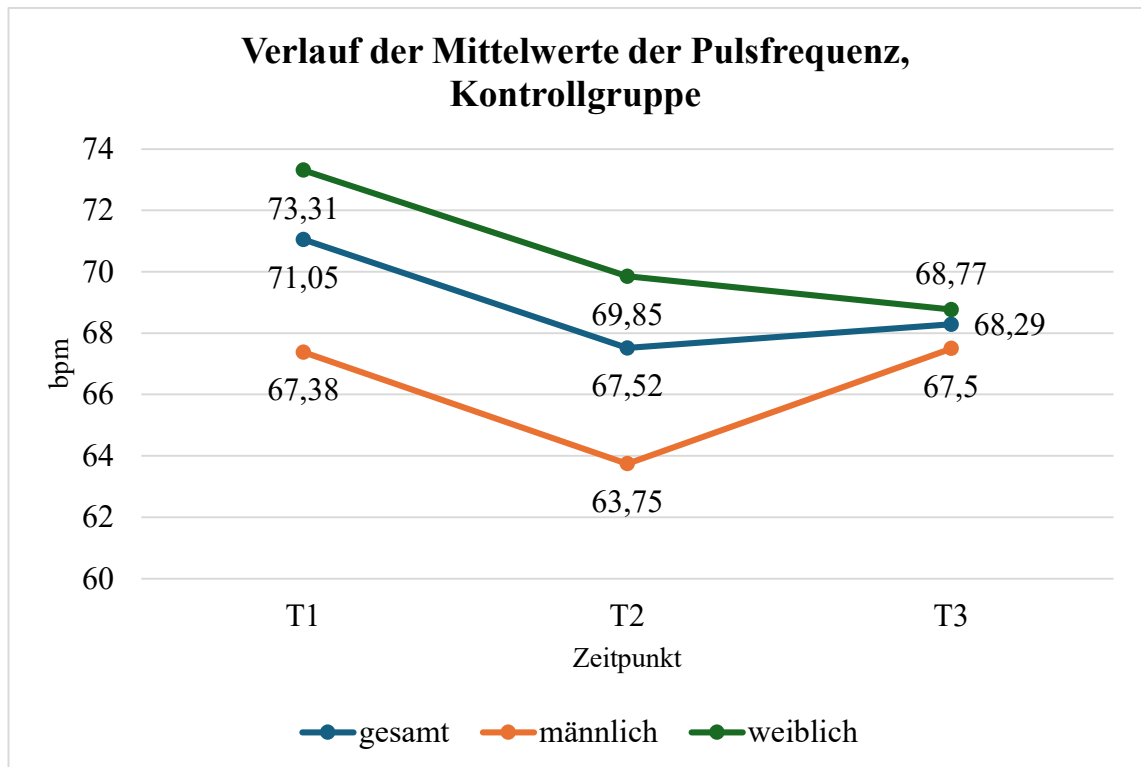


Abbildung 10: Verlauf der Mittelwerte der Pulsfrequenz, Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

Sowohl in der gesamten Kontrollgruppe ($t(21) = 0,54$, $p = 0,596$) als auch in innerhalb der männlichen ($t(8) = 0,07$, $p = 0,973$) und weiblichen Teilgruppen ($t(13) = 0,71$, $p = 0,494$) blieben die Mittelwerte des nüchternen Blutzuckers stabil, und zeigten keine statistisch signifikanten Veränderungen.

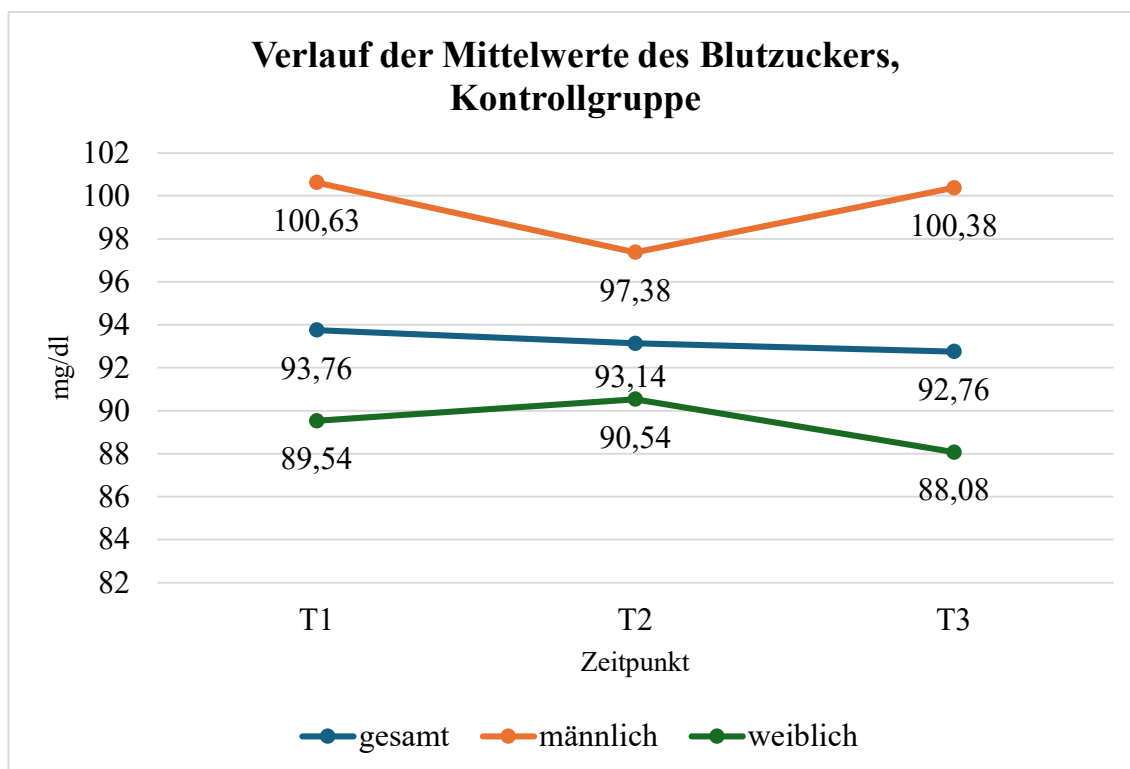


Abbildung 11: Verlauf der Mittelwerte des Blutzuckers, Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

Tabelle 7: Test bei gepaarten Stichproben, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe, T1 - T2

		Gepaarte Differenzen					Signifikanz			
		Mittelwert	Std.- Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz		T	df	Einseitiges p	Zweiseitiges p
					Unterer Wert	Oberer Wert				
Kontrollgruppe										
Paaren 1	Körpergewicht in kg T1 - Körpergewicht in kg T2	,15	,34	,08	-,01	,30	1,96	20	,032	,064
Paaren 2	Blutdruck systolisch in mmHg T1 - Blutdruck systolisch in mmHg T2	2,57	11,2	2,44	-2,53	7,67	1,05	20	,153	,305
Paaren 3	Blutdruck diastolisch in mmHg T1 - Blutdruck diastolisch in mmHg T2	2,05	7,43	1,62	-1,34	5,43	1,26	20	,111	,221
Paaren 4	Puls in bpm T1 - Puls in bpm T2	3,52	7,93	1,73	-,09	7,13	2,04	20	,028	,055
Paaren 5	Blutzucker in mg/dl T1 - Blutzucker in mg/dl T2	,62	9,48	2,07	-3,70	4,94	,30	20	,384	,768
Interventionsgruppe										
Paaren 1	Körpergewicht in kg T1 - Körpergewicht in kg T2	1,53	1,00	,22	1,07	1,98	7,01	20	<,001	<,001
Paaren 2	Blutdruck systolisch in mmHg T1 - Blutdruck systolisch in mmHg T2	3,14	10,69	2,33	-1,72	8,01	1,35	20	,097	,193
Paaren 3	Blutdruck diastolisch in mmHg T1 - Blutdruck diastolisch in mmHg T2	1,52	5,56	1,21	-1,01	4,06	1,25	20	,112	,224
Paaren 4	Puls in bpm T1 - Puls in bpm T2	-1,29	5,31	1,16	-3,70	1,13	-1,11	20	,140	,280
Paaren 5	Blutzucker in mg/dl T1 - Blutzucker in mg/dl T2	2,62	10,86	2,37	-2,32	7,56	1,11	20	,141	,282

Tabelle 8: Test bei gepaarten Stichproben, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe nach Geschlecht, T1 - T2

Test bei gepaarten Stichproben, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe nach Geschlecht, T1 - T2											
Biologisches Geschlecht	Kontrollgruppe		Gepaarte Differenzen					Signifikanz			
			Mittelwert	Std.- Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz		T	df	Einseitiges p	Zweiseitiges p
						Unterer Wert	Oberer Wert				
männlich	Paaren 1	Körpergewicht in kg T1 - Körpergewicht in kg T2	,24	,23	,08	,05	,43	2,97	7	,010	,021
	Paaren 2	Blutdruck systolisch in mmHg T1 - Blutdruck systolisch in mmHg T2	-3,13	7,26	2,57	-9,19	2,94	-1,22	7	,131	,263
	Paaren 3	Blutdruck diastolisch in mmHg T1 - Blutdruck diastolisch in mmHg T2	-1,88	4,91	1,74	-5,98	2,23	-1,08	7	,158	,316
	Paaren 4	Puls in bpm T1 - Puls in bpm T2	3,63	5,15	1,82	-,68	7,93	1,99	7	,043	,087
	Paaren 5	Blutzucker in mg/dl T1 - Blutzucker in mg/dl T2	3,25	10,39	3,67	-5,44	11,94	,88	7	,203	,406
weiblich	Paaren 1	Körpergewicht in kg T1 - Körpergewicht in kg T2	,09	,40	,11	-,15	,33	,83	12	,210	,420
	Paaren 2	Blutdruck systolisch in mmHg T1 - Blutdruck systolisch in mmHg T2	6,08	11,98	3,32	-1,16	13,31	1,83	12	,046	,092
	Paaren 3	Blutdruck diastolisch in mmHg T1 - Blutdruck diastolisch in mmHg T2	4,46	7,84	2,17	-,27	9,20	2,05	12	,031	,063
	Paaren 4	Puls in bpm T1 - Puls in bpm T2	3,46	9,45	2,62	-2,25	9,17	1,32	12	,106	,211
	Paaren 5	Blutzucker in mg/dl T1 - Blutzucker in mg/dl T2	-1,00	8,92	2,47	-6,39	4,39	-,40	12	,347	,693
Interventionsgruppe											
männlich	Paaren 1	Körpergewicht in kg T1 - Körpergewicht in kg T2	2,17	1,13	,40	1,23	3,12	5,45	7	<,001	<,001
	Paaren 2	Blutdruck systolisch in mmHg T1 - Blutdruck systolisch in mmHg T2	5,88	7,81	2,76	-,65	12,40	2,13	7	,035	,071
	Paaren 3	Blutdruck diastolisch in mmHg T1 - Blutdruck diastolisch in mmHg T2	1,88	3,8	1,34	-1,30	5,05	1,4	7	,103	,205
	Paaren 4	Puls in bpm T1 - Puls in bpm T2	-1,00	4,17	1,48	-4,49	2,49	-,68	7	,260	,520
	Paaren 5	Blutzucker in mg/dl T1 - Blutzucker in mg/dl T2	9,63	13,05	4,61	-1,28	20,53	2,09	7	,038	,075
weiblich	Paaren 1	Körpergewicht in kg T1 - Körpergewicht in kg T2	1,13	,68	,19	,72	1,54	5,95	12	<,001	<,001
	Paaren 2	Blutdruck systolisch in mmHg T1 - Blutdruck systolisch in mmHg T2	1,46	12,12	3,36	-5,86	8,79	,43	12	,336	,671
	Paaren 3	Blutdruck diastolisch in mmHg T1 - Blutdruck diastolisch in mmHg T2	1,31	6,56	1,82	-2,66	5,27	,72	12	,243	,486
	Paaren 4	Puls in bpm T1 - Puls in bpm T2	-1,46	6,06	1,68	-5,13	2,20	-,87	12	,201	,402
	Paaren 5	Blutzucker in mg/dl T1 - Blutzucker in mg/dl T2	-1,69	6,66	1,85	-5,72	2,33	-,92	12	,189	,378

Tabelle 9: Test bei gepaarten Stichproben, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe, T1 - T3

Test bei gepaarten Stichproben, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe, T1 - T3										
		Gepaarte Differenzen					Signifikanz			
		Mittelwert	Std.- Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz		T	df	Einseitiges p	Zweiseitiges p
					Unterer Wert	Oberer Wert				
Kontrollgruppe										
Paaren 1	Körpergewicht in kg T1 - Körpergewicht in kg T3	,10	,45	,10	-,11	,31	1,01	20	,163	,326
Paaren 2	Blutdruck systolisch in mmHg T1 - Blutdruck systolisch in mmHg T3	1,57	9,62	2,10	-2,81	5,95	,75	20	,231	,463
Paaren 3	Blutdruck diastolisch in mmHg T1 - Blutdruck diastolisch in mmHg T3	1,71	6,17	1,35	-1,09	4,52	1,27	20	,109	,217
Paaren 4	Puls in bpm T1 - Puls in bpm T3	2,76	8,68	1,89	-1,19	6,71	1,46	20	,080	,160
Paaren 5	Blutzucker in mg/dl T1 - Blutzucker in mg/dl T3	1,00	8,51	1,86	-2,87	4,87	,54	20	,298	,596
Interventionsgruppe										
Paaren 1	Körpergewicht in kg T1 - Körpergewicht in kg T3	2,13	1,44	,31	1,47	2,78	6,78	20	<,001	<,001
Paaren 2	Blutdruck systolisch in mmHg T1 - Blutdruck systolisch in mmHg T3	4,24	9,43	2,06	-,06	8,53	2,06	20	,026	,053
Paaren 3	Blutdruck diastolisch in mmHg T1 - Blutdruck diastolisch in mmHg T3	2,24	6,46	1,41	-,70	5,18	1,59	20	,064	,128
Paaren 4	Puls in bpm T1 - Puls in bpm T3	,95	4,92	1,07	-1,29	3,19	0,89	20	,193	,386
Paaren 5	Blutzucker in mg/dl T1 - Blutzucker in mg/dl T3	4,05	11,55	2,52	-1,21	9,30	1,61	20	,062	,124

Tabelle 10: Test bei gepaarten Stichproben, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe nach Geschlecht, T1 - T3

Test bei gepaarten Stichproben, Kontrollgruppe, Interventionsgruppe nach Geschlecht, T1 - T3											
Biologisches Geschlecht	Kontrollgruppe		Gepaarte Differenzen				T	df	Signifikanz		
			Mittelwert	Std.- Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz					
						Unterer Wert			Oberer Wert	Einseitiges p	Zweiseitiges p
männlich	Paaren 1	Körpergewicht in kg T1 - Körpergewicht in kg T3	,00	,45	,16	-,38	,38	,00	7	,500	1,000
	Paaren 2	Blutdruck systolisch in mmHg T1 - Blutdruck systolisch in mmHg T3	2,50	13,29	4,70	-8,61	13,61	,53	7	,306	,611
	Paaren 3	Blutdruck diastolisch in mmHg T1 - Blutdruck diastolisch in mmHg T3	-1,88	3,48	1,23	-4,79	1,04	-1,52	7	,086	,172
	Paaren 4	Puls in bpm T1 - Puls in bpm T3	-,13	10,26	3,63	-8,70	8,45	-,03	7	,487	,973
	Paaren 5	Blutzucker in mg/dl T1 - Blutzucker in mg/dl T3	,25	10,50	3,71	-8,53	9,03	,07	7	,474	,948
weiblich	Paaren 1	Körpergewicht in kg T1 - Körpergewicht in kg T3	,16	,46	,13	-,12	,44	1,26	12	,116	,232
	Paaren 2	Blutdruck systolisch in mmHg T1 - Blutdruck systolisch in mmHg T3	1,00	7,09	1,97	-3,29	5,29	,51	12	,310	,621
	Paaren 3	Blutdruck diastolisch in mmHg T1 - Blutdruck diastolisch in mmHg T3	3,92	6,51	1,81	-,01	7,86	2,17	12	,025	,051
	Paaren 4	Puls in bpm T1 - Puls in mg/dl T3	4,54	7,43	2,06	,05	9,03	2,20	12	,024	,048
	Paaren 5	Blutzucker in mg/dl T1 - Blutzucker in mg/dl T3	1,46	7,47	2,07	-3,05	5,97	,71	12	,247	,494
Interventionsgruppe											
männlich	Paaren 1	Körpergewicht in kg T1 - Körpergewicht in kg T3	3,17	1,40	,49	2,01	4,34	6,43	7	<,001	<,001
	Paaren 2	Blutdruck systolisch in mmHg T1 - Blutdruck systolisch in mmHg T3	2,25	8,96	3,17	-5,24	9,74	,71	7	,250	,500
	Paaren 3	Blutdruck diastolisch in mmHg T1 - Blutdruck diastolisch in mmHg T3	4,38	3,93	1,39	1,09	7,66	3,15	7	,008	,016
	Paaren 4	Puls in bpm T1 - Puls in bpm T3	-1,25	2,60	,92	-3,43	,93	-1,36	7	,108	,217
	Paaren 5	Blutzucker in mg/dl T1 - Blutzucker in mg/dl T3	7,13	14,44	5,10	-4,94	19,19	1,40	7	,103	,205
weiblich	Paaren 1	Körpergewicht in kg T1 - Körpergewicht in kg T3	1,48	1,07	,30	,84	2,13	5,02	12	<,001	<,001
	Paaren 2	Blutdruck systolisch in mmHg T1 - Blutdruck systolisch in mmHg T3	5,46	9,86	2,74	-,50	11,42	2,00	12	,035	,069
	Paaren 3	Blutdruck diastolisch in mmHg T1 - Blutdruck diastolisch in mmHg T3	,92	7,47	2,07	-3,59	5,43	,45	12	,332	,664
	Paaren 4	Puls in bpm T1 - Puls in bpm T3	2,31	5,59	1,55	-1,07	5,68	1,49	12	,081	,162
	Paaren 5	Blutzucker in mg/dl T1 - Blutzucker in mg/dl T3	2,15	9,51	2,64	-3,59	7,90	0,82	12	,215	,430

5.2.1.3 Intergruppenvergleich

Zur Überprüfung der in Kapitel 3 definierten zentralen Hypothesen, wurde mittels Mixed ANOVA mit Messwiederholungen ein Intergruppenvergleich für die physikalischen Parameter durchgeführt (siehe *Tabelle 11*). Um signifikante Veränderung nach Geschlecht zu erkennen, wurde der Mixed ANOVA mit Messwiederholungen zusätzlich nach Geschlecht durchgeführt (siehe *Tabelle 12*). Der Mixed-ANOVA wurde gewählt, da mit der einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholungen die Mittelwerte von mehreren verbunden Gruppen auf Unterschiede untersucht werden kann. Da die abhängigen

Variablen metrisch sind, eignet sich der Test besonders.⁶² Die Messzeitpunkte (T1, T2, T3) dienen als Innersubjektfaktoren und die Gruppenzugehörigkeit (Interventionsgruppe vs. Kontrollgruppe) als Zwischensubjektfaktoren. Die Voraussetzung für eine Durchführung des Mixed ANOVA, eine Normalverteilung der Daten, wurde zuvor mittels Kolmogorov-Smirnov und Shapiro-Wilk Test überprüft. Mit einer Signifikanz über 0,05 zeigte sich eine Normalverteilung der Daten. Bei dem Mixed-ANOVA Test gibt der F-Wert (F) an, ob ein Unterschied zwischen den Zeitpunkten und der Gruppenzugehörigkeit besteht. Das partielle Eta-Quadrat (η^2_p) beschreibt die Stärke des Effekts.

Der Mixed ANOVA des Körpergewichts ergab eine signifikante Interaktion zwischen Zeitpunkt und Gruppenzugehörigkeit, $F = 29,89$, $p = < 0,001$, $\eta^2_p = 0,42$. Somit hat sich das Körpergewicht in der Interventionsgruppe signifikant unterschiedlich der Kontrollgruppe entwickelt. Die Analyse der männlichen Teilnehmer ergab $F = 29,22$, $p = < 0,001$, $\eta^2_p = 0,68$, die der weiblichen Teilnehmern $F = 11,72$, $p = < 0,001$, $\eta^2_p = 0,33$, wodurch es sich bei beiden Geschlechtern um eine signifikante Veränderung des Körpergewichts der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe handelt.

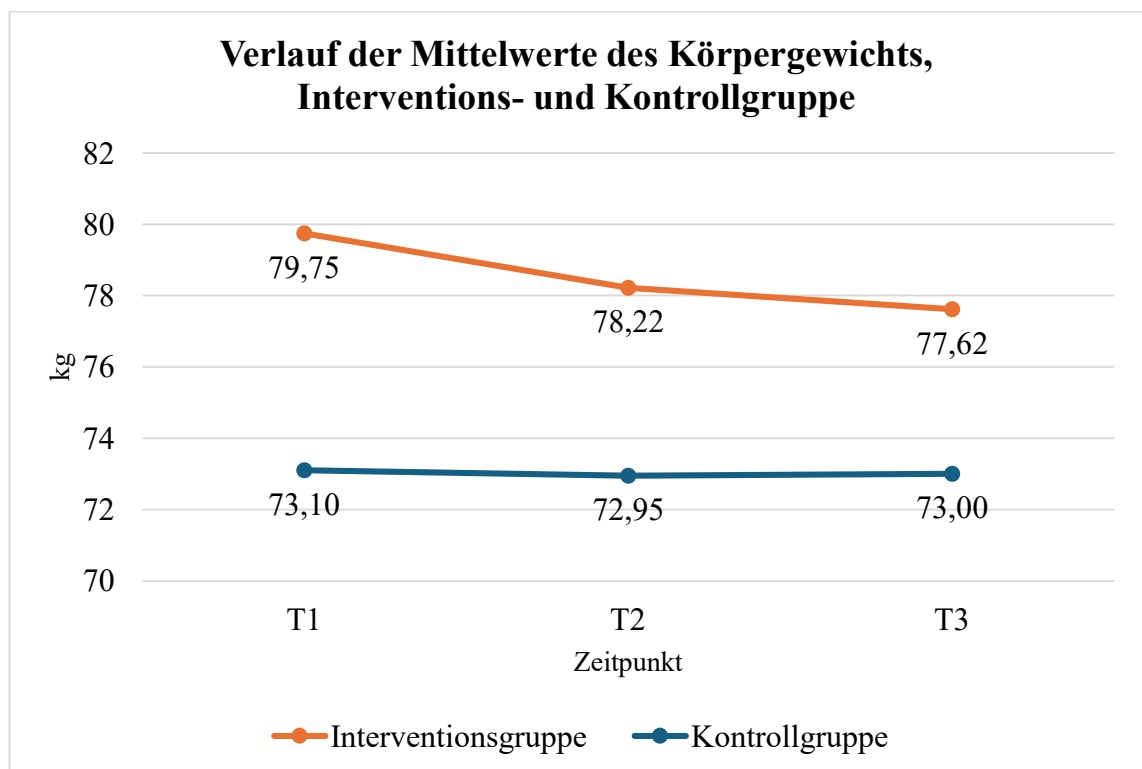


Abbildung 12: Verlauf der Mittelwerte des Körpergewichts in Interventions- und Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

⁶² Vgl. Streich (2025), S. 180.

Die Analyse des systolischen Blutdrucks zeigte mit $F = 0,38$, $p = 0,684$, $\eta^2_p = 0,01$ keine signifikante Interaktion zwischen Zeitpunkt und Gruppenzugehörigkeit. Die Analyse nach Geschlecht ergab ebenfalls keine signifikante Interaktion bei den männlichen ($F = 2,17$, $p = 0,133$, $\eta^2_p = 0,13$) und bei den weiblichen Teilnehmern ($F = 2,64$, $p = 0,082$, $\eta^2_p = 0,10$). Eine unterschiedliche Entwicklung des systolischen Blutdrucks der Gruppe über die Zeitpunkte konnte somit nicht festgestellt werden.

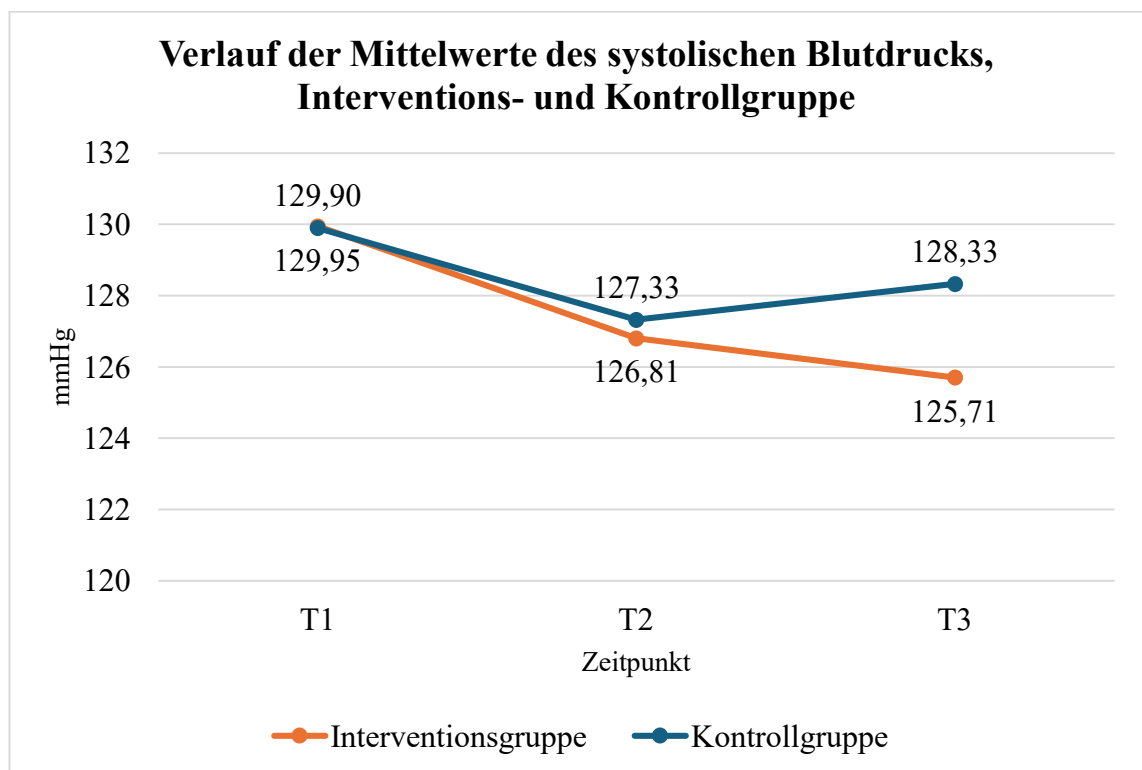


Abbildung 13: Verlauf der Mittelwerte des systolischen Blutdrucks in Interventions- und Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

Der Mixed ANOVA Test des diastolischen Blutdrucks ergab ebenfalls keine statistisch signifikante Interaktion zwischen Zeitpunkt und Gruppenzugehörigkeit ($F = 0,15$, $p = 0,858$, $\eta^2_p = 0,00$). Die Tests der Innersubjekteffekte zeigten jedoch bei den männlichen Teilnehmern mit $F = 4,72$, $p = 0,017$, $\eta^2_p = 0,25$ eine signifikante Interaktion zwischen Zeitpunkt und Gruppenzugehörigkeit. Für die weiblichen Teilnehmer ($F = 0,88$, $p = 0,419$, $\eta^2_p = 0,04$) zeigte sich keine signifikante Veränderung.

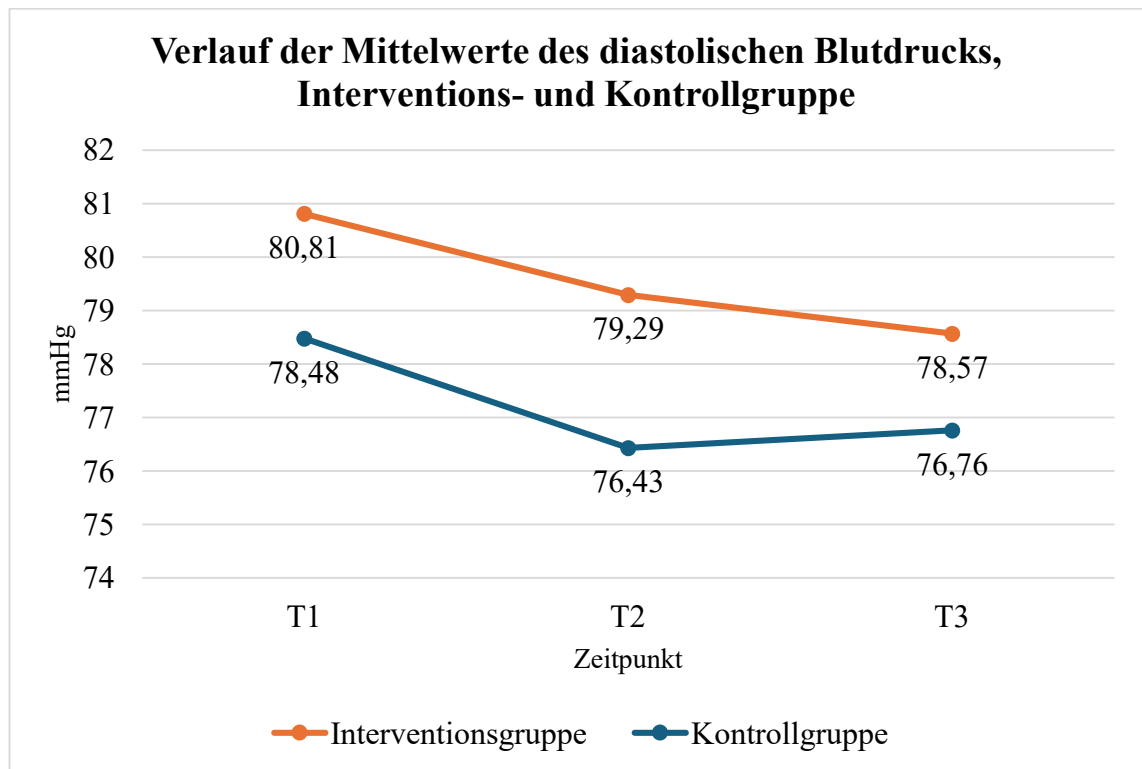


Abbildung 14: Verlauf der Mittelwerte des diastolischen Blutdrucks in Interventions- und Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

Die Analyse der Pulsfrequenz ergab keine signifikante Interaktion zwischen Zeitpunkt und Gruppenzugehörigkeit ($F = 2,66$, $p = 0,076$, $\eta^2_p = 0,06$), was bedeutet, dass sich der Puls der Gruppen nicht unterschiedlich verändert hat. Dies zeigte sich auch bei der Betrachtung der männlichen ($F = 1,23$, $p = 0,306$, $\eta^2_p = 0,08$) und den weiblichen Teilnehmern ($F = 1,57$, $p = 0,219$, $\eta^2_p = 0,06$).

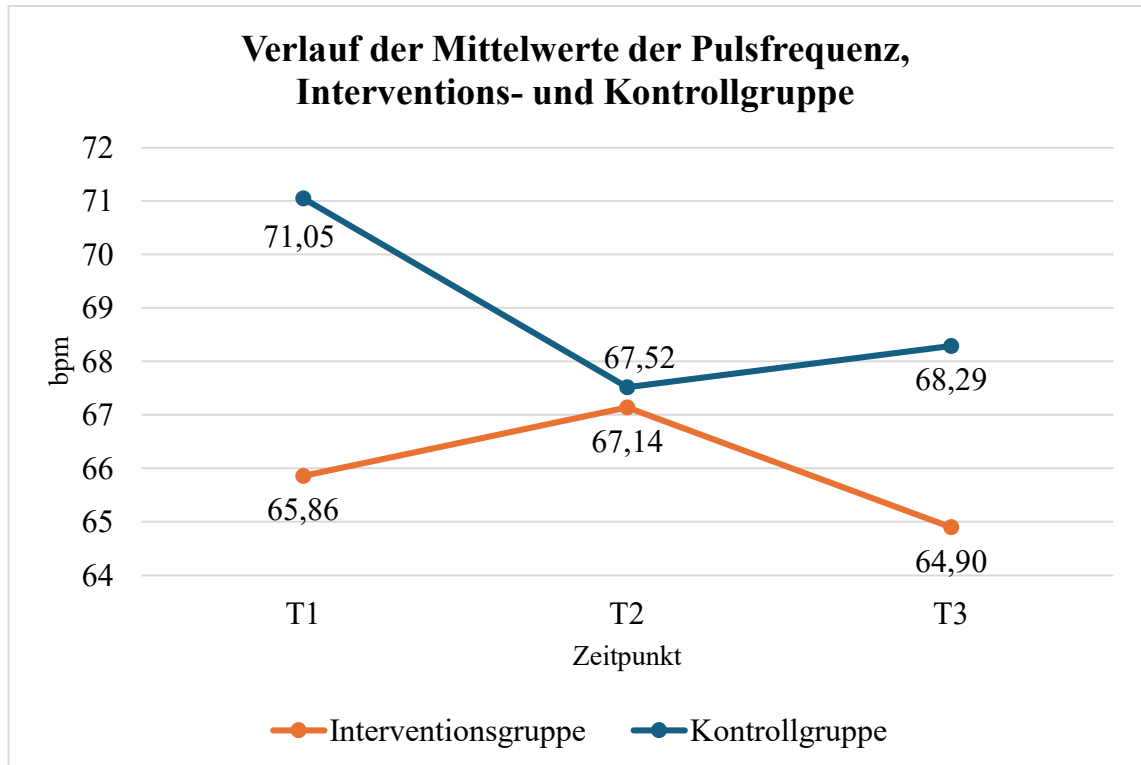


Abbildung 15: Verlauf der Mittelwerte der Pulsfrequenz in Interventions- und Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

Die Interaktion zwischen Zeitpunkt und Gruppenzugehörigkeit des Blutzuckers zeigte insgesamt ($F = 0,59$, $p = 0,558$, $\eta^2_p = 0,01$) keine signifikante Veränderung. Dies zeigte sich auch bei den männlichen Teilnehmern ($F = 1,09$, $p = 0,352$, $\eta^2_p = 0,07$) und bei den weiblichen Teilnehmern ($F = 0,10$, $p = 0,906$, $\eta^2_p = 0,00$).

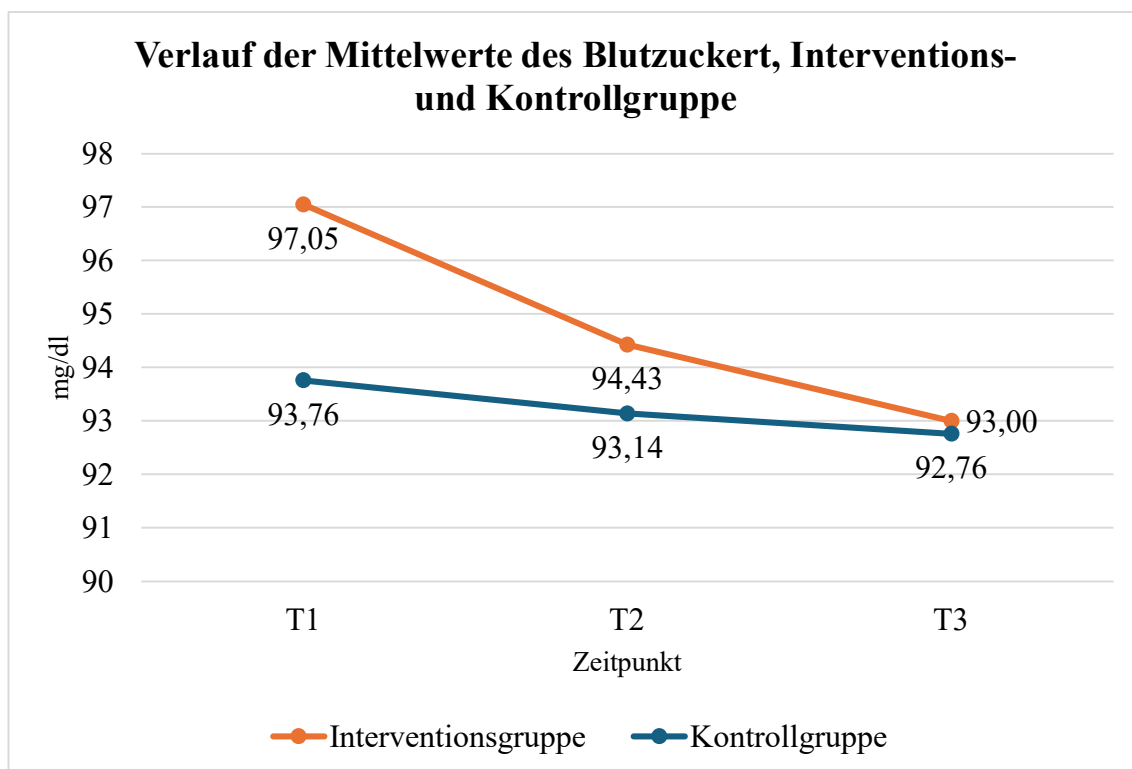


Abbildung 16: Verlauf der Mittelwerte des Blutzuckers in Interventions- und Kontrollgruppe, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

Tabelle 11: Mixed ANOVA mit Messwiederholungen

Mixed ANOVA mit Messwiederholungen					
	Effekt	df	F	Partielles Sig.	Eta-Quadrat
Körpergewicht in kg	Zeitpunkt*				
	Gruppenzugehörigkeit	2	29,89	<,001	,43
Blutdruck systolisch in mmHg	Zeitpunkt*				
	Gruppenzugehörigkeit	2	,38	,684	,01
Blutdruck diastolisch in mmHg	Zeitpunkt*				
	Gruppenzugehörigkeit	2	,15	,858	,00
Puls in bpm	Zeitpunkt*				
	Gruppenzugehörigkeit	2	2,66	,076	,06
Blutzucker in mg/dl	Zeitpunkt*				
	Gruppenzugehörigkeit	2	,59	,558	,01

Tabelle 12: Mixed ANOVA mit Messwiederholungen nach Geschlecht

Mixed ANOVA mit Messwiederholungen nach Geschlecht						
Biologisches Geschlecht		Effekt	df	F	Sig.	Partielles Eta-Quadrat
männlich	Körpergewicht in kg	Zeitpunkt*				
		Gruppenzugehörigkeit	2	29,22	<,001	,68
	Blutdruck systolisch in mmHg	Zeitpunkt*				
		Gruppenzugehörigkeit	2	2,17	,133	,13
	Blutdruck diastolisch in mmHg	Zeitpunkt*				
		Gruppenzugehörigkeit	2	4,72	,017	,25
	Puls in bpm	Zeitpunkt*				
		Gruppenzugehörigkeit	2	1,23	,306	,08
	Blutzucker in mg/dl	Zeitpunkt*				
		Gruppenzugehörigkeit	2	1,09	,352	,07
weiblich	Körpergewicht in kg	Zeitpunkt*				
		Gruppenzugehörigkeit	2	11,72	<,001	,33
	Blutdruck systolisch in mmHg	Zeitpunkt*				
		Gruppenzugehörigkeit	2	2,64	,082	,10
	Blutdruck diastolisch in mmHg	Zeitpunkt*				
		Gruppenzugehörigkeit	2	,88	,419	,04
	Puls in bpm	Zeitpunkt*				
		Gruppenzugehörigkeit	2	1,57	,219	,06
	Blutzucker in mg/dl	Zeitpunkt*				
		Gruppenzugehörigkeit	2	,10	,906	,00

5.2.2 Fragebogendaten

Zur Überprüfung möglicher kurzfristiger (T1 – T2) und langfristiger (T1 – T3) Veränderung der subjektiven Wahrnehmung wurden die ordinalen Fragebogendaten der Interventionsgruppe verglichen. Da es sich bei den Fragen um ein ordinales Messniveau handelt, wurde für die Vergleichbarkeit der Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben verwendet. In der Kontrollgruppe wurde lediglich zu T1 ein Fragebogen durchgeführt, weshalb ein Intragruppenvergleich nicht sinnvoll ist. Die Ergebnisse des Wilcoxon-Tests für den Zeitpunkt T1 und T2 sind in *Tabelle 13*, nach Geschlecht in *Tabelle 14* und *Tabelle 15* einsehbar. Der Vergleich zwischen T1 und T3 ist in *Tabelle 16* dargestellt. Die Ergebnisse nach Geschlecht befinden sich in *Tabelle 17* und in *Tabelle 18*. Zur Durchführung des Intergruppenvergleichs der ordinalen Fragebogendaten wurde der Mann-Whitney-U-Test durchgeführt, welcher in *Tabelle 19* für die gesamte Stichprobe und in *Tabelle 20*, *Tabelle 21* nach Geschlecht dargestellt ist.

5.2.2.1 Intragruppenvergleich Interventionsgruppe

Für die folgende Analyse durch den Wilcoxon-Test gibt der Z-Wert (Z) die standardisierte Form der Differenz der Rangsumme an. Die Ergebnisse des Wilcoxon-Tests bei verbundenen Stichproben zwischen T1 und T2 zeigten folgende kurzfristige Veränderungen (siehe *Tabelle 13*, *Tabelle 14*, *Tabelle 15*):

Ernährungsverhalten

In der gesamten Stichprobe ($n = 21$) ergab sich eine signifikante Veränderung der Zufriedenheit mit der Ernährung, $Z = -2,66$, $p = 0,008$. Der Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben ergab bei den männlichen ($Z = -1,93$, $p = 0,053$) und bei den weiblichen ($Z = -1,93$, $p = 0,053$) Teilnehmern keine Signifikanz.

Die Ergebnisse der gesamten Interventionsgruppe ($Z = -0,83$, $p = 0,405$) wie auch bei den männlichen ($Z = -1,73$, $p = 0,083$) und weiblichen ($Z = 0,00$, $p = 1,000$) Teilnehmern ergaben keine signifikante Veränderung des Heißhungergefühls der Teilnehmer.

Körperliches Befinden

Das körperliche Wohlbefinden zeigte in der gesamten Gruppe keine signifikante Veränderung, $Z = -1,75$, $p = 0,080$. Bei den männlichen Teilnehmern ($Z = -1,52$, $p = 0,129$) und bei den weiblichen Teilnehmern ($Z = -1,03$, $p = 0,305$) zeigte sich ebenfalls keine signifikante Veränderung.

Der Vergleich der Leistungsfähigkeit zeigte in der gesamten Stichprobe ($Z = -1,09$, $p = 0,276$) der männlichen ($Z = -0,58$, $p = 0,564$) sowie der weiblichen Stichprobe ($Z = -0,92$, $p = 0,359$) keine signifikante Veränderung.

Die Energie der gesamten Interventionsgruppe verbesserte sich und zeigte mit $Z = -2,32$, $p = 0,020$ einen signifikanten Effekt. Auch bei den weiblichen Teilnehmern zeigte sich ein signifikanter Unterschied ($Z = -2,31$, $p = 0,021$). Bei den männlichen Teilnehmern zeigte sich keine Signifikanz ($Z = -0,58$, $p = 0,564$).

Keine signifikante Veränderung zeigte sich in Bezug auf die Konzentration der gesamten Interventionsgruppe ($Z = -1,26$, $p = 0,206$), der männlichen ($Z = -1,13$, $p = 0,257$) und der weiblichen Teilnehmer ($Z = -0,58$, $p = 0,564$).

Der Zustand der Haut verbesserte sich in der gesamten Stichprobe ($Z = -2,48$, $p = 0,013$) sowie bei den männlichen Teilnehmern ($Z = -2,07$, $p = 0,038$) signifikant. Bei den

weiblichen Teilnehmern zeigte sich keine signifikante Veränderung der Haut ($Z = -1,54$, $p = 0,124$).

Mentales Befinden

Die Häufigkeit von Einschlafproblemen zeigte keinen signifikanten Unterschied in der gesamten Stichprobe ($Z = -1,73$, $p = 0,083$) sowie bei den männlichen ($Z = -1,00$, $p = 0,317$) und weiblichen ($Z = -1,51$, $p = 0,132$) Teilnehmern.

Bei der Häufigkeit des Durchschlafens zeigte sich eine signifikante Veränderung, mit $Z = -2,46$, $p = 0,014$ bei der gesamten Stichprobe. Die Ergebnisse nach Aufteilung in Geschlecht zeigte bei den männlichen Teilnehmern ($Z = -1,63$, $p = 0,102$) und bei den weiblichen Teilnehmern ($Z = -1,89$, $p = 0,059$) keine Signifikanz.

Das Gefühl der Müdigkeit tagsüber zeigte insgesamt ($Z = -0,77$, $p = 0,439$), bei den männlichen ($Z = 0,00$, $p = 1,000$) und bei den weiblichen ($Z = -0,83$, $p = 0,405$) Teilnehmern keine signifikante Veränderung.

Mit $Z = -1,67$, $p = 0,096$ in der gesamten Stichprobe zeigte sich keine signifikante Veränderung des Glücklichsseins. Auch bei den männlichen ($Z = -1,41$, $p = 0,157$) und weiblichen ($Z = -1,13$, $p = 0,257$) Teilnehmern zeigte sich kein signifikanter Unterschied zu den Zeitpunkten T1 und T2.

Der Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben zeigte in der gesamten Gruppe ($Z = -1,11$, $p = 0,265$), bei den männlichen ($Z = 0,00$, $p = 1,000$) und bei den weiblichen Teilnehmern ($Z = -1,67$, $p = 0,096$) keine statistisch signifikante Veränderung der Häufigkeit von Stress pro Tag.

Das Gefühl der Reizbarkeit veränderte sich in der gesamten Gruppe ($Z = -1,59$, $p = 0,112$) sowie bei den männlichen ($Z = -1,52$, $p = 0,129$) und weiblichen Teilnehmern ($Z = -0,79$, $p = 0,429$) nicht signifikant.

Die Häufigkeit des Gefühls von Reizbarkeit pro Tag zeigte insgesamt ($Z = -1,11$, $p = 0,265$), bei den männlichen ($Z = -0,82$, $p = 0,414$) sowie bei den weiblichen ($Z = -0,79$, $p = 0,429$) Teilnehmern ebenfalls keine signifikante Veränderung.

Zur Analyse der möglichen langfristigen Veränderungen durch 28 Tage Intervention wurden die Fragebögen zum Zeitpunkt T1 mit dem Zeitpunkt T3 verglichen. Der Schweregrad des Zuckerverzichts wurde im Abschnitt Ernährungsverhalten zum Zeitpunkt T2 und T3 erfragt. Der Vergleich dieser Frage wird ebenfalls in der folgenden Inferenzstatistik

durchgeführt. Hierfür wurde bei den ordinalen Messniveaus der Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben verwendet (siehe *Tabelle 16, Tabelle 17, Tabelle 18*).

Ernährungsverhalten

Die Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung verbesserte sich bei der gesamten Interventionsgruppe und zeigte mit $Z = -3,35$, $p = < 0,001$ einen signifikanten Unterschied. Bei der Betrachtung der Geschlechter zeigte sich bei den männlichen ($Z = -2,06$, $p = 0,040$) und bei den weiblichen ($Z = -2,67$, $p = 0,007$) Teilnehmern ebenfalls ein statistisch signifikanter Unterschied.

Der Schweregrad des Zuckerverzichts zeigte zwischen den Zeitpunkten T2 und T3 in der gesamten Gruppe ($Z = -0,33$, $p = 0,739$), den männlichen ($Z = -1,73$, $p = 0,83$) und den weiblichen ($Z = 0,82$, $p = 0,414$) Teilnehmern keine statistisch signifikante Veränderung.

Das Gefühl des Heißhungers zeigte in der gesamten Stichprobe ($Z = -1,89$, $p = 0,059$), bei den männlichen ($Z = -1,67$, $p = 0,096$) sowie bei den weiblichen ($Z = -1,00$, $p = 0,317$) Teilnehmern keine signifikante Veränderung.

Körperliches Befinden

Das körperliche Wohlbefinden verbesserte sich signifikant bei der gesamten Stichprobe ($Z = -2,44$, $p = 0,015$) und bei den männlichen Teilnehmern ($Z = -2,07$, $p = 0,038$). Bei den weiblichen Teilnehmern zeigte sich mit $Z = -1,26$, $p = 0,206$ keine signifikante Veränderung.

Die Leistungsfähigkeit verbesserte sich insgesamt ($Z = -2,94$, $p = 0,003$) sowie bei den weiblichen ($Z = -2,33$, $p = 0,020$) Teilnehmern signifikant. Bei den männlichen Teilnehmern zeigte sich mit $Z = -1,89$, $p = 0,059$ kein signifikanter Unterschied.

Auch das Gefühl der Energie verbesserte sich bei der gesamten Gruppe und zeigte mit $Z = -3,30$, $p = < 0,001$ eine signifikante Veränderung. Bei den männlichen Teilnehmern zeigte sich mit $Z = -1,34$, $p = 0,180$ keine Signifikanz, wohingegen sich bei den weiblichen Teilnehmern mit $Z = -3,05$, $p = 0,002$ ein signifikanter Unterschied zeigte.

In der gesamten Stichprobe zeigte sich in Bezug auf die eingeschätzte Konzentration eine statistisch signifikante Verbesserung, $Z = -2,36$, $p = 0,018$. Bei den zusätzlich durchgeführten T-Tests nach Geschlecht zeigte sich jedoch bei den männlichen ($Z = -1,67$, $p = 0,096$) wie auch bei den weiblichen Teilnehmern ($Z = -1,67$, $p = 0,096$) keine statistische Signifikanz.

Der Zustand der Haut verbesserte sich in der gesamten Gruppe ($Z = -2,65$, $p = 0,008$), besonders bei den weiblichen Teilnehmern ($Z = -2,12$, $p = 0,034$) signifikant. Bei den männlichen Teilnehmern zeigte sich mit $Z = -1,63$, $p = 0,102$ keine statistisch relevante Veränderung.

Mentales Befinden

Die Häufigkeit der Einschlafprobleme zeigte in der gesamten Stichprobe mit $Z = -2,68$, $p = 0,007$ einen statistisch signifikanten Unterschied. Bei zusätzlicher Betrachtung des Geschlechts zeigte sich bei den weiblichen Teilnehmern ($Z = -2,18$, $p = 0,029$) eine Signifikanz, wohingegen die Ergebnisse der männlichen Teilnehmer ($Z = -1,73$, $p = 0,083$) keine signifikante Veränderung zeigten.

Dies zeigte sich auch bei der Häufigkeit des Durchschlafens. In der gesamten Gruppe ($Z = -3,35$, $p = < 0,001$) wie auch bei den weiblichen Teilnehmern ($Z = -2,97$, $p = 0,003$) zeigte sich eine signifikante Veränderung. Bei den männlichen Teilnehmern ergab der Test keinen signifikanten Unterschied ($Z = -1,63$, $p = 0,102$).

Die Häufigkeit der Müdigkeit tagsüber nahm in der gesamten Stichprobe ($Z = -2,36$, $p = 0,018$) signifikant ab. Bei den männlichen Teilnehmern zeigte sich mit $Z = -0,58$, $p = 0,564$ keine signifikante Veränderung. In der Gruppe der weiblichen Teilnehmer zeigte sich mit $Z = -2,30$, $p = 0,022$ eine statistisch signifikante Veränderung der Häufigkeit von Müdigkeit.

Eine signifikante Verbesserung des Glücklichsseins zeigte sich bei der gesamten Gruppe ($Z = -2,50$, $p = 0,013$) und den männlichen Teilnehmern ($Z = -2,00$, $p = 0,046$). Bei den weiblichen Teilnehmern zeigte sich eine Veränderung des Glücklichsseins im Mittel von $M = 2,23$ ($SD = 0,83$) zu T1 auf $M = 1,85$ ($SD = 0,55$). Jedoch zeigte sich in den Ergebnissen des Wilcoxon-Tests keine statistische Signifikanz ($Z = -1,67$, $p = 0,096$).

Die Häufigkeit von Stress zeigte insgesamt ($Z = -1,51$, $p = 0,132$), in der männlichen ($Z = 0,00$, $p = 1,000$) und in der weiblichen ($Z = -1,89$, $p = 0,059$) Stichprobe keine signifikante Veränderung.

Die Reizbarkeit verbesserte sich in der gesamten Stichprobe ($Z = -2,97$, $p = 0,003$) und bei den weiblichen Teilnehmern ($Z = -2,46$, $p = 0,014$) signifikant. Bei den männlichen Teilnehmern zeigte sich mit $Z = -1,73$, $p = 0,083$ keine Signifikanz.

Die Häufigkeit der Reizbarkeit zeigte insgesamt ($Z = 2,17$, $p = 0,030$) eine signifikante Veränderung. Die Analyse nach Geschlecht zeigte bei den männlichen ($Z = -1,34$, $p =$

0,180) und bei den weiblichen Teilnehmern ($Z = -1,73$, $p = 0,084$) keine signifikante Veränderung in den Geschlechtsgruppen.

Tabelle 13: Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben, Interventionsgruppe, T1 - T2

Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben, Interventionsgruppe, T1 – T2				
	N	Teststatistik	Standardisierte Teststatistik	Asymptotische Sig. (zweiseitiger Test)
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T1 - Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T2	21	18,00	-2,66	,008
Heißhungergefühl pro Tag T1 - Heißhungergefühl pro Tag T2	21	20,00	-,83	,405
Körperliches Wohlbefinden T1 - Körperliches Wohlbefinden T2	21	21,50	-1,75	,080
Leistungsfähigkeit T1 - Leistungsfähigkeit T2	21	31,00	-1,09	,276
Energie T1 - Energie T2	21	12,00	-2,32	,020
Konzentration T1 - Konzentration T2	21	7,00	-1,26	,206
Zustand der Haut T1 - Zustand der Haut T2	21	11,50	-2,48	,013
Einschlafprobleme T1 - Einschlafprobleme T2	21	9,00	-1,73	,083
Durchschlafprobleme T1 - Durchschlafprobleme T2	21	,00	-2,46	,014
Müdigkeit tagsüber T1 - Müdigkeit tagsüber T2	21	30,00	-,77	,439
Glücklichsein T1 - Glücklichsein T2	21	3,00	-1,67	,096
Häufigkeit von Stress T1 - Häufigkeit von Stress T2	21	17,00	-1,11	,265
Reizbarkeit T1 - Reizbarkeit T2	21	19,50	-1,59	,112
Häufigkeit von Reizbarkeit T1 - Häufigkeit von Reizbarkeit T2	21	17,00	-1,11	,265

Tabelle 14: Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben, Interventionsgruppe, männlich, T1 - T2

Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben, Interventionsgruppe, männlich, T1 – T2				
	N	Teststatistik	Standardisierte Teststatistik	Asymptotische Sig. (zweiseitiger Test)
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T1 - Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T2	8	3,00	-1,93	,053
Heißhungergefühl pro Tag T1 - Heißhungergefühl pro Tag T2	8	,00	-1,73	,083
Körperliches Wohlbefinden T1 - Körperliches Wohlbefinden T2	8	2,00	-1,52	,129
Leistungsfähigkeit T1 - Leistungsfähigkeit T2	8	2,00	-,58	,564
Energie T1 - Energie T2	8	2,00	-,58	,564
Konzentration T1 - Konzentration T2	8	2,00	-1,13	,257
Zustand der Haut T1 - Zustand der Haut T2	8	,00	-2,07	,038
Einschlafprobleme T1 - Einschlafprobleme T2	8	,00	-1,00	,317
Durchschlafprobleme T1 - Durchschlafprobleme T2	8	,00	-1,63	,102
Müdigkeit tagsüber T1 - Müdigkeit tagsüber T2	8	1,50	,00	1,000
Glücklichsein T1 - Glücklichsein T2	8	,00	-1,41	,157
Häufigkeit von Stress T1 - Häufigkeit von Stress T2	8	5,00	,00	1,000
Reizbarkeit T1 - Reizbarkeit T2	8	2,00	-1,52	,129
Häufigkeit von Reizbarkeit T1 - Häufigkeit von Reizbarkeit T2	8	1,50	-,82	,414

Tabelle 15: Wilcoxon-Test bei verbundene Stichproben, Interventionsgruppe, weiblich, T1 - T2

Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben, Interventionsgruppe, weiblich, T1 – T2				
	N	Teststatistik	Standardisierte Teststatistik	Asymptotische Sig. (zweiseitiger Test)
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T1 - Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T2	13	6,50	-1,93	,053
Heißhungergefühl pro Tag T1 - Heißhungergefühl pro Tag T2	13	14,00	,00	1,000
Körperliches Wohlbefinden T1 - Körperliches Wohlbefinden T2	13	11,00	-1,03	,305
Leistungsfähigkeit T1 - Leistungsfähigkeit T2	13	19,00	-,92	,359
Energie T1 - Energie T2	13	4,50	-2,31	,021
Konzentration T1 - Konzentration T2	13	2,00	-,58	,564
Zustand der Haut T1 - Zustand der Haut T2	13	7,50	-1,54	,124
Einschlafprobleme T1 - Einschlafprobleme T2	13	8,00	-1,51	,132
Durchschlafprobleme T1 - Durchschlafprobleme T2	13	,00	-1,89	,059
Müdigkeit tagsüber T1 - Müdigkeit tagsüber T2	13	20,00	-,83	,405
Glücklichsein T1 - Glücklichsein T2	13	2,00	-1,13	,257
Häufigkeit von Stress T1 - Häufigkeit von Stress T2	13	3,00	-1,67	,096
Reizbarkeit T1 - Reizbarkeit T2	13	9,50	-,79	,429
Häufigkeit von Reizbarkeit T1 - Häufigkeit von Reizbarkeit T2	13	9,50	-,79	,429

Tabelle 16: Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben, Interventionsgruppe, T1 – T3

Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben, Interventionsgruppe, T1 – T3				
	N	Teststatistik	Standardisierte Teststatistik	Asymptotische Sig. (zweiseitiger Test)
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T1 - Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T3	21	10,00	-3,35	<,001
Schweregrad Zuckerverzicht T2 - Schweregrad Zuckerverzicht T3	21	20,00	-,33	,739
Heißhungergefühl pro Tag T1 - Heißhungergefühl pro Tag T3	21	30,00	-1,89	,059
Körperliches Wohlbefinden T1 - Körperliches Wohlbefinden T3	21	9,00	-2,44	,015
Leistungsfähigkeit T1 - Leistungsfähigkeit T3	21	5,00	-2,94	,003
Energie T1 - Energie T3	21	7,50	-3,30	<,001
Konzentration T1 - Konzentration T3	21	22,50	-2,36	,018
Zustand der Haut T1 - Zustand der Haut T3	21	5,00	-2,65	,008
Einschlafprobleme T1 - Einschlafprobleme T3	21	13,00	-2,68	,007
Durchschlafprobleme T1 - Durchschlafprobleme T3	21	,00	-3,35	<,001
Müdigkeit tagsüber T1 - Müdigkeit tagsüber T3	21	16,50	-2,36	,018
Glücklichsein T1 - Glücklichsein T3	21	5,00	-2,50	,013
Häufigkeit von Stress T1 - Häufigkeit von Stress T3	21	18,00	-1,51	,132
Reizbarkeit T1 - Reizbarkeit T3	21	,00	-2,97	,003
Häufigkeit von Reizbarkeit T1 - Häufigkeit von Reizbarkeit T3	21	3,00	-2,17	,030

Tabelle 17: Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben, Interventionsgruppe, männlich, T1 - T3

Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben, Interventionsgruppe, männlich, T1 – T3				
	N	Teststatistik	Standardisierte Teststatistik	Asymptotische Sig. (zweiseitiger Test)
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T1 - Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T3	8	2,00	-2,06	,040
Schweregrad Zuckerverzicht T2 - Schweregrad Zuckerverzicht T3	8	,00	-1,73	,083
Heißhungergefühl pro Tag T1 - Heißhungergefühl pro Tag T3	8	3,00	-1,67	,096
Körperliches Wohlbefinden T1 - Körperliches Wohlbefinden T3	8	,00	-2,07	,038
Leistungsfähigkeit T1 - Leistungsfähigkeit T3	8	8,00	-1,89	,059
Energie T1 - Energie T3	8	3,00	-1,34	,180
Konzentration T1 - Konzentration T3	8	3,00	-1,67	,096
Zustand der Haut T1 - Zustand der Haut T3	8	8,00	-1,63	,102
Einschlafprobleme T1 - Einschlafprobleme T3	8	,00	-1,73	,083
Durchschlafprobleme T1 - Durchschlafprobleme T3	8	,00	-1,63	,102
Müdigkeit tagsüber T1 - Müdigkeit tagsüber T3	8	2,00	-,58	,564
Glücklichsein T1 - Glücklichsein T3	8	,00	-2,00	,046
Häufigkeit von Stress T1 - Häufigkeit von Stress T3	8	5,00	,00	1,000
Reizbarkeit T1 - Reizbarkeit T3	8	,00	-1,73	,083
Häufigkeit von Reizbarkeit T1 - Häufigkeit von Reizbarkeit T3	8	,00	-1,34	,180

Tabelle 18: Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben, Interventionsgruppe, weiblich, T1 - T3

Wilcoxon-Test bei verbundenen Stichproben, Interventionsgruppe, weiblich, T1 – T3				
	N	Teststatistik	Standardisierte Teststatistik	Asymptotische Sig. (zweiseitiger Test)
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T1 - Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T3	13	3,50	-2,67	,007
Schweregrad Zuckerverzicht T2 - Schweregrad Zuckerverzicht T3	13	14,00	,82	,414
Heißhungergefühl pro Tag T1 - Heißhungergefühl pro Tag T3	13	15,00	-1,00	,317
Körperliches Wohlbefinden T1 - Körperliches Wohlbefinden T3	13	7,00	-1,26	,206
Leistungsfähigkeit T1 - Leistungsfähigkeit T3	13	8,00	-1,89	,059
Energie T1 - Energie T3	13	,00	-3,05	,002
Konzentration T1 - Konzentration T3	13	10,00	-1,67	,096
Zustand der Haut T1 - Zustand der Haut T3	13	4,50	-2,12	,034
Einschlafprobleme T1 - Einschlafprobleme T3	13	10,00	-2,18	,029
Durchschlafprobleme T1 - Durchschlafprobleme T3	13	,00	-2,97	,003
Müdigkeit tagsüber T1 - Müdigkeit tagsüber T3	13	8,00	-2,30	,022
Glücklichsein T1 - Glücklichsein T3	13	3,00	-1,67	,096
Häufigkeit von Stress T1 - Häufigkeit von Stress T3	13	4,00	-1,89	,059
Reizbarkeit T1 - Reizbarkeit T3	13	,00	-2,46	,014
Häufigkeit von Reizbarkeit T1 - Häufigkeit von Reizbarkeit T3	13	2,50	-1,73	,084

5.2.2.2 Intergruppenvergleich

Um die ordinalskalierten Variablen der Fragebögen zwischen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe zu den Messzeitpunkten T1, T2 und T3 zu vergleichen, wurde der Mann-Whitney-U-Test durchgeführt (siehe *Tabelle 19*). Der Mann-Whitney-U-Test wurde gewählt, da ein nichtparametrisches Verfahren zur Prüfung durchgeführt wird, und sich dieser Test für unabhängige Stichproben kleiner Gruppen besonders gut eignet.⁶³ Um den Test mit SPSS durchführen zu können, wurden zu den Zeitpunkten T2 und T3, zu denen in der Kontrollgruppe keine Fragebögen durchgeführt wurden, dieselben Daten wie zu T1 eingetragen. Bei dem Mann-Whitney-U-Test gibt der U-Wert (U) die Differenz der Rangsummen zwischen den Gruppen an.

Ernährungsverhalten

Zum Zeitpunkt T1 zeigte sich zwischen den zwei Gruppen kein signifikanter Unterschied bei der Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung, $U = 183,50$, $Z = -0,99$, $p = 0,322$. Die Analyse nach Geschlecht zeigte ebenfalls keinen signifikanten Unterschied innerhalb den männlichen ($U = 27,00$, $Z = -0,55$, $p = 0,582$) und weiblichen Teilnehmern ($U = 69,50$, $Z = -0,84$, $p = 0,399$). Der Mann-Whitney-U-Test zeigte zum Zeitpunkt T2 ($U = 141,50$, $Z = -2,13$, $p = 0,033$) und T3 ($U = 89,00$, $Z = -3,54$, $p = < 0,001$) einen signifikanten Unterschied der Zufriedenheit zwischen den Gruppen. Die Interventionsgruppe wies zu T3 mit einem mittleren Rang = 15,24 eine höhere Zufriedenheit auf als die Kontrollgruppe (Mittlerer Rang = 27,76) auf.

Das Heißhungergefühl pro Tag unterschied sich zu T1 insgesamt, ($U = 191,50$, $Z = -0,79$, $p = 0,427$), bei den männlichen ($U = 26,00$, $Z = -0,71$, $p = 0,480$) und bei den weiblichen Teilnehmern ($U = 56,60$, $Z = -1,55$, $p = 0,122$) nicht signifikant. Zum Zeitpunkt T2 zeigte sich ebenfalls keine signifikante Veränderung ($U = 163,00$, $Z = -1,61$, $p = 0,108$). Ein signifikanter Unterschied des Heißhungergefühls zeigte sich mit $U = 119,00$, $Z = -2,83$, $p = 0,005$ zum Zeitpunkt T3 zwischen den Gruppen. Die Interventionsgruppe wies mit einem mittleren Rang = 16,67 seltener ein Heißhungergefühl als die Kontrollgruppe (Mittlerer Rang = 26,33) pro Tag auf. Die Analyse nach Geschlecht zeigte eine signifikante Veränderung bei den weiblichen Teilnehmern ($U = 38,50$, $Z = -2,65$, $p = 0,008$), jedoch zeigte sich keine signifikante Veränderung bei den männlichen Teilnehmern ($U = 21,50$, $Z = -1,19$, $p = 0,233$).

⁶³ Vgl. Streich (2025), S. 190.

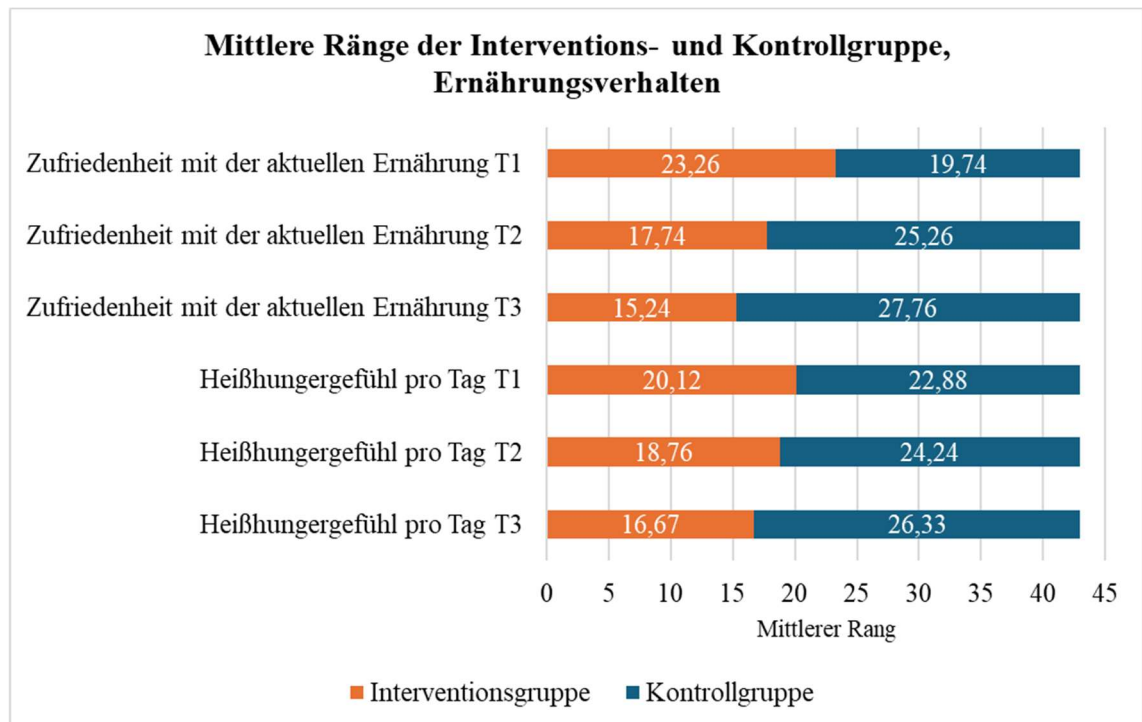


Abbildung 17: Mittlere Ränge der Interventions- und Kontrollgruppe, Ernährungsverhalten, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

Körperliches Befinden

Zu den Zeitpunkten T1 ($U = 198,00$, $Z = -0,62$, $p = 0,536$), T2 ($U = 189,50$, $Z = -0,84$, $p = 0,402$) und T3 ($U = 162,00$, $Z = -1,63$, $p = 0,103$) zeigte sich kein signifikanter Unterschied des körperlichen Wohlbefindens zwischen den Gruppen. Die zusätzlich durchgeführten Tests nach Geschlecht zeigten ebenfalls keinen signifikanten Unterschied. Die Analyse der Ränge zeigte jedoch, dass die Interventionsgruppe (Mittlerer Rang = 18,71) ein besseres körperliches Wohlbefinden als die Kontrollgruppe (Mittlerer Rang = 24,29) aufwies.

Auch die Leistungsfähigkeit zeigte zum Zeitpunkt T1 ($U = 187,50$, $Z = -0,90$, $p = 0,368$) und T2 ($U = 216,50$, $Z = -0,11$, $p = 0,912$) keinen signifikanten Unterschied. Zum Zeitpunkt T3 zeigte sich mit $U = 135,00$, $Z = -2,41$, $p = 0,016$ jedoch ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen. Mit einem mittleren Rang von 17,43 wies die Interventionsgruppe eine bessere Leistungsfähigkeit auf als die Kontrollgruppe (Mittlerer Rang = 25,57).

Zum Zeitpunkt T1 zeigte sich kein signifikanter Unterschied des Gefühls der Energie im Alltag ($U = 195,00$, $Z = -0,67$, $p = 0,500$). Ein signifikanter Unterschied der Energie zeigte sich jedoch zum Zeitpunkt T2 ($U = 139,00$, $Z = -2,16$, $p = 0,031$). Bei den weiblichen

Teilnehmern zeigte sich eine signifikante Veränderung ($U = 45,00$, $Z = -2,13$, $p = 0,033$), jedoch zeigte sich bei den männlichen Teilnehmern ($U = 26,50$, $Z = -0,64$, $p = 0,523$) keine Signifikanz. Die Interventionsgruppe (Mittlerer Rang = 25,38) fühlte sich energiegeladener als die Kontrollgruppe (Mittlerer Rang = 17,62). Auch zu T3 zeigte sich ein signifikanter Unterschied ($U = 109,50$, $Z = -2,93$, $p = 0,003$) der Energie zwischen den zwei Gruppen. Wie zum Zeitpunkt T2 zeigte sich in den weiblichen Stichproben ein signifikanter Unterschied ($U = 35,50$, $Z = -2,67$, $p = 0,008$), und in der männlichen Stichprobe kein signifikanter Unterschied ($U = 21,50$, $Z = -1,34$, $p = 0,180$). Die Analyse wies eine höhere Energie der Interventionsgruppe (Mittlerer Rang = 16,21) als in der Kontrollgruppe (Mittlerer Rang = 26,79) auf.

Der Mann-Whitney-U-Test zeigte zum Zeitpunkt T1 ($U = 182,00$, $Z = -1,06$, $p = 0,290$) und T2 ($U = 158,50$, $Z = -1,69$, $p = 0,091$) keinen signifikanten Unterschied der Konzentration zwischen der Kontroll- und Interventionsgruppe. Zu T3 zeigte sich jedoch ein signifikanter Unterschied der Konzentration insgesamt ($U = 117,00$, $Z = -2,82$, $p = 0,005$) und bei den weiblichen Teilnehmern ($U = 47,00$, $Z = -2,07$, $p = 0,039$), wobei sich bei den männlichen Teilnehmern keine Signifikanz zeigte ($U = 15,50$, $Z = -1,93$, $p = 0,054$). Die Interventionsgruppe hatte eine bessere Konzentration (Mittlerer Rang = 16,57) als die Kontrollgruppe (Mittlerer Rang = 26,43).

Die Analyse zeigte zu T1 ($U = 192,00$, $Z = -0,78$, $p = 0,433$), T2 ($U = 159,50$, $Z = -1,63$, $p = 0,103$) und zu T3 ($U = 177,00$, $Z = -1,19$, $p = 0,236$) keinen signifikanten Unterschied des Hautzustandes zwischen den Gruppen. Auch bei der Unterteilung nach Geschlecht zeigte sich weder bei den männlichen noch bei den weiblichen Teilnehmern zu den drei Zeitpunkten ein signifikanter Unterschied. Die Analyse der Ränge zeigte jedoch zu T3 einen besseren Hautzustand der Interventionsgruppe (Mittlerer Rang = 19,43) im Vergleich zur Kontrollgruppe (Mittlerer Rang = 23,57).

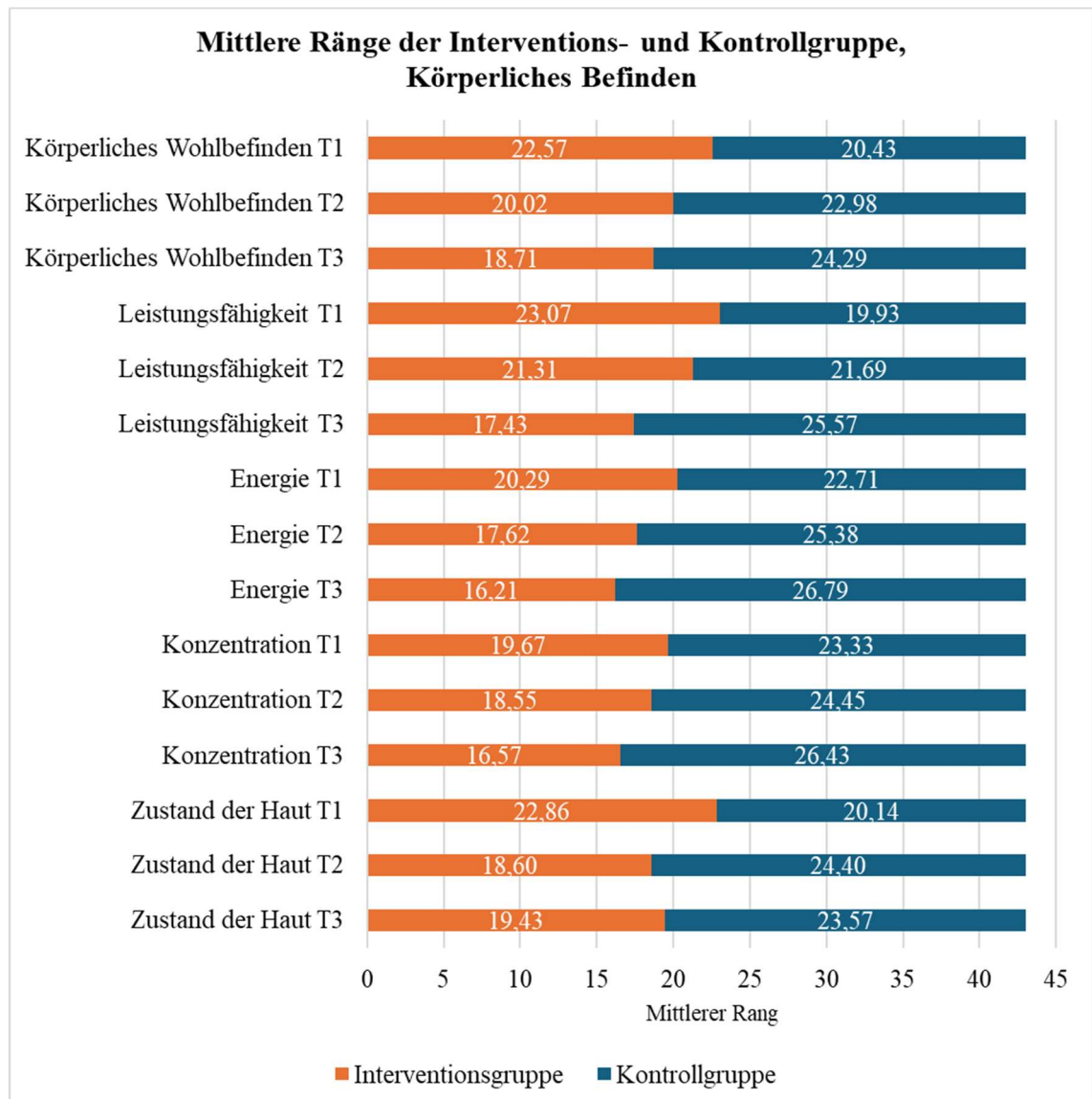


Abbildung 18: Mittlere Ränge der Interventions- und Kontrollgruppe, Körperliches Befinden, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

Mentales Befinden

Zu den Zeitpunkten T1 ($U = 199,50$, $Z = -0,57$, $p = 0,569$) und T2 ($U = 156,00$, $Z = -1,75$, $p = 0,079$) zeigte sich kein signifikanter Unterschied der Häufigkeit von Einschlafproblemen zwischen den Gruppen. Ein signifikanter Unterschied zeigte sich jedoch zum Zeitpunkt T3 ($U = 108,00$, $Z = -3,10$, $p = 0,002$). Die Analyse nach Geschlecht zeigte bei den weiblichen Teilnehmern ($U = 28,00$, $Z = -3,25$, $p = 0,001$) einen signifikanten Unterschied, wohingegen sich bei den männlichen Teilnehmern ($U = 23,00$, $Z = -1,01$, $p = 0,312$) kein signifikanter Unterschied zeigte. Die Analyse der Ränge zeigte eine geringere Einschlafproblematik in der Interventionsgruppe (Mittlerer Rang = 16,14) im Vergleich zur Kontrollgruppe (Mittlerer Rang = 26,86).

Die Ergebnisse des Mann-Whitney-U-Test zeigten zu den Zeitpunkten T1 ($U = 210,50$, $Z = -0,27$, $p = 0,790$) und T2 ($U = 151,00$, $Z = -1,88$, $p = 0,060$) keinen signifikanten Unterschied des Durchschlafens zwischen den Gruppen. Zum Zeitpunkt T3 zeigte sich jedoch mit $U = 115,50$, $Z = -2,77$, $p = 0,006$ ein signifikanter Unterschied. Mit einem mittleren Rang von 16,50 wies die Interventionsgruppe weniger Durchschlafprobleme als die Kontrollgruppe (Mittlerer Rang = 26,50) auf. Die Betrachtung nach Geschlecht ergab bei den weiblichen Teilnehmern ($U = 41,00$, $Z = -2,37$, $p = 0,018$) eine Signifikanz, wohingegen sich bei den männlichen Teilnehmern ($U = 18,00$, $Z = -1,55$, $p = 0,121$) kein signifikanter Unterschied zeigte.

Zu den Zeitpunkten T1 ($U = 153,00$, $Z = -1,82$, $p = 0,068$) und T2 ($U = 153,00$, $Z = -1,82$, $p = 0,068$) zeigte sich kein signifikanter Unterschied der Müdigkeit tagsüber zwischen den Gruppen. Ein hoch signifikanter Unterschied der zwei Gruppen zeigte sich jedoch zum Zeitpunkt T3 ($U = 87,00$, $Z = -3,57$, $p = <0,001$). Die zusätzlich durchgeführte Analyse nach Geschlecht zeigte bei den männlichen ($U = 9,50$, $Z = -2,54$, $p = 0,011$) und weiblichen Teilnehmern ($U = 38,00$, $Z = -2,52$, $p = 0,012$) einen signifikanten Unterschied. Die Interventionsgruppe zeigte im Vergleich mit einem mittleren Rang von 15,14 ein selteneres Gefühl der Müdigkeit tagsüber als die Kontrollgruppe (Mittlerer Rang = 27,86).

Die Analyse zeigte zu T1 ($U = 193,50$, $Z = 0,77$, $p = 0,440$), T2 ($U = 204,00$, $Z = -0,47$, $p = 0,641$) und T3 ($U = 178,50$, $Z = -1,24$, $p = 0,214$) keinen signifikanten Unterschied des Glücklicheins zwischen den zwei Gruppen. Die Unterteilung nach Geschlecht zeigte ebenfalls bei den männlichen und weiblichen Teilnehmern keinen signifikanten Unterschied. Die Ränge zu T3 zeigten jedoch, dass das Glücklichein der Interventionsgruppe (Mittlerer Rang = 19,50) höher war als in der Kontrollgruppe (Mittlerer Rang = 23,50).

Bei der Häufigkeit von Stress zeigte sich zu T1 ($U = 194,50$, $Z = -0,80$, $p = 0,421$) und T2 ($U = 155,50$, $Z = -1,79$, $p = 0,074$) ebenfalls kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen. Zu T3 zeigte sich jedoch ein signifikanter Unterschied ($U = 150,00$, $Z = -2,07$, $p = 0,038$). Die Analyse der Ränge zeigte zu T3, dass die Häufigkeit von Stress bei der Interventionsgruppe (Mittlerer Rang = 18,14) seltener war als bei der Kontrollgruppe (Mittlerer Rang = 24,86). Es zeigte sich bei der Unterteilung nach Geschlecht kein signifikanter Unterschied bei den männlichen Teilnehmern ($U = 28,00$, $Z = -0,52$, $p = 0,602$), wohingegen sich bei den weiblichen Teilnehmern ein signifikanter Unterschied zeigte ($U = 36,50$, $Z = -2,79$, $p = 0,005$).

Zu den Zeitpunkten T1 ($U = 218,00$, $Z = -0,07$, $p = 0,945$) und T2 ($U = 173,00$, $Z = -1,26$, $p = 0,206$) zeigte sich kein signifikanter Unterschied der Reizbarkeit zwischen den Gruppen. Ein signifikanter Unterschied der Reizbarkeit zeigte sich jedoch zu T3 ($U = 144,00$, $Z = -2,15$, $p = 0,031$). Die Analyse nach Geschlecht zeigte einen signifikanten Unterschied bei den weiblichen Teilnehmern ($U = 47,50$, $Z = -2,05$, $p = 0,040$), wohingegen sich bei den männlichen Teilnehmern ($U = 27,00$, $Z = -0,65$, $p = 0,519$) keine Signifikanz zeigte. Die Interventionsgruppe wies einen niedrigeren mittleren Rang (Mittlerer Rang = 17,86) auf als die Kontrollgruppe (Mittlerer Rang = 25,14), was auf eine geringere Reizbarkeit der Interventionsgruppe hinweist.

Die Analyse zeigte keinen signifikanten Unterscheid der Häufigkeit der Reizbarkeit zu T1 ($U = 185,00$, $Z = -0,98$, $p = 0,326$) und T2 ($U = 157,00$, $Z = -1,72$, $p = 0,085$) zwischen den Gruppen. Zum Zeitpunkt T3 zeigte sich mit $U = 125,50$, $Z = -2,63$, $p = 0,009$ ein signifikanter Unterschied. Kein signifikanter Unterschied zeigte sich bei den männlichen Teilnehmern ($U = 21,00$, $Z = -1,30$, $p = 0,195$), wohingegen sich bei den weiblichen Teilnehmern ($U = 44,00$, $Z = -2,26$, $p = 0,024$) ein signifikanter Unterschied zeigte. Die Rangenteilung zeigte, dass die Interventionsgruppe (Mittlerer Rang = 16,98) eine seltenere Häufigkeit der Reizbarkeit aufweist als die Kontrollgruppe (Mittlerer Rang = 26,02).

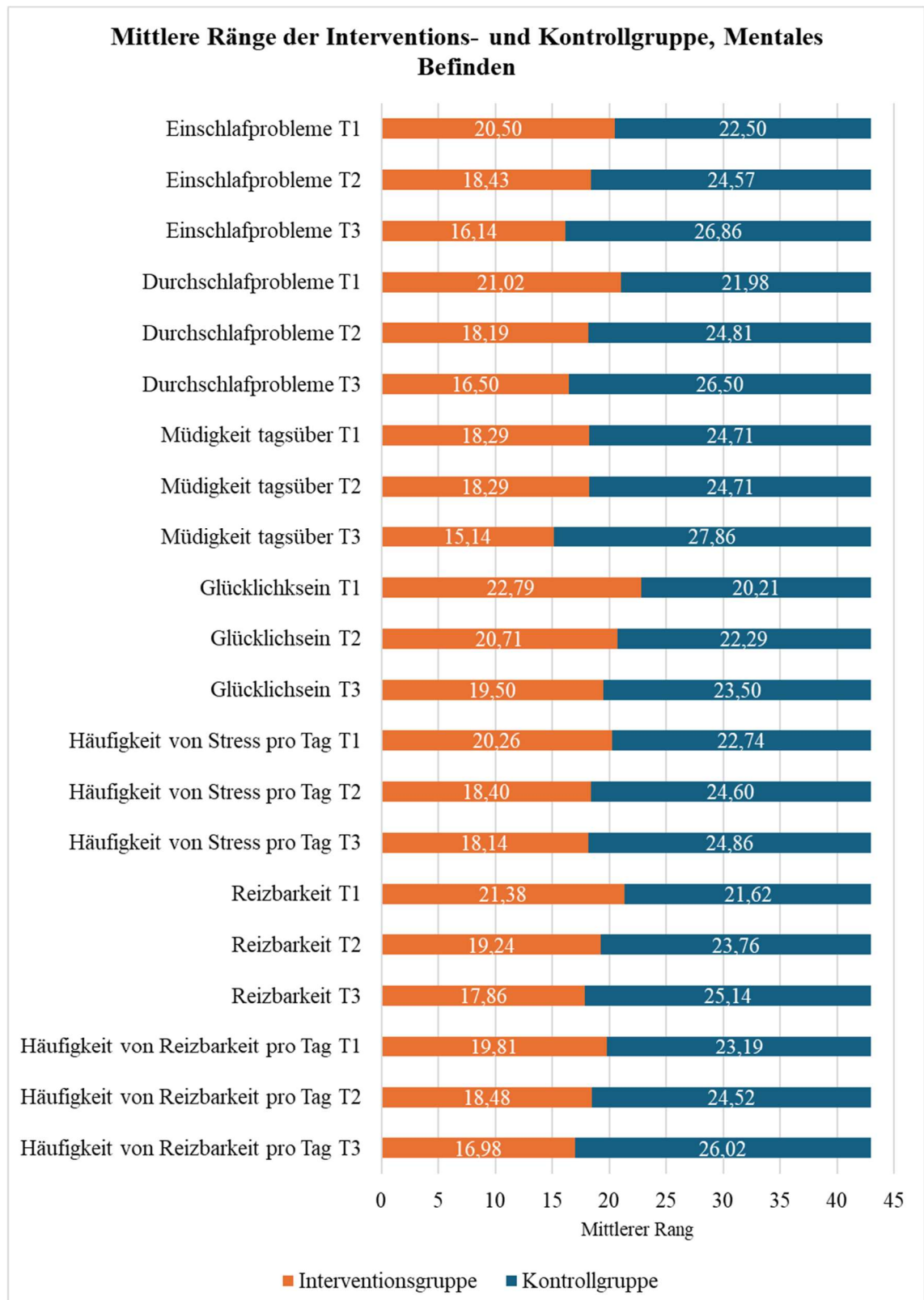


Abbildung 19: Mittlere Ränge der Interventions- und Kontrollgruppe, Mentales Befinden, Quelle: Eigene Darstellung (2025)

Tabelle 19: Teststatistiken, Mann-Whitney-U-Test

	Teststatistiken, Mann-Whitney-U-Test ^a			
	Mann-Whitney-U-Test	Wilcoxon-W	Z	Asymp. Sig. (2-seitig)
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T1	183,50	414,50	-,99	,322
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T2	141,50	372,50	-2,13	,033
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T3	89,00	320,00	-3,54	<,001
Heißhungergefühl pro Tag T1	191,50	422,50	-,79	,427
Heißhungergefühl pro Tag T2	163,00	394,00	-1,61	,108
Heißhungergefühl pro Tag T3	119,00	350,00	-2,83	,005
Körperliches Wohlbefinden T1	198,00	429,00	-,62	,536
Körperliches Wohlbefinden T2	189,50	420,50	-,84	,402
Körperliches Wohlbefinden T3	162,00	393,00	-1,63	,103
Leistungsfähigkeit T1	187,50	418,50	-,90	,368
Leistungsfähigkeit T2	216,50	447,50	-,11	,912
Leistungsfähigkeit T3	135,00	366,00	-2,41	,016
Energie T1	195,00	426,00	-,67	,500
Energie T2	139,00	370,00	-2,16	,031
Energie T3	109,50	340,50	-2,93	,003
Konzentration T1	182,00	413,00	-1,06	,290
Konzentration T2	158,50	389,50	-1,69	,091
Konzentration T3	117,00	348,00	-2,82	,005
Zustand der Haut T1	192,00	423,00	-,78	,433
Zustand der Haut T2	159,50	390,50	-1,63	,103
Zustand der Haut T3	177,00	408,00	-1,19	,236
Einschlafprobleme T1	199,50	430,50	-,57	,569
Einschlafprobleme T2	156,00	387,00	-1,75	,079
Einschlafprobleme T3	108,00	339,00	-3,10	,002
Durchschlafprobleme T1	210,50	441,50	-,27	,790
Durchschlafprobleme T2	151,00	382,00	-1,88	,060
Durchschlafprobleme T3	115,50	346,50	-2,77	,006
Müdigkeit tagsüber T1	153,00	384,00	-1,82	,068
Müdigkeit tagsüber T2	153,00	384,00	-1,82	,068
Müdigkeit tagsüber T3	87,00	318,00	-3,57	<,001
Glücklichsein T1	193,50	424,50	-,77	,440
Glücklichsein T2	204,00	435,00	-,47	,641
Glücklichsein T3	178,50	409,50	-1,24	,214
Häufigkeit von Stress pro Tag T1	194,50	425,50	-,80	,421
Häufigkeit von Stress pro Tag T2	155,50	386,50	-1,79	,074
Häufigkeit von Stress pro Tag T3	150,00	381,00	-2,07	,038
Reizbarkeit T1	218,00	449,00	-,07	,945
Reizbarkeit T2	173,00	404,00	-1,26	,206
Reizbarkeit T3	144,00	375,00	-2,15	,031
Häufigkeit von Reizbarkeit pro Tag T1	185,00	416,00	-,98	,326
Häufigkeit von Reizbarkeit pro Tag T2	157,00	388,00	-1,72	,085
Häufigkeit von Reizbarkeit pro Tag T3	125,50	356,50	-2,63	,009

Tabelle 20: Teststatistiken, Mann-Whitney-U-Test, männlich

Teststatistiken, Mann-Whitney-U-Test, männlich				
	Mann-Whitney-U-Test	Wilcoxon-W	Z	Asymp. Sig. (2-seitig)
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T1	27,00	63,00	-,55	,582
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T2	19,00	55,00	-1,48	,140
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T3	12,00	48,00	-2,24	,025
Heißhungergefühl pro Tag T1	26,00	62,00	-,71	,480
Heißhungergefühl pro Tag T2	28,50	64,50	-,41	,680
Heißhungergefühl pro Tag T3	21,50	57,50	-1,19	,233
Körperliches Wohlbefinden T1	20,00	56,00	-1,40	,161
Körperliches Wohlbefinden T2	32,00	68,00	,00	1,000
Körperliches Wohlbefinden T3	22,00	58,00	-1,28	,199
Leistungsfähigkeit T1	28,50	64,50	-,40	,687
Leistungsfähigkeit T2	31,00	67,00	-,12	,902
Leistungsfähigkeit T3	19,00	55,00	-1,58	,114
Energie T1	29,00	65,00	-,34	,734
Energie T2	26,50	62,50	-,64	,523
Energie T3	21,50	57,50	-1,34	,180
Konzentration T1	30,00	66,00	-,24	,814
Konzentration T2	21,00	57,00	-1,30	,195
Konzentration T3	15,50	51,50	-1,93	,054
Zustand der Haut T1	31,00	67,00	-,11	,911
Zustand der Haut T2	17,50	53,50	-1,60	,109
Zustand der Haut T3	20,50	56,50	-1,30	,194
Einschlafprobleme T1	31,00	67,00	-,11	,910
Einschlafprobleme T2	28,00	64,00	-,45	,651
Einschlafprobleme T3	23,00	59,00	-1,01	,312
Durchschlafprobleme T1	28,50	64,50	-,39	,697
Durchschlafprobleme T2	18,00	54,00	-1,55	,121
Durchschlafprobleme T3	18,00	54,00	-1,55	,121
Müdigkeit tagsüber T1	10,00	46,00	-2,53	,011
Müdigkeit tagsüber T2	12,50	48,50	-2,23	,026
Müdigkeit tagsüber T3	9,50	45,50	-2,54	,011
Glücklichsein T1	23,00	59,00	-1,05	,292
Glücklichsein T2	28,50	64,50	-,41	,682
Glücklichsein T3	30,00	66,00	-,24	,813
Häufigkeit von Stress pro Tag T1	29,50	65,50	-,30	,765
Häufigkeit von Stress pro Tag T2	31,00	67,00	-,12	,908
Häufigkeit von Stress pro Tag T3	28,00	64,00	-,52	,602
Reizbarkeit T1	29,00	65,00	-,35	,724
Reizbarkeit T2	23,00	59,00	-1,01	,314
Reizbarkeit T3	27,00	63,00	-,65	,519
Häufigkeit von Reizbarkeit pro Tag T1	28,50	64,50	-,41	,680
Häufigkeit von Reizbarkeit pro Tag T2	24,50	60,50	-,87	,386
Häufigkeit von Reizbarkeit pro Tag T3	21,00	57,00	-1,30	,195

Tabelle 21: Teststatistiken, Mann-Whitney-U-Test, weiblich

Teststatistiken, Mann-Whitney-U-Test, weiblich				
	Mann-Whitney-U-Test	Wilcoxon-W	Z	Asymp. Sig. (2-seitig)
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T1	69,50	160,50	-,84	,399
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T2	56,00	147,00	-1,56	,120
Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T3	35,50	126,50	-2,69	,007
Heißhungergefühl pro Tag T1	56,50	147,50	-1,55	,122
Heißhungergefühl pro Tag T2	54,50	145,50	-1,70	,089
Heißhungergefühl pro Tag T3	38,50	129,50	-2,65	,008
Körperliches Wohlbefinden T1	79,50	170,50	-,28	,781
Körperliches Wohlbefinden T2	66,50	157,50	-,97	,334
Körperliches Wohlbefinden T3	64,00	155,00	-1,13	,260
Leistungsfähigkeit T1	69,50	160,50	-,83	,406
Leistungsfähigkeit T2	84,50	67,00	-,12	,902
Leistungsfähigkeit T3	52,50	143,50	-1,81	,070
Energie T1	77,50	168,50	-,39	,700
Energie T2	45,00	136,00	-2,13	,033
Energie T3	35,50	126,50	-2,67	,008
Konzentration T1	65,50	156,50	-1,05	,293
Konzentration T2	64,50	155,50	-1,10	,271
Konzentration T3	47,00	138,00	-2,07	,039
Zustand der Haut T1	65,50	156,50	-1,12	,263
Zustand der Haut T2	68,00	159,00	-,93	,354
Zustand der Haut T3	72,50	163,50	-,68	,495
Einschlafprobleme T1	72,50	163,50	-,67	,503
Einschlafprobleme T2	50,00	141,00	-1,92	,055
Einschlafprobleme T3	28,00	119,00	-3,25	,001
Durchschlafprobleme T1	84,50	175,50	,00	1,000
Durchschlafprobleme T2	65,00	156,00	-1,10	,273
Durchschlafprobleme T3	41,00	132,00	-2,37	,018
Müdigkeit tagsüber T1	77,50	168,50	-,38	,701
Müdigkeit tagsüber T2	73,50	164,50	-,60	,545
Müdigkeit tagsüber T3	38,00	129,00	-2,52	,012
Glücklichsein T1	82,00	173,00	-,15	,883
Glücklichsein T2	69,50	160,50	-,87	,387
Glücklichsein T3	62,50	153,50	-1,39	,166
Häufigkeit von Stress pro Tag T1	61,50	152,50	-1,60	,109
Häufigkeit von Stress pro Tag T2	42,00	133,00	-2,40	,016
Häufigkeit von Stress pro Tag T3	36,50	127,50	-2,79	,005
Reizbarkeit T1	78,50	169,50	-,33	,740
Reizbarkeit T2	70,00	161,00	-,78	,433
Reizbarkeit T3	47,50	138,50	-2,05	,040
Häufigkeit von Reizbarkeit pro Tag T1	68,00	159,00	-,92	,357
Häufigkeit von Reizbarkeit pro Tag T2	58,00	149,00	-1,45	,148
Häufigkeit von Reizbarkeit pro Tag T3	44,00	135,00	-2,26	,024

5.3 Zusammenfassung zentraler Ergebnisse

In der Interventionsgruppe zeigte sich als kurzfristiger Effekt zwischen T1 und T2 ein signifikanter Rückgang des Körpergewichts sowie signifikante Verbesserungen der subjektiven Angaben zur Zufriedenheit mit der Ernährung, Energie, Hautzustand und dem Durchschlafen. Dagegen veränderten sich der systolische und diastolische Blutdruck,

Puls und Blutzucker nicht signifikant. Bei der Pulsfrequenz wurde jedoch ein nicht signifikanter Anstieg beobachtet. Die übrigen Fragebogenwerte zeigten ebenfalls keine signifikante Veränderung.

Zwischen T1 und T3 zeigte sich als langfristiger Effekt in der Interventionsgruppe ein hoch signifikanter Rückgang des Körpergewichts. Bei den männlichen Teilnehmern wurde zusätzlich eine signifikante Veränderung des diastolischen Blutdrucks festgestellt. Zudem war ein nicht signifikanter Rückgang des systolischen Blutdrucks zu erkennen. Für den nüchtern Blutzucker zeigte sich kein signifikanter Rückgang. Jedoch konnte ein nicht signifikanter Rückgang des Blutzuckers von $M = 97,05$ mg/dl zu T1 auf $M = 93,00$ mg/dl zu T3 beobachtet werden. Alle anderen physikalischen Messwerte blieben über den Zeitraum der Intervention konstant und zeigten keine signifikante Veränderung. Im Bereich der subjektiven Angaben zeigten sich als langfristiger Effekt eine signifikante Verbesserung der Zufriedenheit mit der Ernährung, dem Heißhungergefühl, dem körperlichen Wohlbefinden, der Leistungsfähigkeit, der Energie, der Konzentration, dem Zustand der Haut, Einschlafproblemen, Durchschlafproblemen, Müdigkeit, Glücklichein, Reizbarkeit sowie der Häufigkeit der Reizbarkeit. Für die restlichen Fragebogenwerte zeigte sich ein besserer mittlerer Rang in der Interventionsgruppe als in der Kontrollgruppe, jedoch ohne Signifikanz.

Nach Abschluss der 28-tägigen Intervention berichteten im Abschnitt körperliches Befinden etwa ein Viertel der Teilnehmer, keine körperlichen Veränderungen bemerkt zu haben. Ein Drittel gab eine verbesserte Verdauung an, während ein kleiner Teil eine schlechtere Verdauung feststellte. Weniger Kopfschmerzen wurde ebenfalls von einem kleinen Teil bemerkt. Zudem nannten einige Teilnehmer weitere körperliche Veränderung, wie weniger Blähungen, Kreislaufbeschwerden sowie ein insgesamt besseres Wohlbefühl. Bezüglich der mentalen Effekte zeigte sich, dass die Mehrheit keine mentalen Veränderungen bemerkte. Fast ein Drittel nahmen jedoch eine verbesserte Stimmung wahr. Zudem wurde von einem Teil der Interventionsgruppe ein Gefühl von innerer Ruhe festgestellt, wohingegen eine Person Unruhe oder Nervosität bemerkte. Für den Abschnitt Lebensmitteleinkauf und Zeitmanagement zeigte sich in der Interventionsgruppe kein klarer Trend zu erhöhtem Aufwand. Die Mehrheit der Befragten gaben weder einen Anstieg der Ausgaben für den Wocheneinkauf noch einen höheren zeitlichen Aufwand für den Lebensmitteleinkauf oder Zubereitung der Mahlzeiten an. Einzelne Aspekte wie das Finden von zuckerfreien Rezepten, Einkaufen von geeigneten Lebensmitteln sowie das Zubereiten von zuckerfreien Mahlzeiten wurden jedoch von einem Teil der Gruppe als

zeitaufwändig empfunden. Besonders das Lesen von Lebensmittelzutatenlisten und das Erkennen von zugesetztem Zucker stellte für die Mehrheit eine Herausforderung dar. Hinsichtlich der allgemeinen Herausforderungen durch die Intervention wurden am häufigsten soziale Situationen sowie die Änderungen der Gewohnheiten genannt. Auch Heißhunger auf süße Lebensmittel, arbeitsbedingte Situationen und die Aufrechterhaltung der Motivation wurde als belastend erlebt. Als langfristige Ernährungsänderung gaben fast ein Viertel der Interventionsgruppe an, die zuckerfreie Ernährung weiterhin beizubehalten. Zwei Drittel planen eine teilweise Fortführung der neuen Ernährungsweise, während nur ein kleiner Teil der Teilnehmer eine Rückkehr zur Ernährung vor der Intervention beabsichtigen.

In der Kontrollgruppe zeigte sich zwischen T1 und T2 lediglich bei den männlichen Teilnehmern ein signifikanter Rückgang des Körpergewichts. Zwischen den Zeitpunkten T1 und T3 zeigte sich bei den physikalischen Messwerten ein signifikanter Rückgang der Pulsfrequenz bei den weiblichen Teilnehmern. Die restlichen Werte zeigten keine Signifikanz und blieben weiterhin konstant. Da zwischen den Zeitpunkten T2 und T3 keine erneute Fragebogenerhebung stattfand, ergaben sich in diesem Bereich keine Veränderungen.

Im Intergruppenvergleich zeigte sich ein signifikanter Rückgang des Körpergewichts in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe. Darüber hinaus konnte für den diastolischen Blutdruck bei den männlichen Teilnehmern eine signifikante Interaktion zwischen Zeitpunkt und Gruppenzugehörigkeit festgestellt werden. Für den systolische Blutdruck, Puls und Blutzucker ergaben sich keine signifikante Gruppenunterschiede. Im Gruppenvergleich zeigte sich eine signifikante Verbesserung des subjektiven Wahrnehmens der Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung und des Heißhungergefühls pro Tag. Im Abschnitt körperliches Befinden wurden bei allen Variablen, mit Ausnahme vom körperlichen Wohlbefinden und Hautzustand eine signifikante Verbesserung bei der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe festgestellt. Für den Abschnitt Mentales Befinden zeigte sich im Intragruppenvergleich ebenfalls eine signifikante Verbesserung, ausgenommen blieb hier lediglich die Variable Glücklichein.

6 Diskussion

Ziel der Interventionsstudie war es, die Auswirkungen eines 28-tägigen Zuckerverzichts auf den Stoffwechsel, das Herz-Kreislauf-System und die mentale Gesundheit zu analysieren. Hierfür wurden physikalische Messwerte sowie Fragebogendaten zur subjektiven Wahrnehmung erhoben und Intra- und Intergruppenvergleiche durchgeführt. In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse im Hinblick auf die in Kapitel 3 aufgestellten Hypothesen interpretiert und diskutiert.

6.1 Interpretation der Ergebnisse

Die Hypothese H1, dass das Körpergewicht in der Interventionsgruppe nach 28 Tagen Intervention signifikant im Vergleich zur Kontrollgruppe sinkt, wurde durch die Ergebnisse bestätigt. Im Intra- und Intergruppenvergleich zeigte sich ein signifikanter Rückgang des Körpergewichts in der Interventionsgruppe. Besonders ausgeprägt war dieser bei den männlichen Teilnehmern, bei denen das Körpergewicht im Mittel von $M = 94,50$ kg zu T1 auf $M = 91,33$ kg zu T3 sank, was einem durchschnittlichen Rückgang von 3,17 kg über den Interventionszeitraum von 28 Tagen entspricht. Zwischen T1 und T2 zeigte sich in der Kontrollgruppe ebenfalls ein signifikanter Rückgang des Körpergewichts bei den männlichen Teilnehmern.

Für den systolischen Blutdruck konnte keine signifikante Veränderung festgestellt werden. Die Nullhypothese H0, dass es keinen signifikanten Unterschied des systolischen Blutdrucks nach 28 Tagen Intervention zwischen den Gruppen gibt, konnte somit nicht verworfen werden. Jedoch zeigte sich in der Interventionsgruppe ein Rückgang des systolischen Blutdrucks von $M = 129,95$ mmHg zu $M = 125,71$ mmHg, welcher statistisch nicht signifikant war.

Bei den männlichen Teilnehmern zeigte sich im Intra- und Intergruppenvergleich ein signifikanter Rückgang des diastolischen Blutdrucks von $M = 86,00$ mmHg zu T1 auf $M = 81,63$ mmHg zu T3. Die Daten unterstützen die Hypothese H1: Der diastolische Blutdruck sinkt nach 28 Tagen Intervention signifikant im Vergleich zur Kontrollgruppe nur eingeschränkt, da der erwartete Effekt ausschließlich bei den männlichen Teilnehmern auftrat. Die Hypothese wird daher teilweise bestätigt.

Für die Pulsfrequenz zeigte sich im Intergruppenvergleich keine signifikante Veränderung. Die Nullhypothese H0: Es gibt keinen signifikanten Unterschied der Pulsfrequenz

nach 28 Tagen Intervention zwischen den Gruppen, konnte daher nicht verworfen werden.

Für den Blutzucker konnte die Nullhypothese H0: Es gibt keinen signifikanten Unterschied des nüchtern Blutzuckers nach 28 Tagen Intervention zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe, ebenfalls nicht verworfen werden, da sich im Intra- und Intergruppenvergleich kein signifikanter Unterschied zeigte. Es zeigte sich jedoch ein ausgeprägter, nicht signifikanter Rückgang der Mittelwerte.

Die Hypothese H1: Die Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung steigt in der Interventionsgruppe nach 28 Tagen Intervention signifikant im Vergleich zur Kontrollgruppe konnte bestätigt werden, da sich im Gruppenvergleich eine signifikante Verbesserung der Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung der Interventionsgruppe zeigte.

Für das Heißhungergefühl pro Tag konnte die Hypothese H1: Das Heißhungergefühl pro Tag sinkt signifikant in der Interventionsgruppe nach 28 Tagen Intervention im Vergleich zur Kontrollgruppe ebenfalls angenommen werden, da sich im Gruppenvergleich ein signifikanter Rückgang des Heißhungergefühls pro Tag in der Interventionsgruppe zeigte.

Die Hypothese H1: Die Interventionsgruppe zeigt nach 28 Tagen Intervention signifikant verbesserte Fragebogenwerte zum körperlichen Befinden im Vergleich zur Kontrollgruppe konnte nur teilweise bestätigt werden. Einzelne Variablen wie die Leistungsfähigkeit, Energie, Konzentration verbesserten sich im Gruppenvergleich signifikant, vor allem bei dem weiblichen Teilnehmer, während die anderen Parameter unverändert blieben.

Im Intergruppenvergleich zeigte sich für alle Variablen des Abschnitts Mentales Befinden, außer die Variable Glücklichein, eine signifikante Verbesserung in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe. Somit konnte die Hypothese H1: Die Interventionsgruppe zeigt nach 28 Tagen Intervention signifikant verbesserte Fragebogenwerte zum mentalen Befinden im Vergleich zur Kontrollgruppe teilweise bestätigt werden. Wie auch beim körperlichen Befinden konnte beobachtet werden, dass die signifikante Verbesserung überwiegend bei den weiblichen Teilnehmern stattfand. Eine signifikante Verbesserung bei den männlichen Teilnehmern zeigte sich lediglich bei der Müdigkeit tagsüber.

6.2 Diskussion von Einflussmechanismen

Die Ergebnisse der Interventionsstudie zeigen, dass ein Zuckerverzicht von 28 Tagen Auswirkungen auf verschiedene physikalische Parameter und subjektive Wahrnehmung haben kann. Im folgenden Abschnitt werden die möglichen Einflussmechanismen diskutiert. Die physikalischen Parameter lassen sich in Teilen durch die randomisiert-kontrollierte CALERIE-Studie stützen. In dieser Studie konnten bei 143 Teilnehmern durch eine Kalorienrestriktion signifikante Verbesserungen von physikalischen Parametern festgestellt werden. Da im Rahmen der Literaturrecherche keine näher passende Interventionsstudie mit einem Zuckerverzicht gefunden wurde, wurde die CALERIE-Studie herangezogen.

Der signifikante Rückgang des Körpergewichts der Interventionsgruppe lässt sich durch den verringerten Konsum von hochverdichteten Kohlenhydraten infolge des Zuckerverzichts erklären. Da hochverdichtete Kohlenhydrate häufig hochkalorisch (zum Beispiel Schokolade) sind, führt der Zuckerverzicht zu einer Kalorienrestriktion und damit zu einer negativen Energiebilanz. Zudem könnte die Teilnahme an der Studie bei einigen Teilnehmern zu einer generellen Ernährungsumstellung zu vollwertigeren Lebensmitteln, bis hin zu einer Lifestyleumstellung mit mehr Bewegung geführt haben, was ebenfalls gewichtsreduzierend wirkt. Die Ergebnisse korrespondieren mit den Resultaten der CALERIE-Studie, in der ebenfalls eine signifikante Abnahme des Körpergewichts bei Kalorienrestriktion festgestellt wurde.⁶⁴ Der ausgeprägte Rückgang des Körpergewichts bei den männlichen Teilnehmern konnte jedoch nicht durch die Ergebnisse der CALERIE-Studie bestätigt werden. Ein möglicher Grund für den starken Rückgang bei den männlichen Teilnehmern ist, dass sich die weiblichen Teilnehmer bereits vor der Intervention mit der Ernährung beschäftigt haben. Dies ergaben die Fragebogendaten, in der die Mehrheit der weiblichen Teilnehmer angab, bereits auf zugesetzten Zucker in Lebensmittel geachtet zu haben. Bei den männlichen Teilnehmern gaben jedoch nur die Hälfte an, auf zugesetzten Zucker zu achten. Zudem lag das Ausgangsgewicht bei den männlichen Teilnehmern im Vergleich zur Gesamtstichprobe überdurchschnittlich hoch, was einen ausgeprägten Rückgang erklären könnte. Bei den männlichen Teilnehmern der Kontrollgruppe zeigte sich zwischen den ersten beiden Messzeitpunkten ein signifikanter Rückgang des Körpergewichts. Ein möglicher Grund der Abnahme könnte in der zeitlichen Überschneidung

⁶⁴ Vgl. Kraus et al. (2019), S. 6.

der Studie mit der christlichen Fastenzeit vor Ostern liegen. Zudem könnte die Studienteilnahme zu einer unbewussten Anpassung der Ernährung geführt haben.

Eine mögliche Erklärung der ausbleibenden signifikanten Veränderung des systolischen Blutdrucks liegt in den bereits normalen Ausgangswerten vieler Teilnehmer gemäß der Klassifikation der European Society of Hypertension.⁶⁵ Zudem war die Interventionsdauer von 28 Tagen vergleichsweise kurz. In der CALERIE-Studie wurde erst nach sechs Monaten Kalorienrestriktion eine Blutdrucksenkung beobachtet, welche nach einem Jahr Kalorienrestriktion eine Signifikanz zeigte.⁶⁶

Für den diastolischen Blutdruck zeigte sich lediglich bei den männlichen Teilnehmern ein signifikanter Rückgang. Diese Veränderung war zu erwarten, da der diastolische Blutdruck zu Beginn der Studie laut ESH im erhöhten Normalbereich lag.⁶⁷ Eine signifikante Veränderung des diastolischen Blutdrucks bei den weiblichen Teilnehmern war weniger zu erwarten, da normale Ausgangswerte vorlagen. Ein weiterer Grund für keine signifikante Veränderung könnte ebenfalls ein zu kurzer Interventionszeitraum sein, da sich in der CALERIE-Studie erst nach einem Jahr Kalorienrestriktion eine signifikante Veränderung des Blutdrucks zeigte.⁶⁸

Ein möglicher Erklärungsansatz für die ausbleibende signifikante Veränderung der Pulsfrequenz könnte ebenfalls in den normalen Ausgangswerten⁶⁹ sowie der kurzen Interventionsdauer sein. Die signifikante Veränderung der Pulsfrequenz bei den weiblichen Teilnehmern in der Kontrollgruppe ist durch äußere Faktoren, oder natürliche individuelle Schwankungen der Pulsfrequenz erklärbar.

Für den nüchternen Blutzucker zeigte sich in der Interventionsgruppe ein sichtbarer Rückgang, jedoch ohne statistische Signifikanz. Die geringe Stichprobengröße, welche die Teststärke limitiert, könnte eine mögliche Ursache sein. Im Gegensatz dazu konnte in der CALERIE-Studie ein signifikanter Rückgang des nüchternen Blutzuckers durch eine Kalorienrestriktion nachgewiesen werden.⁷⁰ Dies lässt vermuten, dass bei einer größeren Stichprobe ein statistisch signifikanter Effekt des Blutzuckers messbar gewesen wäre.

Ein Grund der signifikanten Verbesserung der Zufriedenheit mit der Ernährung könnte der bewusste Umgang mit Lebensmitteln im Rahmen der Intervention sein. Zusätzliche

⁶⁵ Vgl. Ditting/ Veelken (2024), S. 1045.

⁶⁶ Vgl. Kraus et al. (2019), S. 7.

⁶⁷ Vgl. Ditting/ Veelken (2024), S. 1045.

⁶⁸ Vgl. Kraus et al. (2019), S. 7.

⁶⁹ Vgl. Schuchert (2024), S. 117.

⁷⁰ Vgl. Kraus et al. (2019), S. 7.

positive körperliche Effekte könnten die Zufriedenheit zusätzlich verbessert haben. Der signifikante Rückgang des täglichen Heißhungergefühls lässt sich durch die verminderte Aufnahme von hochverdichteten Kohlenhydraten erklären, wodurch eine verstärkte postprandiale Insulinsekretion stattfindet und das damit einhergehende Heißhungergefühl durch die folgende Hypoglykämie reduziert wird.⁷¹

Die signifikante Verbesserung in den Bereichen des körperlichen Befindens kann durch eine insgesamt nährstoffreichere, ausgewogenere und bewusstere Ernährung, beispielsweise durch frisches Kochen, erklärbar sein. Zudem wird in vielen Forschungsarbeiten beobachtet, dass ein übermäßiger Zuckerkonsum sich auf die Konzentration auswirkt, was die signifikante Verbesserung der Konzentration bestätigt.⁷² Das körperliche Wohlbefinden und der Hautzustand wurde nach der Intervention von der Interventionsgruppe besser eingeschätzt als in der Kontrollgruppe, jedoch ohne Signifikanz. Ein möglicher Grund hierfür könnte die geringe Stichprobe sein.

Die signifikante Verbesserung des Einschlafens und Durchschlafens lässt sich durch das Ergebnis von Querschnittsstudien stützen, in denen ein signifikanter Trend einer schlechten Schlafqualität mit dem Konsum von zuckerhaltigen Lebensmitteln festgestellt wurde.⁷³ Die beobachtete Reduktion der Tagesmüdigkeit kann als Ergebnis der verbesserten Schlafqualität interpretiert werden. Zudem konnten mehrere Studien einen Zusammenhang zwischen einer zuckerreichen Ernährung und dem Auftreten von depressiven Symptomen sowie erhöhtem Stressempfinden nachweisen.⁷⁴ Die signifikanten Verbesserungen im Bereich des mentalen Befindens könnte daher auf eine stimmungsstabilisierende Wirkung des Zuckerverzichts zurückzuführen sein. Ein gestärktes Körpergefühl und Selbstbild könnten durch den Gewichtsverlust zu einer positiven Veränderung der Parameter beigetragen haben.

Die stärker ausgeprägte Verbesserung im Bereich des körperlichen und mentalen Befindens bei den weiblichen Teilnehmern könnte auf ein höheres Gesundheitsbewusstsein und stärkere Selbstbeobachtung zurückzuführen sein.

Die Ergebnisse im Bereich des Lebensmitteleinkaufs und Zeitmanagement deuten darauf hin, dass ein Verzicht von Zucker ohne erhöhten zeitlichen oder finanziellen Aufwand umgesetzt werden konnte, was für eine alltagstaugliche Integrationsfähigkeit der

⁷¹ Vgl. Mann et al. (2024), S. 751-752.

⁷² Vgl. Gillespie et al. (2023), S. 9.

⁷³ Vgl. St-Onge/ Mikic/ Pietrolungo (2016), S. 939.

⁷⁴ Vgl. Gillespie et al. (2023), S. 13.

Intervention spricht. Einige Teilnehmer empfanden jedoch das Suchen nach geeigneten Rezepten, das Lesen von Zutatenlisten sowie das Erkennen von zugesetztem Zucker als zeitlich herausfordernd. Auch die Angabe, dass soziale und berufliche Situationen während des Zuckerverzichts als herausfordernd empfunden wurden, erscheint nachvollziehbar. Bei Verpflegung außer Haus ist häufig unklar, ob und in welchem Umfang zugesetzter Zucker enthalten ist, wodurch man durch die Intervention gezwungen ist, auf selbst zubereitete Mahlzeiten zurückzugreifen. Dies führt zu einer Einschränkung sozialer Teilhabe, insbesondere bei gemeinsamen Aktivitäten wie dem Essen in Restaurants, bei beruflichen Anlässen oder im privaten Umfeld. Trotz der genannten Herausforderungen ist ein großer Teil der Teilnehmer bereit die zuckerfreie Ernährungsweise weiterzuführen. Dies deutet daraufhin, dass die positiven Effekte dieser Studie für die Teilnehmer überwiegen.

6.3 Limitation der Studie

Die durchgeführte Studie weist mehrere Limitationen auf, welche bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden müssen.

Eine Limitation der Studie ist die Erhebung des Körpergewichts im bekleideten Zustand, was zu potenziellen Abweichungen führen kann. Eine standardisierte Gewichtserhebung ohne Kleidung wäre für die Studie präziser gewesen.

In der Kontrollgruppe wurde lediglich zu T1 ein Fragebogen zum subjektiven Wahrnehmen erhoben. Mögliche Veränderungen innerhalb der Kontrollgruppe konnten somit nicht aufgezeigt und berücksichtigt werden. Zudem basiert die Datenerhebung durch die Fragebögen auf der subjektiven Selbsteinschätzung der Teilnehmer, was zu Verzerrung durch individuelle Wahrnehmungsunterschiede führen kann.

Ein weiterer Einflussfaktor auf die Ergebnisse ergibt sich durch die geschlechterspezifische Zusammensetzung der Stichprobe. Es nahmen deutlich mehr Frauen als Männer an der Studie teil, was auf ein höheres Interesse von Frauen an Ernährung und Gesundheitsthemen hinweisen könnte.

Darüber hinaus war die Interventionsdauer mit 28 Tagen vergleichsweise kurz und die Stichprobe klein. Diese Kombination begrenzt die statistische Aussagekraft der Ergebnisse.

Eine weitere Limitation der Studie ist, dass der tatsächliche Zuckerkonsum der Interventionsgruppe nicht objektiv, zum Beispiel durch Ernährungstagebücher, gemessen wurde.

Es wurde zu T2 und T3 erfragt, wie konsequent der Zuckerverzicht stattgefunden hat. Jedoch bleibt unklar, in welchem Ausmaß der Zucker tatsächlich reduziert wurde, und wie stark dieser Faktor die Ergebnisse beeinflusst hat.

7 Fazit und Ausblick

Die Ergebnisse der durchgeführten Interventionsstudie verdeutlichen, dass ein Zuckerverzicht bereits in einem kurzen Zeitraum von 28 Tagen zu messbaren positiven Effekten führen kann. Der Verzicht auf freien Zucker stellt aufgrund der ausbleibenden finanziellen und zeitlichen Belastung eine praktikable und alltagstaugliche Maßnahme zur Gesundheitsförderung dar. Angesichts der nachgewiesenen negativen Auswirkungen eines übermäßigen Zuckerkonsums und der Entstehung von Krankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Diabetes Mellitus Typ 2 gewinnt das Thema auch auf gesundheitspolitischer Ebene zunehmend an Bedeutung. Zur Reduktion von Zucker, Fetten und Salz in Fertigprodukten wurde 2018 die Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie verabschiedet. Die bisher erzielten Veränderungen reichen jedoch noch nicht aus, um eine ausgewogene Ernährung im erforderlichen Umfang zu unterstützen, weshalb weiterhin Reduktionspotentiale in vielen Produktgruppen bestehen.⁷⁵ Zudem könnten vermehrt verhaltenspräventive Maßnahmen sowie Bildungs- und Informationsmaßnahmen die Umsetzung der Reduktion des Zuckerkonsums in der Bevölkerung fördern. Alle Zucker werden im Zutatenverzeichnis aufgelistet⁷⁶, jedoch unter unterschiedlichen Namen, weshalb es für den Verbraucher schwer zu erkennen ist. Deshalb wäre eine deutliche Kennzeichnung von zugesetztem Zucker, vor allem in Produkten, in denen vermeintlich kein Zucker enthalten ist, ein essenzieller Schritt, um bei den Verbrauchern ein stärkeres Bewusstsein für den eigenen Zuckerkonsum zu schaffen. Denn die Reduktion von freiem und zugesetztem Zucker sollte nicht nur eine individuelle Entscheidung sein, sondern eine gesundheitspolitische Notwendigkeit mit Auswirkungen auf die Lebensqualität der Verbraucher, die Prävention von Erkrankungen sowie die langfristige Entlastung des Gesundheitssystems.

⁷⁵ Vgl. Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (2025).

⁷⁶ Vgl. Lebensmittelverband Deutschland (2022).

Literaturverzeichnis

- Boeck G., Szych L. (2024) Kurzlehrbuch Chemie, 4. Aufl., Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, online im Internet, URL: https://eref.thieme.de/e-books/cs_24093276?context=search#/ebook_cs_24093276_cs4666, Abrufdatum: 28.02.2025.
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2025) BLE - Pressemitteilungen—Versorgungsbilanz: Weniger Zucker verbraucht, https://www.ble.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2024/240207_Zucker.html (Hrsg.), online im Internet, URL: https://www.ble.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2024/240207_Zucker.html, Abrufdatum: 28.03.2025.
- Bundesministerium für Gesundheit (2024) Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2, BMG (Hrsg.), online im Internet, URL: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/praevention/gesundheitsgefahren/diabetes.html>, Abrufdatum: 28.03.2025.
- Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (2025) Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten, BMEL (Hrsg.), online im Internet, URL: <https://www.bmel.de/DE/themen/ernaehrung/gesunde-ernaehrung/reduktionsstrategie/reduktionsstrategie-zucker-salz-fette.html>, Abrufdatum: 24.06.2025.
- Ditting T., Veelken R. (2024) Nephrologie: Arterielle Hypertonie, Duale Reihe Innere Medizin, 5. Aufl., Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, S. 1044–1067, online im Internet, URL: https://eref.thieme.de/ebooks/cs_24127647#/ebook_cs_24127647__3973716A_274F_4880_A8D4_57480D38F34B, Abrufdatum: 24.03.2025.
- Ernst J. B., Arens-Azevedo U., Bitzer B., Bosy-Westphal A., de Zwaan M., Eger S., Fritsche A., Gerlach S., Hauner H., Hesecker H., Koletzko B., Müller-Wieland D., Schulze M., Virmani K., Watzl B., Buyken A. E. (2018) Konsensuspapier, Quantitative Empfehlung zur Zuckerzufuhr in Deutschland, Deutsche Adipositas-Gesellschaft e.V. (DAG), Deutsche Diabetes Gesellschaft e.V. (DDG), Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE), DGE (Hrsg.), online im Internet, URL: <http://www.dge.de/wissenschaft/stellungnahmen-und-fachinformationen/stellungnahmen/quantitative-empfehlung-zur-zuckerzufuhr-in-deutschland/>, Abrufdatum: 17.02.2025.
- Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (2022) Zulässige Höchstaufnahmemenge von Zucker in Lebensmitteln | EFSA, online im Internet, URL: <https://www.efsa.europa.eu/de/plain-language-summary/tolerable-upper-intake-level-dietary-sugars>, Abrufdatum: 15.02.2025.

- Fischer-Rasokat U., Weferling M., Hamm C. (2024) Kardiologie: Chronisches Koronarsyndrom, Kardiovaskuläre Risikofaktoren, Duale Reihe Innere Medizin, 5. Aufl., Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, S. 60–82, online im Internet, URL: https://eref.thieme.de/ebooks/cs_24127647#/e-book_cs_24127647__3973716A_274F_4880_A8D4_57480D38F34B, Abrufdatum: 24.03.2025.
- Gekle M. (2015) Vegetative Physiologie: Organe und Funktionssysteme, Ernährung, Energiehaushalt und Verdauung, Taschenlehrbuch Physiologie, 2. Aufl., Georg Thieme Verlag Stuttgart, Stuttgart, S. 399–470, online im Internet, URL: https://eref.thieme.de/ebooks/2085954?fromSearch=true&context=search#/e-book_2085954_SL80280701, Abrufdatum: 14.04.2025.
- Gillespie K. M., Kemps E., White M. J., Bartlett S. E. (2023) The Impact of Free Sugar on Human Health—A Narrative Review, in: *Nutrients*, Jg. 15, Nr. 4, S. 889. DOI: 10.3390/nu15040889
- Hans Konrad Biesalski, Peter Grimm, Susanne Nowitzki-Grimm (2019) Taschenatlas Ernährung, 8. Aufl., Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart.
- Jacob R., Heinz A., Décieux J. P. (2013) Einführung in die Methoden der Umfrageforschung, 3. Aufl., Oldenbourg Verlag, München.
- Janzi S., Ramne S., González-Padilla E., Johnson L., Sonestedt E. (2020) Associations Between Added Sugar Intake and Risk of Four Different Cardiovascular Diseases in a Swedish Population-Based Prospective Cohort Study, in: *Frontiers in Nutrition*, Jg. 7, Nr. 7, S. 1–11. DOI: 10.3389/fnut.2020.603653
- Knüppel A., Shipley M. J., Llewellyn C. H., Brunner E. J. (2017) Sugar intake from sweet food and beverages, common mental disorder and depression: Prospective findings from the Whitehall II study, in: *Scientific Reports*, Jg. 7, Nr. 1, S. 1–10. DOI: 10.1038/s41598-017-05649-7
- Koolman J., Röhm K.-H. (2019) Gewebe und Organe: Gehirn und Sinnesorgane, Stoffwechsel des ZNS, Taschenatlas Biochemie des Menschen, 5. Aufl., Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, S. 372–386, online im Internet, URL: https://eref.thieme.de/ebooks/2463740?fromSearch=true&context=search#/e-book_2463740_SL91939398, Abrufdatum: 27.03.2025.
- Kraus W. E., Bhapkar M., Huffman K. M., Pieper C. F., Das S. K., Redman L. M., Villareal D. T., Rochon J., Roberts S. B., Ravussin E., Holloszy J. O., Fontana L. (2019) Two Years of Calorie Restriction and Cardiometabolic Risk Factors, in: *Lancet Diabetes Endocrinol*, Jg. 7, Nr. 9, S. 673–683. DOI: 10.1016/S2213-8587(19)30151-2

- Lebensmittelverband Deutschland (2020) Kohlenhydrate und Zucker, online im Internet, URL: <https://www.lebensmittelverband.de/de/lebensmittel/inhaltsstoffe/kohlenhydrate-und-zucker>, Abrufdatum: 17.02.2025.
- Lebensmittelverband Deutschland (2022) Mythos Versteckter Zucker: Wie erkenne ich, ob Zucker drin ist?, online im Internet, URL: <https://www.lebensmittelverband.de/de/mythen/mythos-versteckter-zucker>, Abrufdatum: 21.03.2025.
- Leipziger J. (2021) Ernährung, Verdauung und Absorption, Leber: Ernährung, Regulation von Nahrungsaufnahme und Energiereserven, Duale Reihe Physiologie, 4. Aufl., Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, S. 467–477, online im Internet, URL: https://eref.thieme.de/ebooks/cs_13687541?context=megacomplete&fromSearch=false#/ebook_cs_13687541_cs11450, Abrufdatum: 23.06.2025.
- Linsmayer D., Eckert G. P., Reiff J., Braus D. F. (2024) Ernährung, Stoffwechsel, Gehirn und mentale Gesundheit, in: Der Nervenarzt, Jg. 95, Nr. 7, S. 667–680. DOI: 10.1007/s00115-024-01678-6
- Lutz Heinemann, Dorothee Deiss, Thorsten Siegmund, Sandra Schlüter, Michael Nauendorf, Simone von Sengbusch, Karin Lange, Guido Freckmann (2020) Diabetologie und Stoffwechsel -Praxisempfehlungen der Deutschen Diabetes Gesellschaft, in: Diabetologie 2020, Jg. 15, Supplement 1, S. 18–39, Abrufdatum: 04.03.2025.
- Maersk M., Belza A., Stødkilde-Jørgensen H., Ringgaard S., Chabanova E., Thomsen H., Pedersen S. B., Astrup A., Richelsen B. (2012) Sucrose-sweetened beverages increase fat storage in the liver, muscle, and visceral fat depot: A 6-mo randomized intervention study, in: The American Journal of Clinical Nutrition, Jg. 95, Nr. 2, S. 283–289. DOI: 10.3945/ajcn.111.022533
- Mann A., Usadel K.-H., Merkel M., Fischli S. (2024) Diabetologie und Stoffwechsel, Duale Reihe Innere Medizin, 5. Auflage. Aufl., Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, S. 722–770, online im Internet, URL: https://eref.thieme.de/e-books/cs_24127647#/ebook_cs_24127647__3973716A_274F_4880_A8D4_57480D38F34B, Abrufdatum: 24.03.2025.
- Miao H., Chen K., Yan X., Chen F. (2021) Sugar in Beverage and the Risk of Incident Dementia, Alzheimer's disease and Stroke: A Prospective Cohort Study, in: The Journal of Prevention of Alzheimer's Disease, Jg. 8, Nr. 2, S. 188–193. DOI: 10.14283/jpad.2020.62
- Rassow J. (2022a) Energiestoffwechsel II: Kataboler Stoffwechsel und ATP-Synthese, Abbau der Kohlenhydrate zu Pyruvat und Lactat, Duale Reihe Biochemie, 5. Aufl., Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, S. 99–100, online im Internet, URL:

https://eref.thieme.de/ebooks/cs_18124224#/e-book_cs_18124224__B3E78A70_E9AA_48C2_83DE_E995A4E3673E, Abrufdatum: 25.03.2025.

- Rassow J. (2022b) Muskulatur und Nervensystem: Neurochemie, Energiestoffwechsel des Nervensystems, Duale Reihe Biochemie, 5. Aufl., Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, S. 826–827, online im Internet, URL: https://eref.thieme.de/ebooks/cs_18124224#/e-book_cs_18124224__B3E78A70_E9AA_48C2_83DE_E995A4E3673E, Abrufdatum: 25.03.2025.
- Roengritthidet K., Kamanomool N., Udompataikul M., Rojhirunsakool S., Khunkhet S., Kanokrongsee S. (2021) Association Between Diet and Acne Severity: A Cross-sectional Study in Thai Adolescents and Adults, in: *Acta Dermato-Venereologica*, Jg. 101, Nr. 12, S. 1–6. DOI: 10.2340/actadv.v101.569
- Schuchert A. (2024) Kardiologie: Herzrhythmusstörungen, Duale Reihe Innere Medizin, 5. Auflage. Aufl., Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, S. 117–164, online im Internet, URL: https://eref.thieme.de/ebooks/cs_24127647#/e-book_cs_24127647__3973716A_274F_4880_A8D4_57480D38F34B, Abrufdatum: 24.03.2025.
- Statistisches Bundesamt (2025) Todesursachen nach Krankheitsarten, Statistisches Bundesamt (Hrsg.), online im Internet, URL: https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/_Grafik/_Interaktiv/todesursachen-krankheitsarten.html, Abrufdatum: 24.06.2025.
- St-Onge M.-P., Cherta-Murillo A., Darimont C., Mantantzis K., Martin F. P., Owen L. (2023) The interrelationship between sleep, diet, and glucose metabolism, in: *Sleep medicine reviews*, Jg. 69, S. 1–28. DOI: 10.1016/j.smr.2023.101788
- St-Onge M.-P., Mikic A., Pietrolungo C. E. (2016) Effects of Diet on Sleep Quality, in: *Advances in Nutrition*, Jg. 7, Nr. 5, S. 938–949. DOI: 10.3945/an.116.012336
- Streich M. (2025) Datenanalyse mit SPSS, Springer Gabler, Wiesbaden.
- The InterAct consortium (2013) Consumption of sweet beverages and type 2 diabetes incidence in European adults: Results from EPIC-InterAct, in: *Diabetologia*, Jg. 56, Nr. 7, S. 1520–1530. DOI: 10.1007/s00125-013-2899-8
- Wischmeyer E., Pape H.-C. (2015) Sinnesphysiologie und höhere Funktionen: Integrative Funktionen des Gehirns, Emotion und Motivation, Mesokortikolimbisches Belohnungssystem, Taschenlehrbuch Physiologie, 2. Auflage. Aufl., Georg

Thieme Verlag Stuttgart, Stuttgart, S. 730–781, online im Internet, URL: https://eref.thieme.de/ebooks/2085954?fromSearch=true&context=search#/e-book_2085954_SL80280701, Abrufdatum: 14.04.2025.

World Health Organization (2015) Guideline: Sugars intake for adults and children, online im Internet, URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028>, Abrufdatum: 17.02.2025.

Anhangsverzeichnis

Anhang 1: Informationsdokument für die Teilnehmer	XIII
Anhang 2: Fragebögen	XX
Anhang 2.1: 1. Fragebogen im Rahmen der Bachelorarbeit zu dem Thema: Evaluation von zuckerreduzierter Ernährung auf die Gesundheit	XX
Anhang 2.2: 2. Fragebogen im Rahmen der Bachelorarbeit zu dem Thema: Evaluation von zuckerreduzierter Ernährung auf die Gesundheit	XXVII
Anhang 2.3: 3. Fragebogen im Rahmen der Bachelorarbeit zu dem Thema: Evaluation von zuckerreduzierter Ernährung auf die Gesundheit	XXXIII
Anhang 3: SPSS Daten	XLII
Anhang 3.1: Variablenansicht SPSS	XLII
Anhang 3.2: Datenansicht SPSS	XLIV

Anhang 1: Informationsdokument für die Teilnehmer

Liebe Teilnehmer, Liebe Teilnehmerinnen,

ich freue mich sehr über eure Motivation an meiner Studie teilzunehmen, die Teil meiner Bachelorarbeit ist. In diesem Schreiben soll ausführlich erklärt werden, was während den 4 Wochen zu beachten ist.

Was ist das Ziel der Studie?

Durch die Studie und durch Literaturrecherche soll herausgefunden werden, wie sich eine zuckerfreie oder zuckerreduzierte Ernährung auf den Stoffwechsel, auf das Herz-Kreislaufsystem sowie auf das körperliche und mentale Befinden auswirkt. Hierfür wird euch innerhalb der vier Wochen an drei Terminen der Blutdruck, Puls, Blutzucker sowie das Körpergewicht gemessen. Um das körperliche und mentale Befinden zu erfassen, wird es zu allen drei Terminen eine Umfrage geben.

Was ist Zucker und warum kann er ungesund sein?

Zucker gehören zu den Kohlenhydraten und sind lebensnotwendig, da sie vom Körper für die Energiegewinnung benötigt werden.¹

Ein hoher oder häufiger Zuckerkonsum steht im Zusammenhang mit Übergewicht und führt zu einem erhöhten Risiko einiger Erkrankungen.² Dazu gehören zum Beispiel:

- Diabetes Mellitus Typ II (erworbene Zuckerkrankheit)
- kardiovaskuläre Erkrankungen (z.B. Bluthochdruck, koronare Herzkrankheit, Gefäßverkalkung, Schlaganfall, Herzinfarkt)
- Zahnkaries

¹ Lebensmittelverband Deutschland (2020).

² Deutsche Adipositas-Gesellschaft e.V. (DAG)/ Deutsche Diabetes Gesellschaft e.V. (DDG)/ Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) (2018).

Einteilung von Zucker nach Hauptkategorien

Zucker in Lebensmittel können in drei Hauptkategorien vorkommen.³

- **Zugesetzter Zucker:** Zucker, die Lebensmitteln bei der Verarbeitung und beim Kochen oder während dem Essen zugesetzt werden.
- **Freier Zucker:** umfasst zugesetzte Zucker und Zucker, die von Natur aus in Honig oder Sirup enthalten sind und die beim Entsaften von Obst und Gemüse freigesetzt werden.
- **Zucker,** die natürlicherweise in Milch, Obst und Gemüse enthalten sind.



³ Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (2022).

Auf was muss man während den 4 Wochen verzichten?

Während den 4 Wochen sollte auf den oben genannten „Freien Zucker“ verzichtet werden. „Freier Zucker“ umfasst laut der Definition der WHO folgendes:

- **Einfachzucker (Monosaccharide)** und **Zweifachzucker (Disaccharide)**, die vom Hersteller oder Verbraucher zugesetzt werden.⁴
- Zucker, der natürlich in Honig, Sirupen, Fruchtsäften und Fruchtkonzentraten vorkommt.⁵

Wenn man sich einen Verzicht für 4 Wochen auf „Freien Zucker“ nicht zutraut, dann ist auch ein Verzicht auf „zugesetzten Zucker“ möglich. Dieser umfasst:

- **Einfachzucker (Monosaccharide)** und **Zweifachzucker (Disaccharide)**, welche vom Hersteller oder dem Verbraucher zugesetzt werden.
- Natürliche Zucker kann also in jeglicher Form (Honig, Sirup, Fruchtsaft usw.) zu sich genommen werden.

Auf folgende Zutaten in der **Zutatenliste** des Lebensmittels sollte geachtet werden:

Einfachzucker (Monosaccharide)⁶

- Glucose / Dextrose (Traubenzucker)
 - Fructose (Fruchtzucker)
 - Galactose
 - Glucosesirup
 - Fructosesirup
 - Invertzucker/Invertzuckersirup
- Wird auch als Maiszucker, Maissirup, Stärkesirup, Stärkezucker gekennzeichnet

Zweifachzucker (Disaccharide)⁷

- Saccharose (Rohrzucker) – auf der Zutatenliste als „Zucker“ gekennzeichnet
- Lactose (Milchzucker)
- Maltose (Malzzucker)

⁴ World Health Organization (2015).

⁵ World Health Organization (2015).

⁶ Die Ernährungsdocs (2021).

⁷ Die Ernährungsdocs (2021).

Lebensmittelzusatz⁸

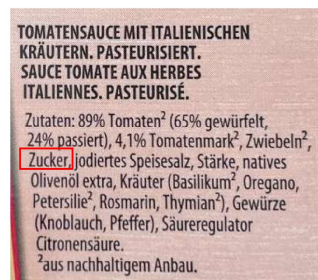
- Dextrin / Maltodextrin

Beispiele für zugesetzte Einfachzucker:



Fruchtgummi
 Zutaten: Zucker, Glukosesirup, modifizierte Stärke, Glukose-Fruktose-Sirup, Säuerungsmittel (Äpfelsäure, Citronensäure, Milchsäure), färbende Frucht- und Pflanzenkonzentrate (Rote Traube, Saffor, Schwarze Karotte, Rettich, Apfel, Schwarze Johannisbeere, Rotkohl, Zitrone), Säureregulator: Calciumcarbonat, natürliche Aromen, Sonnenblumenöl, ganz gehärtet, färbendes Spirulinakonzentrat, natürliches Limetten-Aroma. Kann Spuren von Milch enthalten.

Beispiele für zugesetzte Zweifachzucker:



Zubereitung für Kräuterdressing
 Zutaten: Zucker², Jodiertes Speisesalz, 12% Kräuter (7,5% Petersilie², 5% Schnittlauch²), Säureregulator Natriumdiacetat², Säuerungsmittel Citronensäure, gemahlene SENFKÖRNER², Stärke², MILCHZUCKER², Zwiebeln, Maiskeimöl², Knoblauch², Pfeffer², Spinatpulver², Zitronensaftpulver², Speisesalz. Kann Ei, Sellerie, Soja, glutenhaltige Getreide enthalten. *Natürliche Zutaten sind mit einem Sternchen gekennzeichnet. ²aus nachhaltigem Anbau. ³Salz der Essigsäure.

Weitere Beispiele für Lebensmittel und Getränke mit zugesetztem Zucker:

- Süßwaren
- Süßgetränke (z.B. Limonade, Cola, Fanta usw.)
- Verarbeitete Lebensmittel (z.B. Tiefkühlpizza, Fertiggerichte, Ketchup, Cornflakes)

⁸ Hans Konrad Biesalski/ Peter Grimm/ Susanne Nowitzki-Grimm (2019).

Folgende Lebensmittel mit natürlich vorkommendem Zucker sind während der Studie erlaubt:

Natürlich vorkommende Zucker		
Einfachzucker	Zweifachzucker	Mehrfachzucker
Obst / Früchte	Milch	Stärke
Gemüse	Milchprodukte	Getreide
		Kartoffeln

Allgemeine Tipps:

- Lies genau die Zutatenliste auf der Rückseite des Produkts durch
 - einige Lebensmittel, die man häufiger benutzt beinhalten keinen Zucker (z.B. Quinoa, Haferflocken, Reis)
- Achte vor allem auf Zutaten die auf -ose enden!
- Versuche am besten frisch zu kochen
 - vor allem Fertiggerichte beinhalten eine hohe Menge an zugesetzten Zucker

Was hilft gegen Heißhunger?

- Warme Getränke: Tees lösen einen leichten Sättigungseffekt aus. Ingwer-, Pfefferminz- oder Matetee sind zudem gut für die Verdauung.⁹
- Nüsse, Kerne und Hülsenfrüchte¹⁰
- Bitterstoffe: Besonders Bittertropfen-Konzentrate vermindert den Heißhunger auf Süßes.¹¹
- Wasser: Durst kann häufig mit Hungergefühl verwechselt werden. Trinke ein Glas Wasser bei Heißhunger. Vielleicht ist der Heißhunger ein paar Minuten nach dem Trinken verschwunden.¹²
- Zuckerfreien Kaugummi mit Pfefferminzgeschmack: Durch den Pfefferminzgeschmack wird der Appetit gebremst.¹³
- Zähneputzen: Ein frühes Zähneputzen nach dem Abendessen kann durch den Pfefferminzgeschmack das Auftreten von Heißhunger verhindert.¹⁴

⁹ AOK, Gesundheitsmagazin (2021).

¹⁰ AOK, Gesundheitsmagazin (2021).

¹¹ Die Ernährungsdocs (2021).

¹² Die Ernährungsdocs (2021).

¹³ Die Ernährungsdocs (2021).

¹⁴ AOK, Gesundheitsmagazin (2021).

Ablauf der Studie

Die ersten Messdaten und die erste Umfrage werden am ersten Termin erhoben, um den Zustand vor dem Verzicht zu erfassen. Nach diesem Termin soll mit dem Verzicht für 28 Tage gestartet werden.

Für die Studie ist es essenziell, dass alle Messungen im nüchternen Zustand durchgeführt werden. Es sollte also 12h vor dem Termin keine Nahrung gegessen werden und keine Getränke (z.B. Kaffee, Tee, Apfelsaft usw.) getrunken werden. Wasser kann jedoch jederzeit getrunken werden!

Termine für die Messungen

- 09.03.2025
- 23.03.2025
- 06.04.2025

Uhrzeit der Messungen

Da die Messungen nüchtern erhoben werden finden die Messungen vormittags statt. Die genaue Uhrzeit wird noch mit den Teilnehmern besprochen.

Wo finden die Termine statt?

Rebbergweg 17
79761 Waldshut-Tiengen

oder nach Vereinbarung an einem anderen Ort (z.B. Hochschule Neu-Ulm).

Bei Fragen könnt ihr mich gerne per Mail oder auf WhatsApp (0152 23106573) kontaktieren.

Literatur

AOK, Gesundheitsmagazin (2021) Natürliche Appetitzügler: Heißhunger war gestern, online im Internet, URL: <https://www.aok.de/pk/magazin/ernaehrung/abnehmen/mit-der-richtigen-ernaehrung-heiss hunger-entgegenwirken/>, Abrufdatum: 15.02.2025.

Deutsche Adipositas-Gesellschaft e.V. (DAG), Deutsche Diabetes Gesellschaft e.V. (DDG), Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) (2018) Quantitative Empfehlung zur Zuckerzufuhr in Deutschland, Konsensuspapier, Abrufdatum: 10.02.2025.

Die Ernährungsdocs (2021) Zuckerfrei gesünder leben, 5. Auflage 2021. Aufl., ZS Verlag, Edel Verlagsgruppe GmbH, München.

Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (2022) Zulässige Höchstaufnahmemenge von Zucker in Lebensmitteln | EFSA, online im Internet, URL: <https://www.efsa.europa.eu/de/plain-language-summary/tolerable-upper-intake-level-dietary-sugars>, Abrufdatum: 15.02.2025.

Hans Konrad Biesalski, Peter Grimm, Susanne Nowitzki-Grimm (2019) Taschenatlas Ernährung, 8. Auflage. Aufl., Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart.

Lebensmittelverband Deutschland (2020) Kohlenhydrate und Zucker, online im Internet, URL: <https://www.lebensmittelverband.de/de/lebensmittel/inhaltsstoffe/kohlenhydrate-und-zucker>, Abrufdatum: 17.02.2025.

World Health Organization (2015) Guideline: Sugars intake for adults and children, online im Internet, URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028>, Abrufdatum: 17.02.2025.

Anhang 2: Fragebögen

Anhang 2.1: 1. Fragebogen im Rahmen der Bachelorarbeit zu dem Thema: Evaluation von zuckerreduzierter Ernährung auf die Gesundheit

1. Fragebogen im Rahmen der Bachelorarbeit zu dem Thema:

Evaluation von zuckerreduzierter Ernährung auf die Gesundheit

Liebe Teilnehmende,
vielen Dank, dass Sie an dieser Studie teilnehmen!

Diese Umfrage ist freiwillig und dient dazu, Ihre Erfahrungen während der Teilnahme an der Studie zu erfassen. Alle Angaben der Umfrage werden vertraulich behandelt und anonym ausgewertet. Das Ausfüllen dieser Umfrage wird ca. 5 Minuten dauern.

Bitte kreuzen Sie im folgenden Fragebogen die zutreffende Antwort an.

Ernährungsverhalten

Wie zufrieden sind Sie mit Ihrer aktuellen Ernährung?

(1 = sehr zufrieden, 5 = sehr unzufrieden)

Sehr zufrieden	1	2	3	4	5	Sehr unzufrieden
----------------	---	---	---	---	---	------------------

Halten Sie eine spezielle Diät ein?

- ☐ Nein
- ☐ Vegetarische / Vegane Ernährung
- ☐ Intervallfasten (16:8, 5:2)
- ☐ Paleo-Diät
- ☐ Andere Diät

Haben Sie bisher auf zugesetzten Zucker in Ihren Lebensmitteln geachtet?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Teilweise

Wie häufig haben Sie bisher Lebensmittel mit zugesetztem Zucker in der Woche gegessen?

(z.B. Süßigkeiten, Süßgebäcke, Fertigprodukte, gesüßte Milch, Süßgetränke)

- ☐ Nie
- ☐ 1-2x in der Woche
- ☐ 2-3x in der Woche
- ☐ 4-5x in der Woche
- ☐ 5-6x in der Woche
- ☐ Täglich

Wie fühlen Sie sich unmittelbar nach dem Konsum von Lebensmitteln mit zugesetztem Zucker?

(1 = sehr gut, 5 = sehr schlecht)

Sehr gut	1	2	3	4	5	Sehr schlecht
----------	---	---	---	---	---	---------------

Wie häufig haben Sie ein Heißhungergefühl pro Tag?

- ☐ Nie
- ☐ 1x pro Tag
- ☐ 2x pro Tag
- ☐ 3x pro Tag
- ☐ > 3x pro Tag

Körperliches Befinden

Wie würden Sie Ihr körperliches Wohlbefinden insgesamt bewerten?

(1 = sehr gut, 5 = sehr schlecht)

Sehr gut	1	2	3	4	5	Sehr schlecht
----------	---	---	---	---	---	---------------

Wie schätzen Sie Ihre Leistungsfähigkeit ein?

(1 = sehr leistungsfähig, 5 = sehr gering leistungsfähig)

Sehr leistungsfähig	1	2	3	4	5	Sehr gering leistungsfähig
---------------------	---	---	---	---	---	----------------------------

Wie energiegeladen fühlen Sie sich im Alltag?

(1 = sehr energiegeladen, 5 = sehr energielos)

Sehr energiegeladen	1	2	3	4	5	Sehr energielos
---------------------	---	---	---	---	---	-----------------

Wie konzentriert fühlen Sie sich über den Tag hinweg?

(1 = sehr konzentriert, 5 = sehr unkonzentriert)

Sehr konzentriert	1	2	3	4	5	Sehr unkonzentriert
-------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Wie beurteilen Sie den Zustand Ihrer Haut in Bezug auf Unreinheiten?

(Sehr gut = keine Unreinheiten, sehr schlecht = sehr viele Unreinheiten)

Sehr gut	1	2	3	4	5	Sehr schlecht
----------	---	---	---	---	---	---------------

Mentales Befinden

Wie häufig haben Sie Probleme beim Einschlafen?

- ☐ Nie
- ☐ Selten
- ☐ Manchmal
- ☐ Häufig
- ☐ Immer

Wie häufig wachen Sie nachts auf und haben Probleme wieder einzuschlafen?

- ☐ Nie
- ☐ Selten
- ☐ Manchmal
- ☐ Häufig
- ☐ Immer

Wie häufig fühlen Sie sich tagsüber müde?

- ☐ Nie
- ☐ Selten
- ☐ Manchmal
- ☐ Häufig
- ☐ Immer

Wie glücklich fühlen Sie sich?

(1 = *sehr glücklich*, 5 = *sehr unglücklich*)

Sehr glücklich	1	2	3	4	5	Sehr unglücklich
----------------	---	---	---	---	---	------------------

Wie häufig fühlen Sie sich pro Tag gestresst?

- ☐ Nie
- ☐ Selten
- ☐ Manchmal
- ☐ Häufig
- ☐ Immer

Wie stark würden Sie Ihre Reizbarkeit beschreiben?

(1 = *sehr gering reizbar*, 5 = *sehr reizbar*)

Sehr gering reizbar	1	2	3	4	5	Sehr reizbar
------------------------	---	---	---	---	---	--------------

Wie häufig fühlen Sie sich pro Tag gereizt?

- ☐ Nie
- ☐ Selten
- ☐ Manchmal
- ☐ Häufig
- ☐ Immer

Lebensmitteleinkauf und Zeitmanagement

Wie viel Geld geben Sie in der Woche für Ihren Lebensmitteleinkauf aus?

- ☐ < 30€
- ☐ 30€ - 50€
- ☐ 50€ - 100€
- ☐ > 100€

Wie viel Zeit verbringen Sie pro Woche mit dem Lebensmitteleinkauf?

- ☐ < 30 Minuten
- ☐ 30 Minuten – 1 Stunde
- ☐ 1 Stunde – 2 Stunden
- ☐ > 2 Stunden

Wie hoch ist Ihr Zeitaufwand pro Tag für die Zubereitung Ihrer Mahlzeit?

- ☐ < 30 Minuten
- ☐ 30 Minuten – 1 Stunde
- ☐ 1 Stunde – 1,5 Stunden
- ☐ 1,5 Stunden – 2 Stunden
- ☐ > 2 Stunde

Demografische Informationen

Wie lautet Ihr biologisches Geschlecht?

- ☐ Männlich
- ☐ Weiblich

Wie alt sind Sie?

____ Jahre

Zu welcher Gruppe gehören Sie in der Studie?

- ☐ Kontrollgruppe (*kein Zuckerverzicht*)
- ☐ Kohortengruppe (*Verzicht auf zugesetzten oder freien Zucker*)

Falls Sie auf zugesetzten oder freien Zucker verzichten:

Was hat Sie dazu motiviert an dieser Studie teilzunehmen und auf zugesetzten oder freien Zucker zu verzichten? *(Bitte beschreiben Sie in Stichpunkten Ihre Beweggründe, z.B. gesundheitliche Aspekte, bewusster Umgang mit Ernährung, persönliche Herausforderung etc.)*

Vielen Dank für Ihre Mithilfe!

Anhang 2.2: 2. Fragebogen im Rahmen der Bachelorarbeit zu dem Thema: Evaluation von zuckerreduzierter Ernährung auf die Gesundheit

2. Fragebogen im Rahmen der Bachelorarbeit zu dem Thema:

Evaluation von zuckerreduzierter Ernährung auf die Gesundheit

Liebe Teilnehmende,
vielen Dank, dass Sie an dieser Studie teilnehmen!

Diese Umfrage ist freiwillig und dient dazu, Ihre Erfahrungen während der Teilnahme an der Studie zu erfassen. Alle Angaben der Umfrage werden vertraulich behandelt und anonym ausgewertet. Das Ausfüllen dieser Umfrage wird ca. 5 Minuten dauern.

Bitte kreuzen Sie im folgenden Fragebogen die zutreffende Antwort an. Beachten Sie hierbei bitte die Rückseite.

Ernährungsverhalten

Wie zufrieden sind Sie aktuell mit Ihrer Ernährung nach zwei Wochen Verzicht auf zugesetzten oder freien Zucker?

(1 = *sehr zufrieden*, 5 = *sehr unzufrieden*)

Sehr zufrieden	1	2	3	4	5	Sehr unzufrieden
----------------	---	---	---	---	---	------------------

Haben Sie bisher konsequent auf zugesetzten oder freien Zucker verzichtet?

- ☐ Ja
- ☐ Teilweise
- ☐ Nein

Wie schwer fällt Ihnen bisher der Verzicht auf zugesetzten oder freien Zucker?

(1 = *nicht schwer*, 5 = *sehr schwer*)

Nicht schwer	1	2	3	4	5	Sehr schwer
--------------	---	---	---	---	---	-------------

Wie häufig haben Sie ein Heißhungergefühl pro Tag?

- ☐ Nie
- ☐ 1x pro Tag
- ☐ 2x pro Tag
- ☐ 3x pro Tag
- ☐ > 3x pro Tag

Körperliches Befinden

Wie würden Sie Ihr aktuelles körperliches Wohlbefinden bewerten?

(1 = sehr gut, 5 = sehr schlecht)

Sehr gut	1	2	3	4	5	Sehr schlecht
----------	---	---	---	---	---	---------------

Wie schätzen Sie Ihre Leistungsfähigkeit ein?

(1 = sehr leistungsfähig, 5 = sehr gering leistungsfähig)

Sehr leistungsfähig	1	2	3	4	5	Sehr gering leistungsfähig
---------------------	---	---	---	---	---	----------------------------

Wie energiegeladen fühlen Sie sich im Alltag?

(1 = sehr energiegeladen, 5 = sehr energielos)

Sehr energiegeladen	1	2	3	4	5	Sehr energielos
---------------------	---	---	---	---	---	-----------------

Wie konzentriert fühlen Sie sich über den Tag hinweg?

(1 = sehr konzentriert, 5 = sehr unkonzentriert)

Sehr konzentriert	1	2	3	4	5	Sehr unkonzentriert
-------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Wie beurteilen Sie den aktuellen Zustand Ihrer Haut in Bezug auf Unreinheiten?

(Sehr gut = keine Unreinheiten, sehr schlecht = sehr viele Unreinheiten)

Sehr gut	1	2	3	4	5	Sehr schlecht
----------	---	---	---	---	---	---------------

Mentales Befinden

Wie häufig haben Sie Probleme beim Einschlafen?

- ☐ Nie
- ☐ Selten
- ☐ Manchmal
- ☐ Häufig
- ☐ Immer

Wie häufig wachen Sie nachts auf und haben Probleme wieder einzuschlafen?

- ☐ Nie
- ☐ Selten
- ☐ Manchmal
- ☐ Häufig
- ☐ Immer

Wie häufig fühlen Sie sich tagsüber müde?

- ☐ Nie
- ☐ Selten
- ☐ Manchmal
- ☐ Häufig
- ☐ Immer

Wie glücklich fühlen Sie sich aktuell?

(1 = *sehr glücklich*, 5 = *sehr unglücklich*)

Sehr glücklich	1	2	3	4	5	Sehr unglücklich
----------------	---	---	---	---	---	------------------

Wie häufig fühlen Sie sich pro Tag gestresst?

- ☐ Nie
- ☐ Selten
- ☐ Manchmal
- ☐ Häufig
- ☐ Immer

Wie stark würden Sie Ihre aktuelle Reizbarkeit beschreiben?

(1 = sehr gering reizbar, 5 = sehr reizbar)

Sehr gering reizbar	1	2	3	4	5	Sehr reizbar
------------------------	---	---	---	---	---	--------------

Wie häufig fühlen Sie sich pro Tag gereizt?

- ☐ Nie
- ☐ Selten
- ☐ Manchmal
- ☐ Häufig
- ☐ Immer

Demografische Informationen

Wie lautet Ihr biologisches Geschlecht?

- ☐ Männlich
- ☐ Weiblich

Wie alt sind Sie?

___ Jahre

Auf was verzichten Sie?

- ☐ Zugewetzten Zucker
- ☐ Freien Zucker

Vielen Dank für Ihre Mithilfe!

Anhang 2.3: 3. Fragebogen im Rahmen der Bachelorarbeit zu dem Thema: Evaluation von zuckerreduzierter Ernährung auf die Gesundheit

3. Fragebogen im Rahmen der Bachelorarbeit zu dem Thema:

Evaluation von zuckerreduzierter Ernährung auf die Gesundheit

Liebe Teilnehmende,
vielen Dank, dass Sie an dieser Studie teilgenommen haben!

Diese Umfrage ist freiwillig und dient dazu, Ihre Erfahrungen nach der Teilnahme an der Studie zu erfassen. Alle Angaben der Umfrage werden vertraulich behandelt und anonym ausgewertet. Das Ausfüllen dieser Umfrage wird ca. 5 Minuten dauern.

Bitte kreuzen Sie im folgenden Fragebogen die zutreffende Antwort an. Beachten Sie hierbei bitte die Rückseite.

Ernährungsverhalten

Wie zufrieden sind Sie mit Ihrer Ernährung nach den vier Wochen zuckerreduzierten oder zuckerfreien Ernährung?

(1 = *sehr zufrieden*, 5 = *sehr unzufrieden*)

Sehr zufrieden	1	2	3	4	5	Sehr unzufrieden
----------------	---	---	---	---	---	------------------

Haben Sie die letzten vier Wochen konsequent auf zugesetzten oder freien Zucker verzichtet?

- ☐ Ja
- ☐ Teilweise
- ☐ Nein

Wie schwer fielen Ihnen die vier Wochen Verzicht auf zugesetzten oder freien Zucker?

(1 = *nicht schwer*, 5 = *sehr schwer*)

Nicht schwer	1	2	3	4	5	Sehr schwer
--------------	---	---	---	---	---	-------------

Wie häufig haben Sie ein Heißhungergefühl pro Tag?

- ☐ Nie
- ☐ 1x pro Tag
- ☐ 2x pro Tag
- ☐ 3x pro Tag
- ☐ > 3x pro Tag

Körperliches Befinden

Wie würden Sie Ihr aktuelles körperliches Wohlbefinden bewerten?

(1 = sehr gut, 5 = sehr schlecht)

Sehr gut	1	2	3	4	5	Sehr schlecht
----------	---	---	---	---	---	---------------

Wie schätzen Sie Ihre Leistungsfähigkeit ein?

(1 = sehr leistungsfähig, 5 = sehr gering leistungsfähig)

Sehr leistungsfähig	1	2	3	4	5	Sehr gering leistungsfähig
---------------------	---	---	---	---	---	----------------------------

Wie energiegeladen fühlen Sie sich im Alltag?

(1 = sehr energiegeladen, 5 = sehr energielos)

Sehr energiegeladen	1	2	3	4	5	Sehr energielos
---------------------	---	---	---	---	---	-----------------

Wie konzentriert fühlen Sie sich über den Tag hinweg?

(1 = sehr konzentriert, 5 = sehr unkonzentriert)

Sehr konzentriert	1	2	3	4	5	Sehr unkonzentriert
-------------------	---	---	---	---	---	---------------------

Wie beurteilen Sie den aktuellen Zustand Ihrer Haut in Bezug auf Unreinheiten?

(Sehr gut = keine Unreinheiten, sehr schlecht = sehr viele Unreinheiten)

Sehr gut	1	2	3	4	5	Sehr schlecht
----------	---	---	---	---	---	---------------

Haben Sie während der vier Wochen Veränderungen des körperlichen Befindens festgestellt?

(Mehrfachauswahl möglich)

- ☐ Keine Veränderung
- ☐ Verbesserte Verdauung
- ☐ Schlechtere Verdauung
- ☐ Weniger Kopfschmerzen
- ☐ Vermehrte Kopfschmerzen
- ☐ Andere Veränderungen:

Mentales Befinden

Wie häufig haben Sie aktuell Probleme beim Einschlafen?

- ☐ Nie
- ☐ Selten
- ☐ Manchmal
- ☐ Häufig
- ☐ Immer

Wie häufig wachen Sie aktuell nachts auf und haben Probleme wieder einzuschlafen?

- ☐ Nie
- ☐ Selten
- ☐ Manchmal
- ☐ Häufig
- ☐ Immer

Wie häufig fühlen Sie sich aktuell tagsüber müde?

- ☐ Nie
- ☐ Selten
- ☐ Manchmal
- ☐ Häufig
- ☐ Immer

Wie glücklich fühlen Sie sich?

(1 = *sehr glücklich*, 5 = *sehr unglücklich*)

Sehr glücklich	1	2	3	4	5	Sehr unglücklich
----------------	---	---	---	---	---	------------------

Wie häufig fühlen Sie sich pro Tag gestresst?

- ☐ Nie
- ☐ Selten
- ☐ Manchmal
- ☐ Häufig
- ☐ Immer

Wie stark würden Sie Ihre Reizbarkeit beschreiben?

(1 = sehr gering reizbar, 5 = sehr reizbar)

Sehr gering reizbar	1	2	3	4	5	Sehr reizbar
------------------------	---	---	---	---	---	--------------

Wie häufig fühlen Sie sich pro Tag gereizt?

- ☐ Nie
- ☐ Selten
- ☐ Manchmal
- ☐ Häufig
- ☐ Immer

Welche Veränderungen des mentalen Befindens haben Sie während der vier Wochen festgestellt?

(Mehrfachauswahl möglich)

- ☐ Keine Veränderung bemerkt
- ☐ Verbesserte Stimmung
- ☐ schlechtere Stimmung
- ☐ Gefühl von innerer Ruhe
- ☐ Gefühl von Unruhe oder Nervosität
- ☐ Andere Veränderungen:

Lebensmitteleinkauf und Zeitmanagement

Haben Sie während der vier Wochen mehr Geld in der Woche für Ihren Lebensmitteleinkauf ausgegeben?

- ☐ Ja
- ☐ Teilweise
- ☐ Nein

Hatten Sie während der vier Wochen einen höheren Zeitaufwand für den Lebensmitteleinkauf?

- ☐ Ja
- ☐ Teilweise
- ☐ Nein

Hatten Sie in den letzten vier Wochen einen höheren Zeitaufwand für die Zubereitung Ihrer Mahlzeiten?

- ☐ Ja
- ☐ Teilweise
- ☐ Nein

Was war für Sie in den letzten vier Wochen zeitlich die größte Herausforderung?
(Mehrfachauswahl möglich)

- ☐ Keine zeitliche Herausforderung bemerkt
- ☐ Zuckerfreie Rezepte finden
- ☐ Lebensmittelizutatenliste lesen und Zucker erkennen
- ☐ Einkaufen von geeigneten Lebensmitteln
- ☐ Zubereitung der Mahlzeiten
- ☐ Andere Gründe:

Allgemeine Fragen

Was waren für Sie die größten Herausforderungen während des Verzichts auf zugesetzten oder freien Zucker? *(Mehrfachauswahl möglich)*

- ☐ Heißhunger auf süße Lebensmittel
- ☐ Änderung der Gewohnheiten
- ☐ Soziale Situation (z.B. Einladungen, Essen mit Freunden)
- ☐ Arbeitsbedingte Situationen (z.B. Essen in Hotels, Essen in Restaurants/Mensa/Kantine)
- ☐ Aufrechterhaltung der Motivation
- ☐ Andere Herausforderungen:

Planen Sie, eine Ernährung mit dem Verzicht von zugesetztem oder freiem Zucker beizubehalten?

- ☐ Ja
- ☐ Teilweise
- ☐ Nein

Haben Sie Feedback oder Anmerkungen zu der durchgeführten Studie? Falls ja, teilen Sie mir gerne Ihre Gedanken mit. Ihre Rückmeldung ist freiwillig.

Demografische Informationen

Wie lautet Ihr biologisches Geschlecht?

- ☐ Männlich
- ☐ Weiblich

Wie alt sind Sie?

___ Jahre

Auf was haben Sie verzichtet?

- ☐ Zugesezter Zucker
- ☐ Freien Zucker (= zugesezter Zucker + Honig, Sirupe, Fruchtsäfte, Fruchtkonzentrate)

Vielen Dank für Ihre Teilnahme an dieser Studie!

Anhang 3: SPSS Daten

Anhang 3.1: Variablenansicht SPSS

Name	Dezimalstellen	Beschriftung	Werte	Messniveau
teilnehmer_ID	0	Teilnehmer	Ohne	Metrisch
gruppenzugehörigkeit	0	Gruppenzugehörigkeit	1 = Kontrollgruppe, 2 = Interventionsgruppe	Nominal
geschlecht	0	Biologisches Geschlecht	1 = männlich, 2 = weiblich	Nominal
alter.1	0	Alter	Ohne	Metrisch
alter.2	0	Alter	Ohne	Metrisch
alter.3	0	Alter	Ohne	Metrisch
kg.1	1	Körpergewicht in kg T1	Ohne	Metrisch
kg.2	1	Körpergewicht in kg T2	Ohne	Metrisch
kg.3	1	Körpergewicht in kg T3	Ohne	Metrisch
rr_sys.1	0	Blutdruck systolisch in mmHg T1	Ohne	Metrisch
rr_sys.2	0	Blutdruck systolisch in mmHg T2	Ohne	Metrisch
rr_sys.3	0	Blutdruck systolisch in mmHg T3	Ohne	Metrisch
rr_dia.1	0	Blutdruck diastolisch in mmHg T1	Ohne	Metrisch
rr_dia.2	0	Blutdruck diastolisch in mmHg T2	Ohne	Metrisch
rr_dia.3	0	Blutdruck diastolisch in mmHg T3	Ohne	Metrisch
puls.1	0	Puls in bpm T1	Ohne	Metrisch
puls.2	0	Puls in bpm T2	Ohne	Metrisch
puls.3	0	Puls in bpm T3	Ohne	Metrisch
bz.1	0	Blutzucker in mg/dl T1	Ohne	Metrisch
bz.2	0	Blutzucker in mg/dl T2	Ohne	Metrisch
bz.3	0	Blutzucker in mg/dl T3	Ohne	Metrisch
zufriedenheit_ernaehrung.1	0	Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T1	1 = sehr zufrieden, 2 = zufrieden, 3 = neutral, 4 = unzufrieden, 5 = sehr unzufrieden	Ordinal
zufriedenheit_ernaehrung.2	0	Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T2	1 = sehr zufrieden, 2 = zufrieden, 3 = neutral, 4 = unzufrieden, 5 = sehr unzufrieden	Ordinal
zufriedenheit_ernaehrung.3	0	Zufriedenheit mit der aktuellen Ernährung T3	1 = sehr zufrieden, 2 = zufrieden, 3 = neutral, 4 = unzufrieden, 5 = sehr unzufrieden	Ordinal
spezielle_diaet.1	0	Einhaltung einer speziellen Diät T1	0 = nein, 1 = Vegetarisch/Vegan, 2 = Intervallfasten, 3 = Paleo Diät, 4 = andere Diät	Nominal
zucker_beachtung.1	0	Beachtung von zugesetzten Zucker in Lebensmitteln T1	0 = nein, 1 = teilweise, 2 = ja	Ordinal
zucker_konsum.1	0	Konsum von Lebensmitteln mit zugesetztem Zucker in der Woche T1	0 = nie, 1 = 1-2x in der Woche, 2 = 2-3x in der Woche, 3 = 4-5x in der Woche, 4 = 5-6x in der Woche, 5 = täglich	Ordinal
befinden_nach_zucker.1	0	Befinden unmittelbar nach dem Zuckerkonsum T1	1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = neutral, 4 = schlecht, 5 = sehr schlecht	Ordinal

Name	Dezimalstellen	Beschriftung	Werte	Messniveau
konsequenter_zuckerverzicht_2	0	Konsequenter Zuckerverzicht T2	0 = nein, 1 = teilweise, 2 = ja	Ordinal
konsequenter_zuckerverzicht_3	0	Konsequenter Zuckerverzicht T3	0 = nein, 1 = teilweise, 2 = ja	Ordinal
schweregrad_zuckerverzicht_2	0	Schweregrad des Zuckerverzichts T2	1 = nicht schwer, 2 = eher nicht schwer, 3 = neutral, 4 = schwer, 5 = sehr schwer	Ordinal
schweregrad_zuckerverzicht_3	0	Schweregrad des Zuckerverzichts T3	1 = nicht schwer, 2 = eher nicht schwer, 3 = neutral, 4 = schwer, 5 = sehr schwer	Ordinal
heiss hunger_haefigkeit.1	0	Heißhungergefühl pro Tag T1	0 = nie, 1 = 1x pro Tag, 2 = 2x pro Tag, 3 = 3x pro Tag, 4 = >3x pro Tag	Ordinal
heiss hunger_haefigkeit.2	0	Heißhungergefühl pro Tag T2	0 = nie, 1 = 1x pro Tag, 2 = 2x pro Tag, 3 = 3x pro Tag, 4 = >3x pro Tag	Ordinal
heiss hunger_haefigkeit.3	0	Heißhungergefühl pro Tag T3	0 = nie, 1 = 1x pro Tag, 2 = 2x pro Tag, 3 = 3x pro Tag, 4 = >3x pro Tag	Ordinal
koerperliches_wohlfinden.1	0	Körperliches Wohlbefinden T1	1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = neutral, 4 = schlecht, 5 = sehr schlecht	Ordinal
koerperliches_wohlfinden.2	0	Körperliches Wohlbefinden T2	1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = neutral, 4 = schlecht, 5 = sehr schlecht	Ordinal
koerperliches_wohlfinden.3	0	Körperliches Wohlbefinden T3	1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = neutral, 4 = schlecht, 5 = sehr schlecht	Ordinal
leistungsfähigkeit.1	0	Leistungsfähigkeit T1	1 = sehr leistungsfähig, 2 = leistungsfähig, 3 = neutral, 4 = gering leistungsfähig, 5 = sehr gering leistungsfähig	Ordinal
leistungsfähigkeit.2	0	Leistungsfähigkeit T2	1 = sehr leistungsfähig, 2 = leistungsfähig, 3 = neutral, 4 = gering leistungsfähig, 5 = sehr gering leistungsfähig	Ordinal
leistungsfähigkeit.3	0	Leistungsfähigkeit T3	1 = sehr leistungsfähig, 2 = leistungsfähig, 3 = neutral, 4 = gering leistungsfähig, 5 = sehr gering leistungsfähig	Ordinal
energiegeladen.1	0	Energie T1	1 = sehr energiegeladen, 2 = energiegeladen, 3 = neutral, 4 = energielos, 5 = sehr energielos	Ordinal
energiegeladen.2	0	Energie T2	1 = sehr energiegeladen, 2 = energiegeladen, 3 = neutral, 4 = energielos, 5 = sehr energielos	Ordinal
energiegeladen.3	0	Energie T3	1 = sehr energiegeladen, 2 = energiegeladen, 3 = neutral, 4 = energielos, 5 = sehr energielos	Ordinal
konzentration.1	0	Konzentration T1	1 = sehr konzentriert, 2 = konzentriert, 3 = neutral, 4 = unkonzentriert, 5 = sehr unkonzentriert	Ordinal
konzentration.2	0	Konzentration T2	1 = sehr konzentriert, 2 = konzentriert, 3 = neutral, 4 = unkonzentriert, 5 = sehr unkonzentriert	Ordinal
konzentration.3	0	Konzentration T3	1 = sehr konzentriert, 2 = konzentriert, 3 = neutral, 4 = unkonzentriert, 5 = sehr unkonzentriert	Ordinal
zustand_haut.1	0	Zustand der Haut T1	1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = neutral, 4 = schlecht, 5 = sehr schlecht	Ordinal
zustand_haut.2	0	Zustand der Haut T2	1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = neutral, 4 = schlecht, 5 = sehr schlecht	Ordinal
zustand_haut.3	0	Zustand der Haut T3	1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = neutral, 4 = schlecht, 5 = sehr schlecht	Ordinal

Name	Dezimalstellen	Beschreibung	Werte	Messniveau
einschlafprobleme.1	0	Einschlafprobleme T1	0 = nie, 1 = selten, 2 = manchmal, 3 = häufig, 4 = immer	Ordinal
einschlafprobleme.2	0	Einschlafprobleme T2	0 = nie, 1 = selten, 2 = manchmal, 3 = häufig, 4 = immer	Ordinal
einschlafprobleme.3	0	Einschlafprobleme T3	0 = nie, 1 = selten, 2 = manchmal, 3 = häufig, 4 = immer	Ordinal
durchschlafprobleme.1	0	Durchschlafprobleme T1	0 = nie, 1 = selten, 2 = manchmal, 3 = häufig, 4 = immer	Ordinal
durchschlafprobleme.2	0	Durchschlafprobleme T2	0 = nie, 1 = selten, 2 = manchmal, 3 = häufig, 4 = immer	Ordinal
durchschlafprobleme.3	0	Durchschlafprobleme T3	0 = nie, 1 = selten, 2 = manchmal, 3 = häufig, 4 = immer	Ordinal
muedigkeit_tagsueber.1	0	Müdigkeit tagsüber T1	0 = nie, 1 = selten, 2 = manchmal, 3 = häufig, 4 = immer	Ordinal
muedigkeit_tagsueber.2	0	Müdigkeit tagsüber T2	0 = nie, 1 = selten, 2 = manchmal, 3 = häufig, 4 = immer	Ordinal
muedigkeit_tagsueber.3	0	Müdigkeit tagsüber T3	0 = nie, 1 = selten, 2 = manchmal, 3 = häufig, 4 = immer	Ordinal
gluecklichkeit.1	0	Glücklichkeit T1	1 = sehr glücklich, 2 = glücklich, 3 = neutral, 4 = unglücklich, 5 = sehr unglücklich	Ordinal
gluecklichkeit.2	0	Glücklichkeit T2	1 = sehr glücklich, 2 = glücklich, 3 = neutral, 4 = unglücklich, 5 = sehr unglücklich	Ordinal
gluecklichkeit.3	0	Glücklichkeit T3	1 = sehr glücklich, 2 = glücklich, 3 = neutral, 4 = unglücklich, 5 = sehr unglücklich	Ordinal
stress_haeufigkeit.1	0	Häufigkeit von Stress pro Tag T1	0 = nie, 1 = selten, 2 = manchmal, 3 = häufig, 4 = immer	Ordinal
stress_haeufigkeit.2	0	Häufigkeit von Stress pro Tag T2	0 = nie, 1 = selten, 2 = manchmal, 3 = häufig, 4 = immer	Ordinal
stress_haeufigkeit.3	0	Häufigkeit von Stress pro Tag T3	0 = nie, 1 = selten, 2 = manchmal, 3 = häufig, 4 = immer	Ordinal
reizbarkeit.1	0	Reizbarkeit T1	1 = sehr gering reizbar, 2 = gering reizbar, 3 = neutral, 4 = reizbar, 5 = sehr reizbar	Ordinal
reizbarkeit.2	0	Reizbarkeit T2	1 = sehr gering reizbar, 2 = gering reizbar, 3 = neutral, 4 = reizbar, 5 = sehr reizbar	Ordinal
reizbarkeit.3	0	Reizbarkeit T3	1 = sehr gering reizbar, 2 = gering reizbar, 3 = neutral, 4 = reizbar, 5 = sehr reizbar	Ordinal
haefigkeit_reizbarkeit.1	0	Häufigkeit von Reizbarkeit pro Tag T1	0 = nie, 1 = selten, 2 = manchmal, 3 = häufig, 4 = immer	Ordinal
haefigkeit_reizbarkeit.2	0	Häufigkeit von Reizbarkeit pro Tag T2	0 = nie, 1 = selten, 2 = manchmal, 3 = häufig, 4 = immer	Ordinal
haefigkeit_reizbarkeit.3	0	Häufigkeit von Reizbarkeit pro Tag T3	0 = nie, 1 = selten, 2 = manchmal, 3 = häufig, 4 = immer	Ordinal
lebensmittel_ausgaben.1	0	Ausgaben für den Lebensmitteleinkauf pro Woche T1	1 = < 30€, 2 = 30€ - 50€, 3 = 50€ - 100€	Ordinal
zeit_lebensmitteleinkauf.1	0	Zeitaufwand für den Lebensmitteleinkauf pro Woche T1	1 = < 30 Minuten, 2 = 30 Minuten - 1 Stunde, 3 = 1 Stunde - 2 Stunden, 4 = > 2 Stunden	Ordinal
zeitaufwand_mahlzeit.1	0	Zeitaufwand für die Zubereitung der Mahlzeiten pro Tag T1	1 = < 30 Minuten, 2 = 30 Minuten - 1 Stunde, 3 = 1 Stunde - 1,5 Stunden, 4 = 1,5 Stunden - 2 Stunden, 4 = > 2 Stunden	Ordinal
freien_zugesetzten_zucker.2	0	Verzicht auf freien Zucker oder zugesetzten Zucker T2	1 = zugesetzten Zucker, 2 = freien Zucker	Nominal
freien_zugesetzten_zucker.3	0	Verzicht auf freien Zucker oder zugesetzten Zucker T2	1 = zugesetzten Zucker, 2 = freien Zucker	Nominal
motivation_teilnahme.1	0	Motivation der Teilnahme an der Studie T1	0 = nicht beantwortet, 1 = beantwortet	Nominal

Name	Dezimalstellen	Beschreibung	Werte	Messniveau
keine_veraenderung_koerperlich_3	0	keine Veränderung des körperlichen Befindens T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
verbesserte_verdauung_3	0	verbesserte Verdauung T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
schlechtere_verdauung_3	0	schlechtere Verdauung T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
weniger_kopfschmerzen_3	0	weniger Kopfschmerzen T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
vermehrte_kopfschmerzen_3	0	vermehrte Kopfschmerzen T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
andere_veraenderung_koerperlich_3	0	andere körperliche Veränderungen T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
keine_veraenderung_mental_3	0	keine Veränderung des mentalen Befindens T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
verbesserte_stimmung_3	0	verbesserte Stimmung T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
schlechtere_stimmung_3	0	schlechte Stimmung T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
innere_ruhe_3	0	Gefühl von innerer Ruhe T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
unruhe_nervosaet_3	0	Gefühl von Unruhe oder Nervosität T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
andere_veraenderung_mental_3	0	andere Veränderung des mentalen Befindens T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
mehr_geld_3	0	erhöhte Ausgaben für den Lebensmitteleinkauf T3	0 = nein, 1 = teilweise, 2 = ja	Ordinal
hoeheren_zeitaufwand_3	0	erhöhter Zeitaufwand für den Lebensmitteleinkauf T3	0 = nein, 1 = teilweise, 2 = ja	Ordinal
mehr_zeitaufwand_mahlzeit_3	0	erhöhten Zeitaufwand für die Zubereitung der Mahlzeiten T3	0 = nein, 1 = teilweise, 2 = ja	Ordinal
keine_zeitliche_herausforderung_3	0	keine zeitliche Herausforderung bemerkt T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
zuckerfreie_rezepte_3	0	zeitliche Herausforderung - zuckerfreie Rezepte finden T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
lebensmittelzutatenliste_3	0	zeitliche Herausforderung - LM Zutatenliste lesen und Zucker erkennen T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
einkauf_geeignete_lebensmittel_3	0	zeitliche Herausforderung - Einkaufen von geeigneten LM T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
zubereitung_mahlzeit_3	0	zeitliche Herausforderung - Zubereitung von Mahlzeiten T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
andere_zeitliche_herausforderungen_3	0	zeitliche Herausforderung - andere Gründe T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
herausforderung_heißhunger_3	0	größte Herausforderung - Heißhunger auf süße Lebensmittel T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
aenderung_gewohnheit_3	0	größte Herausforderung - Änderung der Gewohnheiten T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
soziale_situation_3	0	größte Herausforderung - soziale Situation T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
arbeitsbedingte_situation_3	0	größte Herausforderung - arbeitsbedingte Situation T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
aufrechterhaltung_motivation_3	0	größte Herausforderung - Aufrechterhaltung der Motivation T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
andere_herausforderung_3	0	größte Herausforderung - andere Gründe T3	0 = nicht ausgewählt, 1 = ausgewählt	Nominal
beibehaltung_ernaehrung_3	0	Beibehaltung der Ernährung T3	0 = nein, 1 = teilweise, 2 = ja	Nominal
feedback_anmerkungen_3	0	Feedback und Anmerkungen zur Studie T3	0 = nicht ausgefüllt, 1 = ausgefüllt	Ordinal

Anhang 3.2: Datenansicht SPSS

teilnehmer_ID	gruppenzugehörigkeit	geschlecht	alter.1	alter.2	alter.3	kg.1	kg.2	kg.3	rr_sys.1	rr_sys.2	rr_sys.3	rr_dia.1	rr_dia.2	rr_dia.3	puls.1	puls.2	puls.3	bz.1	bz.2	bz.3
1	2	2	59	59	59	59,8	59,4	59,2	119	114	114	82	81	75	64	62	61	94	98	94
2	2	1	59	59	59	106,2	105,4	104,3	144	145	132	100	93	91	67	73	68	109	94	104
3	2	2	62	62	62	90,0	87,5	87,6	124	118	126	76	74	77	64	62	61	105	112	97
4	2	2	18	18	18	57,9	55,7	56,7	96	109	97	62	65	63	63	69	68	101	93	94
5	2	2	47	47	47	71,1	69,6	69,4	99	101	101	65	69	74	66	69	62	95	91	78
6	2	2	48	48	48	76,7	75,3	72,6	132	123	113	89	76	79	65	68	64	89	76	80
7	2	1	60	60	60	82,5	81,0	80,6	138	131	126	83	82	82	59	58	56	94	99	101
8	2	1	60	60	60	97,9	94,9	93,6	144	146	140	88	91	81	69	73	71	119	89	85
9	2	1	28	28	28	81,0	78,3	77,6	118	118	126	79	79	74	61	53	59	95	84	87
10	2	2	24	24	24	75,4	75,3	74,4	126	129	110	73	80	72	80	78	73	96	92	84
11	2	2	24	24	24	53,5	53,2	52,9	121	144	127	77	75	85	77	92	70	87	92	101
12	2	2	71	71	71	67,0	66,0	65,7	124	120	115	74	71	67	72	68	67	95	101	97
13	2	2	56	56	56	73,0	72,0	72,2	111	114	121	76	87	87	67	77	76	99	107	98
14	2	2	84	84	84	69,5	68,2	67,8	141	134	130	79	77	72	69	71	70	96	100	96
15	2	1	57	57	57	126,6	124,8	122,1	152	142	153	92	93	94	70	71	73	115	103	104
16	2	1	87	87	87	82,3	79,0	78,6	173	151	161	88	80	79	58	60	62	94	97	102
17	2	1	25	25	25	102,0	98,4	97,3	142	135	150	83	81	81	61	63	65	106	84	87
18	2	2	50	50	50	77,9	76,9	75,8	152	156	143	104	97	92	71	68	64	92	99	105
19	1	2	61	61	61	59,6	59,8	60,2	139	132	128	87	82	75	78	75	72	102	99	97
20	2	1	58	58	59	77,5	76,8	76,5	120	116	125	75	74	71	44	46	45	83	88	88
21	2	2	58	58	59	69,6	68,6	67,6	135	107	113	81	71	85	70	70	73	93	98	83
22	2	2	29	29	29	77,4	76,4	77,6	118	110	117	71	69	69	66	59	55	81	86	88
23	1	2	23	23	23	53,8	53,7	53,9	129	124	126	80	79	81	74	48	62	102	87	92
24	1	2	24	24	24	59,1	59,3	59,1	125	126	124	87	85	84	80	81	76	72	75	82
25	1	2	23	23	23	72,3	71,8	72,1	126	113	121	72	67	69	94	83	80	79	83	81
26	1	1	87	87	87	99,0	98,7	98,9	132	140	113	75	86	79	68	68	84	113	96	109
27	1	2	86	86	86	77,0	77,0	77,2	176	168	166	93	82	84	72	63	72	93	96	96
28	1	1	24	24	24	79,9	79,3	79,2	116	116	124	62	58	62	69	56	54	85	81	90
29	1	1	19	19	19	79,1	79,0	79,3	145	142	132	81	80	75	58	62	60	118	97	96
30	1	2	21	21	21	56,4	56,5	56,4	116	114	119	68	71	74	70	76	62	85	91	87
31	1	2	55	55	55	59,6	59,9	58,6	91	107	105	65	69	65	70	70	74	93	108	89
32	1	2	54	54	54	53,5	52,6	52,7	128	114	133	76	71	62	48	52	47	79	71	73
33	1	2	58	58	58	65,1	64,9	64,3	122	114	119	79	72	75	76	68	66	90	82	83
34	1	2	59	59	59	58,3	57,6	58,3	149	113	139	96	70	82	88	77	70	101	95	86
35	1	1	27	27	27	76,4	76,1	77,0	118	136	138	80	81	83	79	72	70	85	88	89
36	1	1	66	66	66	100,2	99,9	99,7	135	141	128	73	74	78	61	60	72	91	99	106
37	1	1	55	55	55	79,0	79,1	79,3	132	133	135	83	90	86	62	60	57	104	103	105
38	1	1	61	61	61	96,0	96,0	96,4	130	127	115	75	77	78	60	56	57	107	109	105
39	1	2	59	59	59	74,3	74,5	73,9	115	121	118	63	67	61	62	60	65	89	92	91
40	1	2	57	57	57	68,0	68,4	68,1	134	130	136	84	82	88	76	83	79	92	95	90
41	1	2	48	48	48	76,3	76,1	76,4	128	123	131	80	75	79	65	72	69	87	103	98
42	1	1	57	57	57	97,2	96,8	97,0	142	140	145	89	87	92	82	76	86	102	106	103

teilnehmer_ID	zufriedenheit_ernahrung.1	zufriedenheit_ernahrung.2	zufriedenheit_ernahrung.3	spezielle_diaet.1	zucker_beachtung.1	zucker_konsum.1	befinden_nach_zucker.1	konsequenter_zuckerverzicht_2	konsequenter_zuckerverzicht_3
1	2	4	1	0	0	4	2	2	2
2	1	2	2	0	0	5	2	2	2
3	2	2	2	0	0	5	3	1	1
4	5	1	1	1	1	5	2	2	2
5	2	1	1	0	1	3	4	1	1
6	3	2	1	0	1	3	2	2	2
7	4	3	1	0	0	4	2	2	2
8	3	1	1	0	0	5	2	2	2
9	4	2	2	1	1	5	2	2	2
10	4	2	1	1	0	5	2	2	2
11	2	1	1	1	0	2	1	2	2
12	2	2	2	0	1	2	3	2	2
13	3	3	2	2	1	1	3	2	2
14	2	1	1	0	1	3	1	2	2
15	3	2	2	0	2	3	4	2	2
16	2	1	1	0	1	3	2	2	2
17	3	2	1	0	1	2	4	2	2
18	4	3	2	2	0	5	5	2	2
19	2	2	2	0	0	5	3		
20	2	2	2	0	0	4	2	2	2
21	2	2	3	0	2	2	2	2	2
22	4	1	2	0	1	5	4	2	2
23	3	3	3	0	0	4	4		
24	4	4	4	0	1	4	3		
25	2	2	2	0	2	1	3		
26	2	2	2	0	0	5	1		
27	2	2	2	0	0	5	1		
28	3	3	3	0	0	5	3		
29	3	3	3	0	0	5	1		
30	4	4	4	0	0	5	3		
31	2	2	2	1	2	1	3		
32	1	1	1	1	2	0	5		
33	3	3	3	0	0	4	3		
34	2	2	2	1	2	3	3		
35	2	2	2	0	1	5	3		
36	3	3	3	0	0	5	1		
37	2	2	2	0	2	4	2		
38	1	1	1	0	0	1	2		
39	3	3	3	0	0	5	2		
40	2	2	2	0	1	4	2		
41	2	2	2	0	2	3	1		
42	4	4	4	0	0	1	1		

teilnehmer_ID	schweregrad_zuckerverzicht_2	schweregrad_zuckerverzicht_3	heisslunger_haeufigkeit_1	heisslunger_haeufigkeit_2	heisslunger_haeufigkeit_3	koerperliches_wohlbefinden_1	koerperliches_wohlbefinden_2	koerperliches_wohlbefinden_3	leistungsfaeigkeit_1	leistungsfaeigkeit_2
1	2	3	1	1	1	2	4	3	3	4
2	3	2	1	1	1	2	2	2	2	2
3	2	2	1	1	1	3	3	2	3	2
4	1	2	0	0	1	2	1	1	2	2
5	2	2	0	2	0	1	0	1	2	1
6	3	2	1	1	0	3	2	2	3	2
7	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3
8	2	2	2	1	1	4	2	2	3	2
9	3	3	1	3	1	2	3	2	2	2
10	2	2	2	1	1	3	3	3	4	3
11	2	3	0	1	1	1	1	1	2	3
12	1	1	0	0	0	2	2	2	3	3
13	2	2	1	0	0	4	2	2	4	3
14	2	2	1	0	0	2	1	1	4	2
15	2	1	2	1	0	4	2	2	3	3
16	2	1	1	1	0	2	1	1	1	2
17	2	2	1	0	0	3	2	1	3	2
18	3	2	2	1	1	2	3	3	2	5
19			1	1	1	2	2	2	2	2
20	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
21	3	4	0	1	1	2	2	2	2	2
22	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1
23			2	2	2	2	2	2	3	3
24			2	2	2	3	3	3	3	3
25			1	1	1	2	2	2	2	2
26			1	1	1	2	2	2	3	3
27			1	1	1	1	1	1	2	2
28			2	2	2	2	2	2	2	2
29			2	2	2	1	1	1	1	1
30			1	1	1	3	3	3	2	2
31			1	1	1	2	2	2	3	3
32			0	0	0	1	1	1	1	1
33			2	2	2	3	3	3	4	4
34			1	1	1	3	3	3	3	3
35			1	1	1	3	3	3	3	3
36			0	0	0	2	2	2	2	2
37			2	2	2	2	2	2	2	2
38			1	1	1	2	2	2	3	3
39			2	2	2	4	4	4	3	3
40			2	2	2	2	2	2	2	2
41			1	1	1	2	2	2	2	2
42			1	1	1	3	3	3	2	2

teilnehmer_ID	leistungsfaeigkeit_3	energiegeladen_1	energiegeladen_2	energiegeladen_3	konzentration_1	konzentration_2	konzentration_3	zustand_haut_1	zustand_haut_2	zustand_haut_3
1	2	3	3	3	3	3	2	2	2	1
2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2
3	2	3	3	2	2	2	2	1	1	1
4	2	3	2	2	2	3	3	3	1	2
5	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1
6	1	4	2	1	2	2	1	2	1	2
7	2	3	2	2	3	2	2	4	3	3
8	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
9	2	3	3	2	3	2	2	4	2	2
10	3	4	3	3	4	3	3	2	4	2
11	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2
12	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3
13	2	4	3	3	3	3	2	3	3	3
14	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1
15	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2
16	1	1	2	2	2	2	2	3	1	1
17	1	2	1	1	3	1	1	2	1	2
18	3	4	5	3	4	4	3	2	2	1
19	2	3	3	3	2	2	2	1	1	1
20	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
21	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
22	2	2	1	1	2	2	1	3	2	2
23	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
24	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
25	2	4	4	4	3	3	3	2	2	2
26	3	5	5	5	5	5	5	1	1	1
27	2	4	4	4	3	3	3	1	1	1
28	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
29	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3
30	2	3	3	3	2	2	2	4	4	4
31	3	3	3	3	4	4	4	2	2	2
32	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
33	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2
34	3	4	4	4	4	2	2	1	1	1
35	3	2	2	2	3	3	3	4	4	4
36	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
37	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2
38	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3
39	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
40	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2
41	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
42	2	4	4	4	3	3	3	3	3	3

teilnehmer_ID	einschlafprobleme.1	einschlafprobleme.2	einschlafprobleme.3	durchschlafprobleme.1	durchschlafprobleme.2	durchschlafprobleme.3	muedigkeit_tagsueber.1	muedigkeit_tagsueber.2	muedigkeit_tagsueber.3
1	1	0	0	1	1	0	2	3	3
2	0	0	0	1	1	1	1	0	1
3	1	1	0	2	1	0	1	2	2
4	1	0	1	0	0	0	3	2	1
5	0	1	1	2	0	1	1	1	1
6	2	1	1	1	1	1	2	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	2	2
9	1	1	0	1	0	0	2	2	2
10	2	2	1	1	1	0	3	2	2
11	1	1	0	1	1	0	3	3	2
12	2	2	1	2	1	1	1	0	0
13	2	0	0	3	3	2	4	3	2
14	1	0	0	1	1	0	2	2	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	2	2	2	3	3	3	2	2	1
17	2	1	1	3	0	0	1	1	0
18	0	0	0	1	1	0	2	3	0
19	3	3	3	3	3	3	2	2	2
20	2	2	1	2	1	1	1	1	1
21	0	1	1	1	1	1	1	2	1
22	3	2	1	2	1	0	2	0	0
23	2	2	2	2	2	3	3	2	3
24	1	1	1	0	0	0	2	2	2
25	1	1	1	0	0	0	3	3	3
26	0	0	0	0	0	0	3	3	3
27	2	2	2	1	1	1	1	1	1
28	2	2	2	2	2	2	2	2	2
29	2	2	2	1	1	1	2	2	2
30	1	1	1	0	0	0	2	2	2
31	1	1	1	2	2	2	2	2	2
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	1	1	1	3	3	3	2	2	2
34	1	1	1	1	1	1	3	3	3
35	2	2	2	2	2	2	2	2	2
36	1	1	1	3	3	3	2	2	2
37	1	1	1	3	3	3	2	2	2
38	0	0	0	1	1	1	1	1	1
39	1	1	1	2	2	2	3	3	3
40	2	2	2	2	2	2	2	2	2
41	2	2	2	1	1	1	2	2	2
42	2	2	2	2	2	2	3	3	3

teilnehmer_ID	gluecklichkeit.1	gluecklichkeit.2	gluecklichkeit.3	stress_haeufigkeit.1	stress_haeufigkeit.2	stress_haeufigkeit.3	reizbarkeit.1	reizbarkeit.2	reizbarkeit.3
1	2	2	2	2	2	1	2	3	2
2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
4	2	2	2	2	1	1	3	2	2
5	1	1	1	2	1	1	2	2	1
6	2	2	1	2	1	1	2	2	2
7	2	2	1	2	1	1	2	2	2
8	2	2	2	1	3	2	3	3	3
9	3	3	2	2	3	2	2	3	2
10	3	3	2	2	2	2	5	4	3
11	1	1	2	2	2	2	2	2	2
12	3	3	3	2	1	1	2	2	2
13	2	2	1	2	2	2	2	4	2
14	2	1	2	1	1	2	2	1	1
15	3	2	2	1	1	1	3	1	2
16	2	2	2	2	2	2	4	3	3
17	2	1	1	3	1	2	3	1	2
18	2	3	2	2	3	2	3	3	2
19	2	2	2	2	2	2	3	3	3
20	2	2	2	1	1	2	2	2	2
21	2	2	2	1	1	1	3	1	2
22	4	1	2	2	0	1	3	2	1
23	2	2	2	2	2	2	3	3	3
24	2	2	2	2	2	2	3	3	3
25	3	3	3	3	3	3	4	4	4
26	1	1	1	2	2	2	5	5	5
27	1	1	1	1	1	1	2	2	2
28	2	2	2	2	2	2	2	2	2
29	1	1	1	1	1	1	3	3	3
30	2	2	2	2	2	2	3	3	3
31	3	3	3	2	2	2	3	3	3
32	2	2	2	2	2	2	2	2	2
33	3	3	3	2	2	2	5	5	5
34	2	2	2	2	2	2	1	1	1
35	3	3	3	1	1	1	2	2	2
36	1	1	1	2	2	2	2	2	2
37	2	2	2	1	1	1	2	2	2
38	2	2	2	2	2	2	2	2	2
39	2	2	2	2	2	2	2	2	2
40	2	2	2	3	3	3	2	2	2
41	2	2	2	3	3	3	1	1	1
42	3	3	3	2	2	2	3	3	3

teilnehmer_ID	häufigkeit_reizbarkeit.1	häufigkeit_reizbarkeit.2	häufigkeit_reizbarkeit.3	keinstützel_ausgaben.1	zeit_keinstützelrücklauf.1	zeitaufwand_mittelwert.1	freim_zugesetzten_acker.2	freim_zugesetzten_acker.3	motivations_schulung.1
1	1	1	1	3	3	5	2	2	1
2	1	1	1	3	1	1	2	2	1
3	1	1	1	4	4	4	1	1	1
4	1	0	1	4	1	3	2	2	1
5	2	1	1	4	2	3	2	2	1
6	1	1	1	3	2	2	2	2	1
7	1	1	1	4	2	2	2	2	0
8	3	2	2	2	1	1	1	1	1
9	1	2	1	2	1	1	2	2	1
10	3	2	2	2	2	3	2	2	1
11	1	2	1	2	2	2	2	2	1
12	1	1	1	3	1	2	2	2	1
13	1	3	2	4	3	4	2	2	1
14	1	1	1	4	3	3	2	2	1
15	1	1	1	3	2	2	2	2	0
16	2	2	2	4	1	1	2	2	1
17	2	0	0	2	2	2	2	2	1
18	2	2	1	4	2	4	2	2	1
19	2	2	2	3	3	3			
20	1	1	1	3	1	1	2	2	1
21	2	0	0	4	4	4	2	2	2
22	2	1	0	2	2	4	2	2	1
23	1	1	1	2	2	3			
24	2	2	2	2	2	2			
25	3	3	3	2	3	2			
26	3	3	3	3	3	1			
27	1	1	1	3	3	4			
28	2	2	2	2	1	2			
29	2	2	2	2	1	2			
30	2	2	2	3	2	1			
31	2	2	2	3	3	3			
32	1	1	1	3	3	4			
33	2	2	2	3	3	3			
34	0	0	0	4	4	4			
35	1	1	1	2	2	2			
36	1	1	1	4	2	2			
37	1	1	1	3	3	2			
38	1	1	1	2	1	2			
39	3	3	3	3	3	2			
40	2	2	2	2	2	3			
41	1	1	1	4	1	3			
42	2	2	2	2	2	1			

teilnehmer_ID	keine_veraenderung_koerperlich_FB3	keine_veraenderung_verbesserte_verdauung_FB3	keine_veraenderung_schlechtere_verdauung_FB3	keine_veraenderung_weniger_kopfschmerzen_FB3	keine_veraenderung_vermehrte_kopfschmerzen_FB3	andere_veraenderung_koerperlich_FB3	keine_veraenderung_mental_FB3
1	0	0	1	0	1	0	0
2	1	0	0	0	0	0	1
3	1	0	0	0	0	0	1
4	0	1	0	1	0	1	1
5	0	1	0	0	0	0	0
6	0	1	0	1	0	0	0
7	0	0	0	0	0	1	1
8	0	0	1	0	0	0	1
9	0	1	0	0	0	0	1
10	0	0	0	0	0	1	1
11	1	0	0	0	0	0	1
12	0	0	0	1	0	1	0
13	0	1	0	0	0	0	0
14	0	1	0	0	0	0	1
15	0	1	0	0	0	0	1
16	1	0	0	0	0	0	1
17	0	1	0	1	0	0	0
18	0	0	0	0	1	0	0
19	1	0	0	0	0	0	1
20	0	0	1	0	0	0	1
21	0	0	0	0	0	1	1
22	1	0	0	0	0	0	1
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							

teilnehmer_ID	keine_veraenderung_						andere_veraenderung_					
	mental_FB3	verbesserte_situation_FB3	schlechtere_situation_FB3	innere_ruhe_FB3	unruhe_nervositaeet_FB3		mental_FB3	nicht_geht_FB3	hoeherein_zusaufwand_FB3	nicht_zusaufwand_aufdecken_FB3		
1	0	1	0	1	0		0	2	2	2		
2	1	0	0	0	0		0	2	2	2		
3	1	0	0	0	0		0	0	0	0		
4	1	0	0	0	0		0	1	0	0		
5	0	1	0	0	0		0	0	0	0		
6	0	1	0	1	0		0	0	0	1		
7	1	0	0	0	0		0	2	2	1		
8	1	0	0	0	0		0	1	0	0		
9	1	0	0	0	0		0	1	1	2		
10	1	0	0	0	0		0	2	2	1		
11	1	0	0	0	0		0	0	2	0		
12	0	1	0	1	0		0	0	0	0		
13	0	1	0	0	0		0	0	0	0		
14	1	0	0	0	0		0	0	0	0		
15	1	0	0	0	0		0	1	0	0		
16	1	0	0	0	0		0	0	0	0		
17	0	1	0	1	0		0	1	2	2		
18	0	0	0	0	1		0	0	0	1		
19	1	0	0	0	0		0	0	0	0		
20	1	0	0	0	0		0	0	0	0		
21	1	0	0	0	0		0	1	2	2		
22	1	0	0	0	0		0	1	0	0		
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												

teilnehmer_ID	keine_zeitliche_				einkauf_geeignete_		andere_zeitliche_	
	herausforderung_FB3	zuckerfreie_rezepte_FB3	lebensmittelzutatenliste_FB3		lebensmittel_FB3	zubereitung_mahlzeit_FB3	herausforderungen_FB3	
1	0	0	1		1	1	0	
2	0	1	1		1	1	0	
3	0	1	0		0	0	0	
4	0	0	1		0	0	0	
5	0	0	1		0	0	0	
6	0	0	1		1	0	0	
7	1	0	1		1	0	0	
8	0	0	1		0	0	0	
9	0	0	1		0	1	0	
10	0	0	1		1	0	0	
11	0	0	1		1	0	0	
12	1	0	0		0	0	0	
13	1	0	0		0	0	0	
14	0	0	1		0	0	0	
15	0	0	1		1	0	0	
16	0	0	1		0	0	0	
17	0	0	1		1	1	0	
18	0	0	1		1	1	0	
19	0	0	1		0	0	0	
20	0	0	1		0	0	0	
21	0	1	1		1	0	0	
22	0	0	1		1	0	0	
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								

teilnehmer ID	herausforderung heißhunger FB3	acenderung gewohnheit FB3	soziale situation FB3	arbeitsbedingte situation FB3	aufrechterhaltung motivation FB3	andere herausforderung F	beibehaltung ernachrung FB3	feedback anmerkungen FB3
1	1	0	0	1	0	0	1	0
2	1	1	1	1	0	0	1	1
3	1	1	0	0	0	0	1	1
4	0	1	1	1	0	0	1	1
5	0	0	1	0	0	0	1	1
6	1	1	1	0	0	0	2	0
7	0	1	0	1	0	0	1	0
8	0	0	1	0	0	0	1	1
9	0	1	1	1	0	0	1	0
10	0	1	1	0	0	0	1	0
11	1	0	1	0	0	0	0	1
12	0	1	0	0	1	0	1	0
13	0	0	1	0	0	0	2	1
14	0	1	1	0	0	0	2	1
15	0	1	0	0	0	0	2	0
16	0	0	1	0	0	0	2	1
17	0	1	1	1	0	0	1	0
18	0	0	1	1	0	0	0	0
19	0	1	1	0	0	0	1	1
20	0	1	0	1	0	0	1	1
21	0	1	1	0	0	0	1	1
22	1	1	1	0	0	0	1	1
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich,

1. dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als den angegebenen Hilfsmitteln angefertigt habe.
2. dass ich alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nichtveröffentlichten Schriften entnommen wurden, als solche kenntlich gemacht habe.
3. dass ich diese Arbeit bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt habe.
4. dass ich das Thema der Bachelorarbeit bisher weder im In- noch im Ausland einem Prüfer in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Mir ist bekannt, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben kann.

Neu-Ulm, 07.07.2025

Ort, Datum



.....
Unterschrift