

# Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Fakultät Life Sciences  
Studiengang Ökotrophologie

## Bachelorarbeit

Eine systematische Literaturrecherche über eine vegane  
Low-Fat-Ernährung als ernährungstherapeutische Interven-  
tion bei Übergewicht im Erwachsenenalter

Erstgutachterin: Prof. Dr. Nina Riedel  
Zweitgutachterin: Prof. Dr. Annegret Flothow

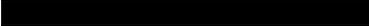
**Vorgelegt am:**

02.02.2022

In Hamburg

**Vorgelegt von:**

Jasmin Scholz



# Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| <b>Vorwort</b> .....  | IV |
| <b>Abbildungs- und Tabellenverzeichnis</b> .....                                | V  |
| <b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....  | VI |
| <b>Zusammenfassung</b> .....  | 7  |
| <b>Abstract</b> .....   | 8  |
| <b>1. Einführung</b> .....  | 9  |
| <b>2. Theoretischer Hintergrund</b> .....                                       | 10 |
| 2.1 Definition und Ursachen von Übergewicht .....                               | 11 |
| 2.2 Einfluss von Übergewicht auf die Gesundheit und Therapiemöglichkeiten ..... | 13 |
| 2.3 Definition und gesundheitliche Auswirkungen einer veganen Ernährung .....   | 15 |
| 2.4 Gewichtsreduktion durch eine Low-Fat-Ernährung .....                        | 17 |
| 2.5 Definition einer veganen Low-Fat-Ernährung .....                            | 18 |
| 2.6 Ziel und Forschungsfrage .....  | 19 |
| <b>3. Methode</b> .....   | 20 |
| 3.1 Die Strategie der Literaturrecherche .....                                  | 20 |
| 3.2 Die Ein- und Ausschlusskriterien der Literaturrecherche .....               | 21 |
| 3.3 Die Prüfung der Literatur und Auswahl der Studien .....                     | 23 |
| <b>4. Ergebnisse</b> .....  | 26 |
| 4.1. Kahleova et al., 2021 .....  | 26 |
| 4.2. Kahleova et al., 2018 .....  | 27 |
| 4.3. Wright et al. 2017 .....   | 29 |
| 4.4. Ferdowsian et al., 2010 .....  | 31 |
| 4.5. Barnard et al., 2005 .....   | 32 |
| <b>5. Diskussion</b> .....  | 33 |
| 5.1. Diskussion der Methode .....   | 33 |
| 5.2. Diskussion der Ergebnisse .....  | 35 |
| 5.2.1. Kahleova et al., 2021 .....  | 35 |
| 5.2.2. Kahleova et al., 2018 .....  | 36 |

|           |                                      |           |
|-----------|--------------------------------------|-----------|
| 5.2.3.    | Wright et al., 2017 .....            | 37        |
| 5.2.4.    | Ferdowsian et al., 2010 .....        | 38        |
| 5.2.5.    | Barnard et al., 2005 .....           | 39        |
| 5.2.6.    | Zusammenfassung der Ergebnisse ..... | 40        |
| <b>6.</b> | <b>Schlussfolgerung</b> .....        | <b>42</b> |
| 6.1.      | Fazit.....                           | 42        |
| 6.2.      | Handlungsempfehlungen.....           | 43        |
|           | <b>Literaturverzeichnis</b> .....    | <b>44</b> |
|           | <b>Anhang</b> .....                  | <b>48</b> |

## Vorwort

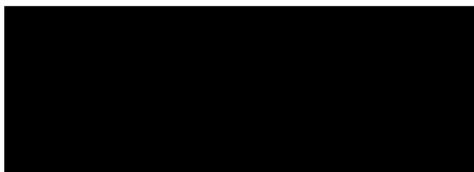
Die vorliegende Bachelorarbeit habe ich als Abschlussleistung im Rahmen meines Ökotrophologie-Studiums an der HAW Hamburg verfasst. Sie beschäftigt sich mit der Forschungsfrage: Wie verändern sich das Körpergewicht und der BMI durch eine vegane Low-Fat-Ernährung als ernährungstherapeutische Intervention bei Übergewicht im Erwachsenenalter? Anhand einer sorgfältigen systematischen Literaturrecherche wurden die Ergebnisse von fünf evidenzbasierten Studien zusammengetragen, um die Fragestellung zu beantworten.

Da ich bereits seit über zehn Jahren eine pflanzliche Ernährung in meinen Alltag integriere, war mir bereits vor dem Beginn meiner Bachelorarbeit bewusst, dass ich gerne diese Ernährungsform untersuchen möchte. Besonders interessiert mich dabei der Einfluss auf das Körpergewicht, da auch ich zwischenzeitlich sowohl mit Unter- als auch Übergewicht zu kämpfen hatte. Übergewicht ist ein sehr persönliches und sensibles Thema, was es zukünftig in der Gesellschaft zu reduzieren gilt – zum Schutz der eigenen Gesundheit.

Vor allem das Erarbeiten der Forschungsthematik gestaltete sich zu Beginn herausfordernd, da zu Beginn meiner thematischen Auseinandersetzung die Forschungslage nicht ausreichend war und ich mich somit umorientieren musste. Durch intrinsische Motivation und aufbauende Worte meiner Familie und Freunde vervollständigte ich meine Bachelorarbeit Schritt für Schritt.

Insbesondere bedanke ich mich bei meiner Erstgutachterin Prof. Dr. Nina Riedel, da sie mir während der Vorbereitungs- und Bearbeitungszeit mit Geduld, kompetenten Vorschlägen und hilfreicher Kritik zur Seite stand. Ich schätzte ihre zuverlässige Kommunikation während meines kreativen Prozesses. Des Weiteren spreche ich meinen Dank an meine Zweitgutachterin Prof. Dr. Annegret Flothow aus, für ihre Zeit und ihr fachkundliches Wissen beim Bewerten dieser Arbeit.

Zum Abschluss wünsche ich Ihnen viel Freude beim Lesen meiner Bachelorarbeit.



Hamburg, 02.02.2022

Aus Gründen einer vereinfachten Lesbarkeit wird in der vorliegenden Bachelorarbeit die maskuline Sprachform verwendet und auf die weibliche Form verzichtet. Dies impliziert jedoch eine gleichzeitige Berücksichtigung aller Geschlechter.

# Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

## Abbildungsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| <b>Abbildung 1:</b> Das Search-Flow-Chart zeigt die Vorgehensweise bei der Literaturrecherche (Quelle: eigene Darstellung) .....   | 25 |
| <b>Abbildung 2:</b> Veränderungen des BMIs (A) und Körpergewichts (B) bei der Interventions- und Kontrollgruppe zu Beginn (schattiert) und nach der Intervention (Quelle: Kahleova et al., 2018, S. 6) ..... | 29 |

## Tabellenverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabelle 1:</b> Die Adipositas-Gesellschaft klassifiziert folgende Gewichtsgruppen anhand des BMIs von Erwachsenen (Quelle: Deutsche Adipositas Gesellschaft e. V., o. J-a).....  | 11 |
| <b>Tabelle 2:</b> Mögliche Ursachen und Risikofaktoren der Adipositas bei Erwachsenen (Quelle: Eigene Darstellung an Anlehnung: Deutsche Adipositas-Gesellschaft (DAG) e.V., Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) e.V. & Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) e.V., 2014 S. 17)..... | 12 |
| <b>Tabelle 3:</b> Übersicht der vegetarischen Ernährungsweisen (Quelle: Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., 2020, S. 1).....   | 15 |
| <b>Tabelle 4:</b> Übersicht der verwendeten Suchbegriffe und der Treffer für die Literaturrecherche bei PubMed (Quelle: eigene Darstellung).....  | 21 |
| <b>Tabelle 5:</b> Übersicht der Ein- und Ausschlusskriterien für die Auswahl der relevanten Studien (Quelle: eigene Darstellung) .....  | 22 |
| <b>Tabelle 6:</b> Übersicht der fünf verwendeten Studien (Quelle: eigene Darstellung).....  | 24 |
| <b>Tabelle 7:</b> Die PICOR-Tabelle stellt die fünf verwendeten Studien dar (Quelle: eigene Darstellung) .....  | 48 |

## Abkürzungsverzeichnis

|       |   |
|-------|---|
| BMI:  | Body-Mass-Index (in kg/m <sup>2</sup> )   |
| RCT:  | Randomised controlled trial (auf Deutsch: randomisierte kontrollierte Studie)   |
| CCT:  | Controlled clinical trial (auf Deutsch: kontrollierte klinische Studie)   |
| WHO:  | World Health Organisation (auf Deutsch: Weltgesundheitsorganisation)  |
| OECD: | Organisation of Economic Cooperation and Development (auf Deutsch: Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) |
| DGE:  | Deutsche Gesellschaft für Ernährung   |

# Zusammenfassung

## Einführung

Übergewicht und Adipositas gehen mit belastenden Begleitkrankheiten wie Hypertonie, Diabetes mellitus Typ 2 oder Herz-Kreislauf-erkrankungen einher. Um Übergewicht zu therapieren, ist unter anderem eine Ernährungsumstellung essenziell. Die Low-Fat-Ernährung erweist sich als beliebte Form, um Körpergewicht zu verlieren. Ebenfalls steigt das Interesse an einer veganen Ernährung, weil diese unter anderem positive Auswirkungen auf die Gesundheit und die Umwelt hat. Ziel dieser Arbeit ist es herauszufinden, ob eine Kombination aus einer veganen und Low-Fat-Ernährung das Körpergewicht sowie den BMI von übergewichtigen Erwachsenen beeinflusst und dies somit als ernährungstherapeutische Maßnahme einsetzbar ist.

## Methode

Um die Forschungsfrage zu beantworten, wurde innerhalb der Datenbank PubMed eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Mit der festgelegten Suchstrategie wurden vier randomisierte, kontrollierte Interventionsstudien und eine kontrollierte klinische Interventionsstudie gefunden, die in die Ergebnisdiskussion miteinbezogen wurden.

## Ergebnisse

Die fünf Publikationen liefern konkordante Ergebnisse. Sowohl eine signifikante Reduktion des BMIs als auch des Körpergewichts konnten durch eine vegane Low-Fat-Ernährung eruiert werden. Darüber hinaus wirkte sich die ernährungstherapeutische Intervention ebenfalls positiv auf Begleiterkrankungen aus.

## Fazit

Eine vegane Low-Fat-Ernährung kann das Körpergewicht und den BMI bei Übergewichtigen reduzieren und damit das Risiko einhergehender Komorbiditäten senken. Sie erweist sich als sinnvolle ernährungstherapeutische Maßnahme im kontrollierten Rahmen. Da die Evidenzlage noch begrenzt ist, sind weitere Forschungen notwendig.

# **Abstract**

## **Background**

Overweight and obesity go hand in hand with serious concomitant diseases such as hypertension, type 2 diabetes mellitus and cardiovascular disease. In order to treat obesity, a change in diet is essential, among other things. The low-fat diet is proving to be a popular way of losing body weight. Likewise the interest in a vegan nutrition increases, because this has among other things positive effects on the health and the environment. The aim of this work is to find out whether a combination of a vegan and low-fat diet influences the body weight and BMI of overweight adults and if it can therefore be used as a nutritional therapeutic measure.

## **Methods**

To answer the research question, a systematic literature search was conducted within the PubMed database. Using the defined search strategy, four randomized controlled intervention studies and one controlled clinical intervention study were found and included in the discussion of results.

## **Results**

The five publications provide concordant results. Both a significant reduction of BMI and body weight could be elicited by a vegan low-fat diet. In addition, the nutritional intervention also had a positive effect on concomitant diseases.

## **Conclusion**

A vegan low-fat diet can reduce body weight and BMI in overweight individuals and thus lower the risk of associated comorbidities. It proves to be a useful nutritional therapeutic measure in a controlled setting. Since the evidence base is still limited, further research is needed.

# 1. Einführung

Übergewicht ist ein ernstzunehmendes gesundheitliches Risiko, das sowohl akute Beschwerden wie auch chronische Krankheiten begünstigen kann. Dazu gehören unter anderem krankhaftes Übergewicht, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Fettleibigkeit oder Diabetes. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) stellte fest, dass im Jahr 2016 1,9 Milliarden Erwachsene übergewichtig waren und sich die Anzahl an übergewichtigen Menschen seit 1975 verdreifacht hat (World Health Organization, 2021). Allein in Deutschland sind 67 % der Männer sowie 53 % der Frauen von Übergewicht einschließlich Adipositas betroffen. In den vergangenen zwei Jahrzehnten ist die Prävalenz von Adipositas gestiegen, insbesondere bei Männern und in der Adoleszenz. Darüber hinaus nimmt das Risiko mit steigendem Alter zu. Das Vorkommen von krankhaftem Übergewicht ist bei Personen mit hohem sozioökonomischen Status niedriger (Deutsche Adipositas Gesellschaft e. V., o. J.–c). Stress im Alltag, Bewegungsmangel, die Genetik, aber auch die Ernährung spielen bei der Entstehung von erhöhtem Körpergewicht eine Rolle. Die individuelle Gewichtung der verschiedenen Faktoren als Ursache benötigt eine komplexe Kombination aus Therapiemöglichkeiten, um langfristig Normalgewicht zu erlangen.

Ein Gewichtsverlust ist unumgänglich, um Menschen mit Übergewicht vor Folgeerkrankungen zu schützen oder Symptome von bereits entstandenen Begleiterkrankungen zu lindern. Eine konsequente Veränderung des Lebensstils sowie eine gesteigerte physikalische Aktivität und eine Ernährungsumstellung sind dabei wichtige Faktoren. Diäten wie die Low-Carb-Diät oder die ketogene Diät sind, ähnlich wie „Schlank werden durch Schlaf“ oder Fasten, vielen Menschen ein Begriff. Insbesondere die Low-Fat-Diät ist eine bekannte Ernährungsform, um Körpergewicht und Körperfett zu verlieren. Sie beschreibt eine fettarme Ernährung mit einem reduzierten Fettanteil von maximal 30 % bezogen auf die gesamte Energiezufuhr während des Tages (Raynor & Wing, 2005, S. 416).

In der heutigen Zeit, wo vermehrt Hektik und Stress auftreten, können Menschen ihr Bedürfnis nach Nahrung stillen, indem sie auf günstiges Fast-Food zurückgreifen, anstatt frisch zu kochen. Zeitgleich wächst jedoch auch das Interesse an Themen wie Klimaschutz oder einer nachhaltigen Ernährung. Die persönlichen Werte werden auch über die Ernährung ausgedrückt (Heinrich-Böll-Stiftung, Bund für Umwelt & Naturschutz Deutschland, 2021).

Ob aus Gründen des Umweltschutzes, dem Tierwohl zuliebe oder für die eigene Gesundheit: Die Motive, sich für eine rein pflanzliche Ernährung zu entscheiden, sind vielfältig. In Deutschland lebten im Jahr 2020 1,13 Millionen Menschen vegan. Das ist eine Steigerung von 180.000 Personen im Vergleich zum Vorjahr (Pawlik V., 2021). 2020 hat Deutschland bezogen auf die Popularität von einer veganen Ernährung einen Indexwert von 77, was auf eine überdurchschnittliche Beliebtheit der

Deutschen hinsichtlich eines veganen Lebensstils hindeutet (Ahrens, 2021). Es gibt zahlreiche Studien, die belegen, inwiefern sich eine pflanzliche Ernährung positiv auf den Körper auswirkt. So haben Veganer im Durchschnitt einen niedrigeren Blutdruck und Cholesterinwerte, was das Auftreten von Herz-Kreislauf-Erkrankungen mindert. Ebenfalls werden ihnen ein geringeres Körpergewicht sowie ein geringerer BMI im Vergleich zu Omnivoren zugeordnet (Craig, 2009).

Ziel dieser Arbeit ist es herauszufinden, inwiefern eine fettreduzierte vegane Ernährung als ernährungstherapeutische Maßnahme bei Übergewicht im Erwachsenenalter Wirkung zeigt. Dabei soll insbesondere der Einfluss einer pflanzlichen Low-Fat-Ernährungsweise auf den Body-Mass-Index (BMI) sowie das Körpergewicht in Kilogramm untersucht werden.

Die Bachelorarbeit gliedert sich in sechs Abschnitte. Begonnen wird mit einer Einführung, um einen Einblick in die Thematik und Relevanz des Themas zu geben. Darauf aufbauend vertieft der theoretische Hintergrund die einleitenden Worte und definiert wesentliche – zum Verständnis der nachfolgenden Diskussion – notwendige Fachbegriffe. Daran schließen die Formulierung des Ziels sowie die Forschungsfrage an. Der aktuelle Forschungsstand wird thematisiert, und gegenwärtige Kenntnislücken werden identifiziert. Der dritte Teil widmet sich der Vorgehensweise, wie die evidenzbasierten Studien gefunden wurden, um die Forschungsfrage zum aktuellen Kenntnisstand zu beantworten. Die anhand der systematischen Literaturrecherche herausgefilterten Studien werden im Ergebnisteil schriftlich erklärt sowie im Anhang tabellarisch dargestellt. Die Literatur, die miteinbezogen wird, sowie die Methodik werden im Diskussionsteil gründlich untersucht und diskutiert. Anhand dessen kann im letzten Kapitel sowohl ein Fazit als auch eine Handlungsempfehlung abgegeben werden.

## **2. Theoretischer Hintergrund**

Das folgende Kapitel thematisiert den theoretischen Hintergrund der Bachelorarbeit, auf dessen Grundlage die Ergebnisse der Literaturrecherche im späteren Verlauf diskutiert werden. Begriffe wie Übergewicht, Low-Fat und vegane Ernährung sollen definiert und genauer beschrieben werden und schlussendlich zu einer veganen Low-Fat-Ernährung hinführen. Zu Beginn werden Übergewicht und Adipositas definiert sowie deren Ursachen, Auswirkungen auf die Gesundheit und Therapiemöglichkeiten betrachtet. Als Nächstes stehen die vegane Ernährung und deren gesundheitlichen Auswirkungen im Mittelpunkt. Folgend wird erläutert, inwiefern sich eine Low-Fat-Diät zur Gewichtsreduktion eignet. Auf Grundlage der Ausführungen wird eine Definition der für die Arbeit relevanten Begrifflichkeit von einer veganen Low-Fat-Ernährung aufgestellt. Abschließend wird auf das Ziel der Arbeit inklusive Forschungsfrage hingeleitet.

## 2.1 Definition und Ursachen von Übergewicht

Sobald das Körperfett über das Normalmaß hinausgeht, wird dies im leichten Ausmaß als Übergewicht bezeichnet. Je größer die Abweichung zum gesunden Normalgewicht, desto höher der Adipositas-Grad. Um festzustellen, in welcher Gewichtsklassifikation eine Person liegt, wird der Body-Mass-Index zur Berechnung herangezogen. Dieses gängige anthropometrische Maß berechnet anhand des Körpergewichts und der Körpergröße den BMI in  $\text{kg}/\text{m}^2$ . Dieser soll anhand des errechneten Index helfen, Personen in Gewichtsklassen einzuordnen, die Hinweise auf eine Fettleibigkeit und damit assoziierte Risiken geben können. Wie die Einheit bereits darstellt, wird bei der Berechnung das Körpergewicht der Person in Kilogramm durch die Körpergröße in Meter zum Quadrat geteilt. Tabelle eins zeigt, wie die Höhe des BMIs mit der Gewichtsklasse von Erwachsenen zusammenhängt. Ein steigender Wert spricht für steigendes Gewicht und resultierend das Risiko, an leichten bis schwerwiegenden Folgeerkrankungen zu leiden. Auch ein niedriges Gewicht mit einem Index  $< 18,5 \text{ kg}/\text{m}^2$  kann zu körperlichen Schäden führen. Somit wird der BMI als Maßstab genommen, um die Entstehung möglicher gesundheitlicher Probleme zu beschreiben, und als Grundlage genutzt, um Maßnahmen zur Reduzierung des Körpergewichts einzuführen.

**Tabelle 1:** Die Adipositas-Gesellschaft klassifiziert folgende Gewichtsklassen anhand des BMIs von Erwachsenen (Quelle: Deutsche Adipositas Gesellschaft e. V., o. J-a)

| BMI in $\text{kg}/\text{m}^2$ | Klassifikation      |
|-------------------------------|---------------------|
| $< 18,5$                      | Untergewicht        |
| 18,5 – 24,9                   | Normalgewicht       |
| 25 – 29,9                     | Übergewicht         |
| 30 – 34,9                     | Adipositas Grad I   |
| 35 – 39,9                     | Adipositas Grad II  |
| $\geq 40$                     | Adipositas Grad III |

Für eine erste Einschätzung liefert die BMI-Formel einen Überblick über die aktuelle Gewichtsfrage. Jedoch ersetzt der BMI keine Diagnose oder liefert Informationen über mögliche Ursachen und Therapiemöglichkeiten. Zu berücksichtigen ist, dass der Index in der Kritik steht, da weder Alter, Geschlecht noch die Genetik mit in Betracht gezogen werden. Der BMI kann keine direkte Auskunft über die exakte Fettverteilung im menschlichen Körper geben und somit irreführende Ergebnisse mit geringer Aussagekraft liefern. Das Körpergewicht, welches in die Messung mit einbezogen wird, betrachtet somit nicht nur das Fett, sondern auch die Muskeln oder Knochen (Nuttall, 2015). Die Deutsche Adipositas Gesellschaft weist ebenfalls darauf hin, dass Sportler, aufgrund ihrer erhöhten

Masse an Muskulatur, ebenfalls als übergewichtig eingestuft werden könnten. Krankhaftes Übergewicht sollte ausschließlich von einem Arzt diagnostiziert werden (Deutsche Adipositas Gesellschaft e. V., o. J.–a).

Komplementär zur Messung des BMIs ist die Beurteilung des Taillenumfangs bei Personen, die einen BMI  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$  haben, sinnvoll, um Auskunft über das Fettverteilungsmuster zu erhalten. Eine abdominale Adipositas liegt vor, sofern der Umfang bei Frauen  $\geq 88 \text{ cm}$  und bei Männern  $\geq 102 \text{ cm}$  ist. Eine Ansammlung von vermehrtem Körperfett (speziell in der Bauchregion) ist ein ausschlaggebender Risikofaktor für kardiovaskuläre sowie chronische Atemwegserkrankungen, Krebs oder auch Diabetes mellitus Typ 2. Die Fettverteilung an Beinen und Gesäß ist im Vergleich zum Fett am Bauchraum weniger schädlich (Deutsche Adipositas Gesellschaft e. V., o. J.–b).

Fettpolster wachsen, sobald der Körper mehr Energie aufnimmt als über den Tag verbraucht wird. Die überschüssige Energie wird somit als Fett gespeichert. Die interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur „Prävention und Therapie der Adipositas“ benennt diverse biologische, psychosoziale sowie umweltbedingte Faktoren und Ursachen, die zu Übergewicht und Adipositas führen können (Deutsche Adipositas-Gesellschaft (DAG) e.V., Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) e.V. & Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) e.V., 2014). Diese sind in Tabelle zwei geordnet aufgelistet.

**Tabelle 2:** Mögliche Ursachen und Risikofaktoren von Adipositas bei Erwachsenen (Quelle: Eigene Darstellung mit Anlehnung an: Deutsche Adipositas-Gesellschaft (DAG) e.V., Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) e.V. & Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) e.V., 2014, S. 17)

|   |   |
|---|---|
| Biologische und genetische Faktoren       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiäre Disposition und Genetik</li> <li>• Hormonelle Störungen wie Schilddrüsenunterfunktion</li> </ul>   |
| Psychologische und psychosoziale Faktoren | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niedriger sozioökonomischer Status</li> <li>• Depressive Erkrankungen</li> <li>• Stress</li> <li>• Schlafmangel</li> <li>• Essstörungen</li> </ul> |
| Umweltbedingte Faktoren                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ständige Nahrungsverfügbarkeit</li> <li>• Ungünstiger Lebensstil: ungesunde Ernährung und/oder geringe physische Aktivität</li> </ul>              |
| Weitere Faktoren                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Einnahme von Medikamenten</li> <li>• Schwangerschaft</li> <li>• Nikotinentzug</li> </ul>   |

Eine Studie der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) belegt eine starke Zunahme von Übergewicht und Adipositas nicht nur in Deutschland, sondern auch in weiteren industrialisierten Ländern wie Australien, dem Vereinigten Königreich oder den USA. Im Jahr 2019 waren 73,1 % der Erwachsenen in den USA übergewichtig oder fettleibig. Im Vereinigten Königreich waren dies 64,2 %. In Deutschland sind insgesamt um die 60,0 % der Erwachsenen betroffen. Wissenschaftler begründen dies mit umweltbedingten Faktoren, wozu eine Über- bzw. Fehlernährung sowie ein Bewegungsmangel zählen. Hierzu kommen das Überangebot an leicht zugänglichen Nahrungsmitteln und der massive Medieneinfluss. Umgangssprachlich auch „Volkskrankheit“ genannt ist Adipositas eine ernstzunehmende Erkrankung, die sich länderübergreifend negativ auf die Gesundheit auswirkt (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2021, S. 116–117; World Health Organization Consultation of Obesity, 2000).

## 2.2 Einfluss von Übergewicht auf die Gesundheit und Therapiemöglichkeiten

Sobald das Übergewicht in eine Adipositas übergeht, spricht die WHO von einer offiziellen Krankheit (World Health Organization Consultation of Obesity, 2000, S. 4). Schon ein gering übermäßiger Anteil an Körperfett belastet den Organismus und mindert die Lebensqualität. Die Meta-Analyse von Guh et al. aus dem Jahre 2009 stellt dar, dass sowohl Übergewicht als auch Adipositas statistisch signifikant das Auftreten von zahlreichen Begleitkrankheiten begünstigen und einen erwiesenen Einfluss auf die Gesundheit haben. Dazu zählen Krebsarten wie Brust-, Pankreas-, Nieren-, Darm-, Eierstock- oder Gebärmutter schleimhautkrebs. Ebenfalls kann ein erhöhter BMI bei Männern und Frauen das Risiko steigern, an Diabetes mellitus Typ 2 zu erkranken. Weitere Komorbiditäten sind unter anderem ein erhöhter Blutdruck, Schlaganfälle, koronare Herzkrankheiten, Asthma, chronische Rückenschmerzen, Osteoarthritis, Lungenembolie oder Erkrankungen der Gallenblase (Guh et al., 2009). Ein gesteigertes Gewicht kann auch mit einer signifikant höheren Gesamtsterblichkeitsrate im Vergleich zu Normalgewichtigen in Verbindung gebracht werden (Flegal et al., 2013).

Die Verflechtung der oben genannten komplexen Ursachen im Krankheitsbild Adipositas fordert individuelle Therapiemöglichkeiten. Die interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur „Prävention und Therapie der Adipositas“ definiert folgende Gewichtsabnahmeziele zwischen sechs und zwölf Monaten sofern eine Adipositas medizinisch bestätigt wurde: Bei einem BMI zwischen 25 und 35 kg/m<sup>2</sup> sollte der Verlust optimalerweise mehr als 5 % des Ausgangsgewichts betragen. Bei einem BMI > 35 kg/m<sup>2</sup> sollten dies 10 % sein. Darüber hinaus sollte auf eine langfristige Gewichtsabnahme fokussiert werden mitsamt Reduzierung von Begleiterkrankungen sowie Risikofaktoren.

Es ist wissenschaftlich belegt, dass eine Reduktion von Übergewicht das Auftreten von Herz-Kreislaufkrankungen, Bluthochdruck oder erhöhte Cholesterinwerten vermindert sowie psychische und körperliche Beschwerden lindern kann (Deutsche Adipositas-Gesellschaft (DAG) e.V., Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) e.V. & Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) e.V., 2014, S. 38). So stufen Teilnehmer nach einer Intervention aus Diät und/oder Sport selbst ihre Lebensqualität als höher ein, nachdem sie durchschnittlich 13,6 Kilogramm im Jahr an Gewicht verloren hatten (Sjöström et al., 1995). Ebenfalls zeigen Probanden zwei Jahre nach einem chirurgischen Eingriff aufgrund von starker Adipositas eine Verbesserung ihrer mentalen Gesundheit, bei ihren sozialen Kontakten, bei Angstzuständen und Depressionen (Klem et al., 1997).

Je nach Voraussetzungen des Patienten bedarf es einer individuellen Kombination aus Verhaltens-, Bewegungs- sowie Ernährungstherapie zur langfristigen Veränderung des Lebensstils. Als grundlegende Intervention gilt unter anderem die Ernährungstherapie, in der die Patienten individuell beraten und begleitet werden. Zum Zweck der Reduktion des Körpergewichts sollte eine Umstellung der Ernährungsgewohnheiten oder der Lebensmittelauswahl, unter Einbezug des sozialen Umfelds, stattfinden. (Deutsche Adipositas-Gesellschaft (DAG) e.V., Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) e.V. & Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) e. V., 2014, S. 44). Kombiniert mit körperlicher Aktivität würden sich größere Erfolge erzielen lassen als nur mit einzelnen Therapiekomponenten, appelliert eine klinische Studie mit 127 übergewichtigen männlichen und weiblichen Teilnehmern, die entweder nur Ernährungstherapie, Bewegungstherapie oder eine Kombination aus beiden erhielten. Nach einem Jahr verlor die Kombinationsgruppe 8,9 Kilogramm, während die Ernährungsgruppe 6,8 Kilogramm und die Sportgruppe 2,9 Kilogramm verlor (Skender et al., 1996).

Bei der Bewegungstherapie soll eine positive Energiebilanz entstehen, was bedeutet, dass aufgrund von erhöhter physikalischer Aktivität und einer Reduzierung der Energiedichte der Mahlzeiten der Organismus mehr Kalorien verbraucht als zugeführt werden. Die Leitlinie empfiehlt eine Verknüpfung von Kraft- und Ausdauertraining von mindestens zweieinhalb Stunden in der Woche und einem resultierenden Energieverbrauch von 1.200 bis 1.800 Kalorien pro Woche (Deutsche Adipositas-Gesellschaft (DAG) e.V., Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) e.V. & Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) e.V., 2014, S. 50–51). Der Surgeon General's Report on Physical Activity and Health belegt, dass bereits mit einmal die Woche Sport und leichten Bewegungseinheiten positive Eigenschaften wie eine verbesserte Lebensqualität, psychische Gesundheit und eine niedrigere Sterblichkeitsrate auftreten (U.S Department of Health and Human services, 1996, S. 133–134).

Die Verhaltenstherapie kann sowohl in Einzel- als auch in Gruppenstunden durchgeführt werden mit dem Ziel der Veränderung von Gewohnheiten, sozialer Unterstützung oder auch dem Erlangen eines Bewusstseins über das eigene Ess- und Bewegungsverhalten. Sollten sich durch keine der Grundinterventionen Fortschritte zeigen, so können nach Bedarf auch Medikamente verabreicht werden. Ebenfalls besteht die Möglichkeit eines chirurgischen Eingriffs bei stark adipösen Menschen, bei denen die konventionelle Therapie ebenfalls nicht zielführend war (Deutsche Adipositas-Gesellschaft (DAG) e.V., Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) e.V. & Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) e.V., 2014, S. 53–54, 63, 66).

Für diese Arbeit sind speziell die Aspekte der Ernährungstherapie von Bedeutung, da es sich um den Einsatz einer veganen Low-Fat-Ernährung als Intervention handelt.

### 2.3 Definition und gesundheitliche Auswirkungen einer veganen Ernährung

In den vergangenen Jahrzehnten bildeten sich einige pflanzliche Ernährungsarten aus der vegetarischen Kost heraus, die heutzutage in Gruppen, wie in Tabelle drei sichtbar, eingeteilt werden. Je nach Bezeichnung werden bestimmte Lebensmittelgruppen inkludiert oder vermieden.

**Tabelle 3:** Übersicht der vegetarischen Ernährungsweisen (Quelle: Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., 2020, S. 3)

| Ernährungsbezeichnung | Lebensmittel, die gegessen werden                              | Lebensmittel, die vermieden werden                               |
|-----------------------|--|--|
| Pesco-Vegetarier      | Pflanzliche Lebensmittel, Fisch, Eier, Milch und Milchprodukte | Fleisch und alle Fleischprodukte                                 |
| Ovo-Lacto-Vegetarier  | Pflanzliche Lebensmittel Eier, Milch und Milchprodukte         | Fleisch und alle Fleischprodukte, Fisch                          |
| Lacto-Vegetarier      | Pflanzliche Lebensmittel, Milch und Milchprodukte              | Fleisch und alle Fleischprodukte, Fisch, Eier                    |
| Ovo-Vegetarier        | Pflanzliche Lebensmittel, Eier                                 | Fleisch und alle Fleischprodukte, Fisch, Milch und Milchprodukte |
| Veganer               | Pflanzliche Lebensmittel                                       | Alle tierischen Lebensmittel inklusive Honig                     |

Wie in Tabelle drei ersichtlich, definiert die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) die vegane Ernährungsweise als eine Entscheidung, sich ohne jegliche tierische Produkte wie Fisch, Fleisch,

Milch, Eier und Honig sowie daraus gewonnene Lebensmittel zu ernähren (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., 2020, S. 3).

Die Beliebtheit der veganen Ernährung steigt. So vielfältig und individuell die Menschen sind, so sind auch die Gründe, um sich eine bestimmte Ernährungsart oder Lebensweise zu eigen zu machen. So interessieren sich insbesondere Jüngere für eine pflanzliche Ernährung, um beispielsweise ein Zeichen für die Umwelt und den Tierschutz zu setzen. Aber auch Gewichtsmanagement und Gesundheit sind von Bedeutung. Eine Online-Umfrage mit 1.227 jungen Deutschen im Alter zwischen 15 und 29 Jahren kam zu dem Ergebnis, dass sich im Vergleich zur Gesamtbevölkerung doppelt so viele junge Menschen vegetarisch oder vegan ernähren. 70 % davon waren Frauen (Heinrich-Böll-Stiftung, Bund für Umwelt & Naturschutz Deutschland, 2021, S. 34–35).

Laut dem World Watch Institut sind 51 % der jährlich weltweiten Treibhausgasemissionen, explizit 32.564 Millionen Tonnen Kohlendioxid, auf Nutztiere wie Rinder, Schafe, Ziegen oder Geflügel und deren Nebenprodukte zurückzuführen (World Watch, 2009, S. 11). Auch ethische Gründe können für einen Verzicht auf tierische Lebensmittel sprechen. Die Massentierhaltung oder der Einsatz von Antibiotika veranlasst Menschen dazu, sich nicht von tierischen Produkten zu ernähren.

Die DGE stuft eine rein pflanzliche Ernährungsweise kritisch ein, da es bei einer unüberlegten Herangehensweise auf lange Sicht zu Mangelerscheinungen aufgrund von fehlenden lebensnotwendigen Nährstoffen kommen kann. Zurzeit sollten vegan lebende Menschen besonders Vitamin B<sub>12</sub> in Form von Nahrungsergänzungsmittel einnehmen, da es laut aktuellem Kenntnisstand noch keine relevanten pflanzlichen Lieferanten für eine ausreichende Versorgung gibt. Doch auch Proteine, langkettige Omega-3-Fettsäuren, Vitamin D, Riboflavin, Calcium, Eisen, Jod, Zink und Selen stehen bei der DGE auf der Liste der potenziell kritischen Nährstoffe (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., 2020, S. 3–5).

Eine vegane Ernährung kann gesundheitliche Vorteile mit sich bringen, sofern sie gut durchdacht ist. Der Review von Winston J. Craig aus dem Jahre 2009 fasst einige positive Auswirkungen auf den körperlichen Zustand zusammen, vorausgesetzt, sie findet ausgewogen statt. Das bedeutet, die große Auswahl an Obstsorten, Gemüse, Saaten, Nüssen oder Hülsenfrüchten, Pflanzenölen sowie Vollkornprodukten so vielfältig zu kombinieren wie möglich. So kann eine vegane Ernährung weniger gesättigte Fette und Cholesterin enthalten, aber reicher an Ballaststoffen als andere Ernährungsformen sein (Craig, 2009).

Ballaststoffreiche Nahrungsmittel wie Obst, Gemüse oder Vollkornprodukte können Komorbiditäten von Übergewicht wie Bluthochdruck, Diabetes mellitus Typ 2 und erhöhte LDL-Cholesterinwerte vorbeugen und lindern, die ein Vorbote für mögliche Schlaganfälle oder einen Herzinfarkt sein können. Einer Meta-Analyse von acht prospektiven Kohortenstudien zufolge kann eine um sieben Gramm gesteigerte Aufnahme von Ballaststoffen pro Tag das Risiko eines Schlaganfalls um 7 %

senken (Threapleton et al., 2013). Wertvolle Proteinquellen für eine pflanzliche Ernährungsweise sind Hülsenfrüchte, die beim Abnehmen unterstützen können. 940 Teilnehmer nahmen bei einem täglichen Verzehr von ca. 130 Gramm Hülsenfrüchten durchschnittlich 0,34 Kilogramm die Woche ab (Kim et al., 2016). Eine Studie der Harvard School of Health aus dem Jahr 2012 vertritt die These, dass rotes Fleisch hingegen mit einem erhöhten Risiko von Krebs- und Herz-Kreislaufkrankungen in Verbindung gebracht werden kann. Außerdem kann der tägliche Verzehr von rotem verarbeitetem Fleisch zu einem 20 % höheren Sterblichkeitsrisiko beitragen, insbesondere bei einem Verzehr von mehr als 40 Gramm pro Tag (Pan et al., 2012).

Der Review von Craig gelangt zu dem Schluss, dass Veganer tendenziell schlanker sind und einen niedrigeren Blutdruck haben, was das Risiko verringert, unter Herz-Kreislaufkrankungen zu leiden. Darüber hinaus befürwortet der Autor, im Einklang mit der DGE, den Einsatz von angereicherten Lebensmitteln oder Nahrungsergänzungsmitteln bei möglichen kritischen Nährstoffen (Craig, 2009). Eine Querschnittsanalyse mit 9.000 Teilnehmern hebt hervor, dass eine Reduzierung des Konsums von Fleisch, dessen Produkte und Milch sowie Milcherzeugnissen mit einem niedrigeren BMI zusammenhängen, weshalb die Autoren eine pflanzliche Ernährung als potenzielle Möglichkeit für eine Intervention bei Übergewicht und Adipositas sehen (Medawar et al., 2020).

Im Vergleich zu Fleischessern betont die DGE, dass Veganer sich tendenziell auch gesundheitsförderlicher hinsichtlich ihrer Lebensweise verhalten, in dem sie zum Beispiel nicht rauchen, weniger Alkohol trinken oder sich mehr bewegen. Daher können die positiven geistigen und körperlichen Vorteile nicht ausschließlich auf die Ernährung zurückgeführt werden (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., 2020, S. 12–13).

Wie oben beschrieben, kann eine vegane Ernährung gesundheitlichen Nutzen mit sich bringen. Als Diät für ernährungstherapeutische Maßnahmen zur Behandlung von Übergewicht ist sie jedoch nicht anerkannt und wird nicht von der DGE als Maßnahme zur Reduzierung von Körpergewicht empfohlen. Die vegane Ernährung ist, sofern durchdacht und vollwertig, keine Diät, sondern eine langfristige Ernährungs- sowie Lebenseinstellung.

## 2.4 Gewichtsreduktion durch eine Low-Fat-Ernährung

Die D-A-CH-Referenzwerte benennen als Richtwert bei einer Gesamtenergiezufuhr von 100 % am Tag, dass ca. 30 % aus Fett stammen sollten. Bei einem erhöhten Energiebedarf, wie durch eine starke körperliche Betätigung, steigt der Bedarf an Energie durch Fett (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., 2021, S. 2). Eine Low-Fat-Diät wird definiert als eine Energiezufuhr von weniger als 30 % Fett, in der Regel zwischen 20 % und 30 %. Die tägliche Kalorienzufuhr kann je nach

Bedarf zwischen 1.000 und 1.500 Kilokalorien betragen. Bei der fettreduzierten Ernährung werden keine bestimmten Lebensmittel aus dem Speiseplan eliminiert (Raynor & Wing, 2005, S. 416).

Es soll vermehrt auf ungesättigte Fettsäuren sowie pflanzliche Proteine geachtet werden und angepasste Mahlzeiten mit geringerer Energiedichte bei jedoch größerem Sättigungseffekt integriert werden. Ausschlaggebend bei einer Gewichtsreduktion durch eine eingeschränkte Fettzufuhr sind neben der Reduzierung der täglichen Fettaufnahme auch die Verringerung der zugeführten Energie. Fett (neun Kalorien pro ein Gramm) liefert im Vergleich zu Kohlenhydraten und Proteinen (je vier Kalorien pro Gramm) bei gleicher Portionsgröße mehr Energie und Kalorien (Thompson et al., 2007). Aufgrund des Geschmacks und dem damit einhergehenden Mehrverzehr von Energie in Form von Fett gekoppelt mit Unachtsamkeit bei der Lebensmittelauswahl, kann es nach durchschnittlich sechs Monaten nach der Intervention zu einer erneuten Gewichtszunahme kommen. Vielen Menschen kann es langfristig schwerfallen, den Konsum fetthaltiger Nahrungsmittel zu reduzieren (Raynor & Wing, 2005, S. 417).

Einige Studien zeigen positive Auswirkungen auf das Körpergewicht bei Interventionsgruppen mit einer Low-Fat-Diät, wohingegen andere jedoch keine signifikanten Veränderungen des Gewichts feststellen können. So fasste eine Meta-Analyse von Astrup et al., veröffentlicht 2000 im *International Journal of Obesity*, Folgendes zusammen: Die Nahrungsenergie aus Fett betrug während der Intervention im Durchschnitt 27,2 % und führte zu einem durchschnittlichen Gewichtsverlust von 3,2 Kilogramm sowie einer verringerten Energieaufnahme (Astrup et al., 2000). The Women's Health Initiative Dietary Modification Trial, eine große randomisierte kontrollierte Studie mit knapp 49.000 Frauen, untersuchte den Einfluss einer Low-Fat-Ernährung auf den Gewichtsverlauf im Zeitraum von sieben Jahren. Die Probandinnen der Versuchsgruppe verloren im ersten Jahr durchschnittlich 2,2 Kilogramm und behielten ihr geringeres Gewicht im Vergleich zur Kontrollgruppe während der Nachbeobachtungszeit von 7,5 Jahren. Dabei war zu beobachten, dass diejenigen Frauen am meisten Gewicht verloren, deren Fettanteil bezogen auf die Gesamtenergie reduziert war (Howard et al., 2006).

## 2.5 Definition einer veganen Low-Fat-Ernährung

Die vegane Low-Fat-Ernährung ist eine Verbindung aus der im Kapitel 2.1 definierten pflanzlichen Ernährung und der im Kapitel 2.4 erläuterten Low-Fat-Diät. Es gibt offiziell keine grundlegend anerkannte Definition für eine vegane Low-Fat-Ernährung, daher wird sich in der vorliegenden Arbeit an einer Kombination aus beiden Ernährungsarten orientiert.

Bei einer veganen Low-Fat-Ernährung wird, anders als bei der klassischen Low-Fat-Ernährung, auf tierische Nahrungsmittel verzichtet. Die größte Energiequelle sollen dabei komplexe Kohlenhydrate wie Vollkornerzeugnisse, Obst und Gemüse sein. Ergänzt werden diese durch Proteine aus beispielsweise Hülsenfrüchten sowie durch ungesättigte Fettsäuren, die unter anderem aus Avocados, Nüssen oder Olivenöl stammen.

Im weiteren Verlauf dieser Bachelorarbeit soll nun geprüft werden, ob sich die vegane Low-Fat-Ernährung als ernährungstherapeutische Intervention bei übergewichtigen Erwachsenen anbietet.

## 2.6 Ziel und Forschungsfrage

Der theoretische Hintergrund dient als Grundlage zum Identifizieren der Problemstellung und soll helfen, die Forschungsfrage zu formulieren. Da sich sowohl eine vegane wie auch eine Low-Fat-Ernährung positiv auf den Gewichtsverlauf von Erwachsenen mit Übergewicht auswirken können, ist es indessen interessant zu untersuchen, ob sich eine kombinierte Ernährungsform als Therapieform nutzen lässt. Adipositas stellt als bevölkerungsbreite Krankheit eine Gefahr für die Gesundheit dar, weshalb es einer Therapie bedarf. Die zentrale Forschungsfrage, die im Rahmen dieser Arbeit bearbeitet werden soll, lautet wie folgt:

Wie verändern sich das Körpergewicht und der Body-Mass-Index durch eine vegane Low-Fat-Ernährung als ernährungstherapeutische Intervention bei Übergewicht im Erwachsenenalter?

Im Mittelpunkt dieser Arbeit steht die Frage, in welchem Umfang sich das Körpergewicht sowie der Body-Mass-Index bei übergewichtigen Personen verändern, die im Vergleich zu einer sich nicht vegan und Low-Fat ernährenden Kontrollgruppe eine vegane Low-Fat-Ernährung erhalten. Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Forschungsfrage anhand von aktuellen wissenschaftlichen Literaturquellen aus der Datenbank PubMed zu beantworten. Dadurch soll ein Beitrag zum aktuellen Forschungsstand geleistet werden, indem die Ergebnisse der Literatur kritisch sowie objektiv beleuchtet und anschließend reflektiert werden. Außerdem soll das mögliche Potenzial einer veganen Low-Fat-Ernährung als Therapieform im Kontext Gewichtsabnahme identifiziert werden. Es folgt eine Einschätzung, inwiefern diese Ernährungsform auch Begleiterkrankungen von Übergewicht beeinflussen kann.

### 3. Methode

Die vorliegende wissenschaftliche Arbeit basiert auf einer systematischen Literaturrecherche der Wissenschaftsdatenbank PubMed. Anhand dieser Methodik soll eine evidenzbasierte Übersicht über die Prä- und Postmessungen des BMIs sowie des Gewichtsverlaufs bei übergewichtigen Erwachsenen dargestellt werden, die eine vegane Low-Fat-Ernährung als ernährungstherapeutische Intervention erhalten.

Im Vorfeld wurde eine themenbezogene Vorrecherche durchgeführt, um einen ersten Überblick über die Thematik zu erhalten. Ebenfalls half dieser Schritt, erste relevante Suchbegriffe für die systematische Recherche zu sammeln. Im Einführungskapitel wird beschrieben, dass Übergewicht als anerkannte Krankheit zählt. Da Betroffene unter anderem ihr Gewicht mit einer Low-Fat-Diät reduzieren wollen, soll die fettreduzierte Ernährung genauer untersucht werden. Gleichermaßen gewinnt eine vegane Ernährung als Teil einer nachhaltigen Lebensweise an Beliebtheit und kann mit gesundheitlichen Vorteilen überzeugen. Trotz der bisherigen Erkenntnisse bleibt folgender Punkt noch offen: die Beschäftigung mit einer veganen Low-Fat-Ernährung als Intervention bei Übergewicht. Dies bietet sich als interessantes Thema für eine intensivere Recherche an.

Im folgenden Kapitel wird nun das genaue Vorgehen der systematischen Literaturrecherche beschrieben. Dabei werden die Suchstrategie beschrieben, die relevanten Ein- und Ausschlusskriterien festgelegt sowie die Auswahl und Prüfung der Literatur schriftlich und visuell dargelegt.

#### 3.1 Die Strategie der Literaturrecherche

Im Rahmen der Kriterien für das Verfassen der Bachelorarbeit wurde keine Anzahl an evidenzbasierten Studien vorgegeben. Das Suchen aufschlussreicher Literatur erfolgte über die Datenbank PubMed in dem Zeitraum vom 14. Dezember 2021 bis 13. Januar 2022.

Die ausgewählten Suchbegriffe passten sich an die Fragestellung an und waren in englischer Sprache verfasst, da PubMed selbst eine amerikanische Suchmaschine ist, dessen Suchsprache Englisch ist. Es wurde die Boolesche Suche verwendet, um möglichst viele Suchbegriffe mit „AND“ und „OR“ aneinanderzureihen und die Ergebnisse zielgesteuert einzuschränken. Ebenfalls wurden Filter gesetzt, womit zum Schluss fünf Studien gefunden wurden, die in dieser Bachelorarbeit zur Beantwortung der Forschungsfrage miteinbezogen werden.

Die Suche sollte die zentralen Aspekte der Ernährungsart „vegan“ oder „plant-based“ mit dem zweiten Thema „overweight“ verbinden. Da es wichtig war, dass eine Kontrollgruppe vorhanden ist, wurde ebenfalls der Begriff „control“ gewählt.

Eine Übersicht über die Suchbegriffe mit bereits angewendeten Filtern und die damit erzielten Treffer bei PubMed sind der Tabelle vier zu entnehmen. Die Literaturrecherche kann systematisch in Abbildung eins nachverfolgt werden, die das Search-Flow-Chart visuell darstellt.

**Tabelle 4:** Übersicht der verwendeten Suchbegriffe und der Treffer für die Literaturrecherche bei PubMed (Quelle: eigene Darstellung)

| #  | Suchbegriffe                                     | Treffer               |
|----|--|-----------------------|
|    |  | Mit gesetzten Filtern |
| #1 | vegan* AND overweight                            | 24                    |
| #2 | plant-based AND overweight                       | 35                    |
| #3 | vegan* OR plant-based AND overweight             | 44                    |
| #4 | vegan* OR plant-based AND overweight AND control | 30                    |

### 3.2 Die Ein- und Ausschlusskriterien der Literaturrecherche

Für die Suche mit PubMed wurde zu Beginn die Einstellung „All Fields“ ausgewählt. Um passende Studien zu finden, wurden nacheinander die oben genannten Begriffe aneinandergereiht und eingegeben, bis am Ende 272 Studien angezeigt wurden.

Um die Anzahl der Suchtreffer zu minimieren, wurden vorab bestimmte Ein- und Ausschlusskriterien festgelegt, die in Tabelle fünf übersichtlich dargestellt sind. Diese wurden als Filter eingestellt. Somit ergaben sich 30 Suchtreffer. Es wurde der Zeitraum zwischen 2005 und 2021 gewählt, um möglichst aktuelle Informationen zu erhalten. Außerdem wurden nur englisch- und deutschsprachige Humanstudien berücksichtigt. Jedoch wurde keine deutsche Literatur angezeigt. Alle Geschlechter ab 18 Jahren wurden in der Suche berücksichtigt. Da PubMed Erwachsene ab 19 Jahren angibt, wurde diese Auswahl getroffen. Es wurden alle Länder miteingeschlossen. Die Studien wurden anhand ihrer Einteilung der Evidenzlevel und -grade ausgewählt. Berücksichtigt, in Form von Filtern, wurden ausschließlich randomisierte kontrollierte Interventionsstudien sowie kontrollierte klinische Studien. Qualitativ hohe RCTs entsprechen dem höchsten Empfehlungsgrad oder Evidenzlevel beim Erheben klinischer Daten (Gibis & Gawlik, 2001).

Bei der Auswahl der Studien war es wichtig, dass sich die Literatur mit Erwachsenen befasst, die bereits Übergewicht haben. Ebenfalls musste der BMI sowie das Körpergewicht in Kilogramm als Untersuchungsobjekt bei den Interventionsstudien inkludiert sein, sodass ein Vergleichsmesswert

vor und nach der ernährungstherapeutischen Maßnahme vorhanden ist. Entsprechend der ausgewählten Studiendesigns sollte eine Kontrollgruppe mituntersucht werden.

Ergänzend zu den Einschlusskriterien wurden Ausschlusskriterien formuliert, die dabei helfen sollten, nicht relevante Studien bei der Trefferliste auszuschließen. Ausgeschlossen wurden dabei Studien, die andere Ernährungsformen wie z. B. eine vegane Ernährung oder Low-Carb als Intervention bei übergewichtigen Erwachsenen nutzen. Ferner, die mehr als zwei Ernährungsarten oder Personengruppen miteinander verglichen. Außerdem wurden Studien, die zwar den BMI und das Körpergewicht untersuchten, für die es jedoch keine Vergleichswerte gab oder bei denen Informationen über die Bestimmung des reduzierten Fettgehaltes fehlten, nicht berücksichtigt. Ebenfalls sollten Studien exkludiert werden, die unterschiedliche primäre Outcomes untersuchten jedoch anhand derselben Untersuchungspersonen. Es wurden daraufhin die Studien ausgewählt, die aktueller waren oder eine genauere Darstellung der Ergebnisse lieferten.

**Tabelle 5:** Übersicht der Ein- und Ausschlusskriterien für die Auswahl der relevanten Studien (Quelle: eigene Darstellung)

| Einschlusskriterien  | Ausschlusskriterien   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Humanstudien</li> <li>• Erwachsene 19+</li> <li>• Weltweit</li> <li>• Englische &amp; deutsche Studien</li> <li>• Publiziert zwischen 2005 und 2021</li> <li>• Studiendesign: Randomized Controlled Trials (RCTs) und Controlled Clinical Trials (CCTs)</li> <li>• Studien, die untersuchen, wie sich der BMI und das Körpergewicht von übergewichtigen Menschen vor und nach der Intervention mit einer veganen Low-Fat-Ernährung verändert</li> <li>• Übergewicht als Untersuchungskriterium</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studien, die andere Ernährungsformen als die vegane Low-Fat-Ernährung als Intervention nutzen</li> <li>• Studien, die mehr als zwei Ernährungsarten oder Personengruppen vergleichen</li> <li>• Studien, die zwar BMI und Körpergewicht messen, jedoch ohne Vergleichswert</li> <li>• Studien ohne genaue Angabe zum reduzierten Fettgehalt</li> <li>• Studien ohne Kontrollgruppe</li> <li>• Studien, die dieselben Personen untersuchten (Dopplungen vermeiden)</li> </ul> |

### 3.3 Die Prüfung der Literatur und Auswahl der Studien

Um sich einen Überblick zu verschaffen und die Ergebnisse einzugrenzen, wurden zuerst aussagekräftige Titel berücksichtigt, die zum Thema der Arbeit passen. Aus den vorab gefilterten 30 Studien konnten auf den ersten Blick keine Duplikate erkannt werden. Bei Auswahl der Titel wurde insbesondere darauf geachtet, ob bestimmte Schlagwörter genutzt wurden, die im weitesten Sinne mit der Fragestellung zusammenhängen konnten. Dazu zählten Wörter wie „vegan“, „plant-based“, „low-fat“, „overweight“, „body weight / composition“, „intervention“ oder „reduce“. Titel wurden direkt exkludiert, wenn sich feststellen ließ, dass es eine Crossover-Studie war, mehrere Diäten oder Gruppen verglichen wurden sowie die Einnahme bestimmter Lebensmittel oder Lebensmittelbestandteile im Vordergrund stand. Anhand dessen konnten 19 Studien ausgeschlossen werden. Bei potenzieller Eignung folgte als Nächstes die Sichtung des Abstracts. In diesem Schritt konnten fünf irrelevante Studien herausgefiltert werden, da eine der Studien keine Kontrollgruppe beinhaltete, eine weitere mehr als zwei Populationsgruppen verglich und drei Studien dieselben Probanden untersuchten. Im letzten Schritt folgte die Auswahl anhand des Volltextes. Somit konnte eine weitere Studie ausgeschlossen werden, da sie eine Teilmenge der Population einer ausgewählten Studie enthielt. Da die miteingeschlossenen Studien zur Steigerung der Aussagekraft unterschiedliche Personen untersuchen sollten, begrenzte sich die Anzahl der relevanten Studien auf fünf.

Eine der ausgewählten Studien beschreibt im Titel und Abstract zwar eine „whole food-plant diet“, jedoch untersucht die Studie ebenfalls eine vegane Low-Fat-Diät, was beim Lesen des Volltextes ersichtlich wurde. Daher wird diese RCT ebenfalls als relevant eingestuft.

Anschließend wurden die verbliebenen Studien auf ihre Ergebnisse hin untersucht und mit in die Analyse eingeschlossen. Die Auswahl erfolgte anhand der festgelegten Ein- und Ausschlusskriterien wie in Tabelle fünf beschrieben.

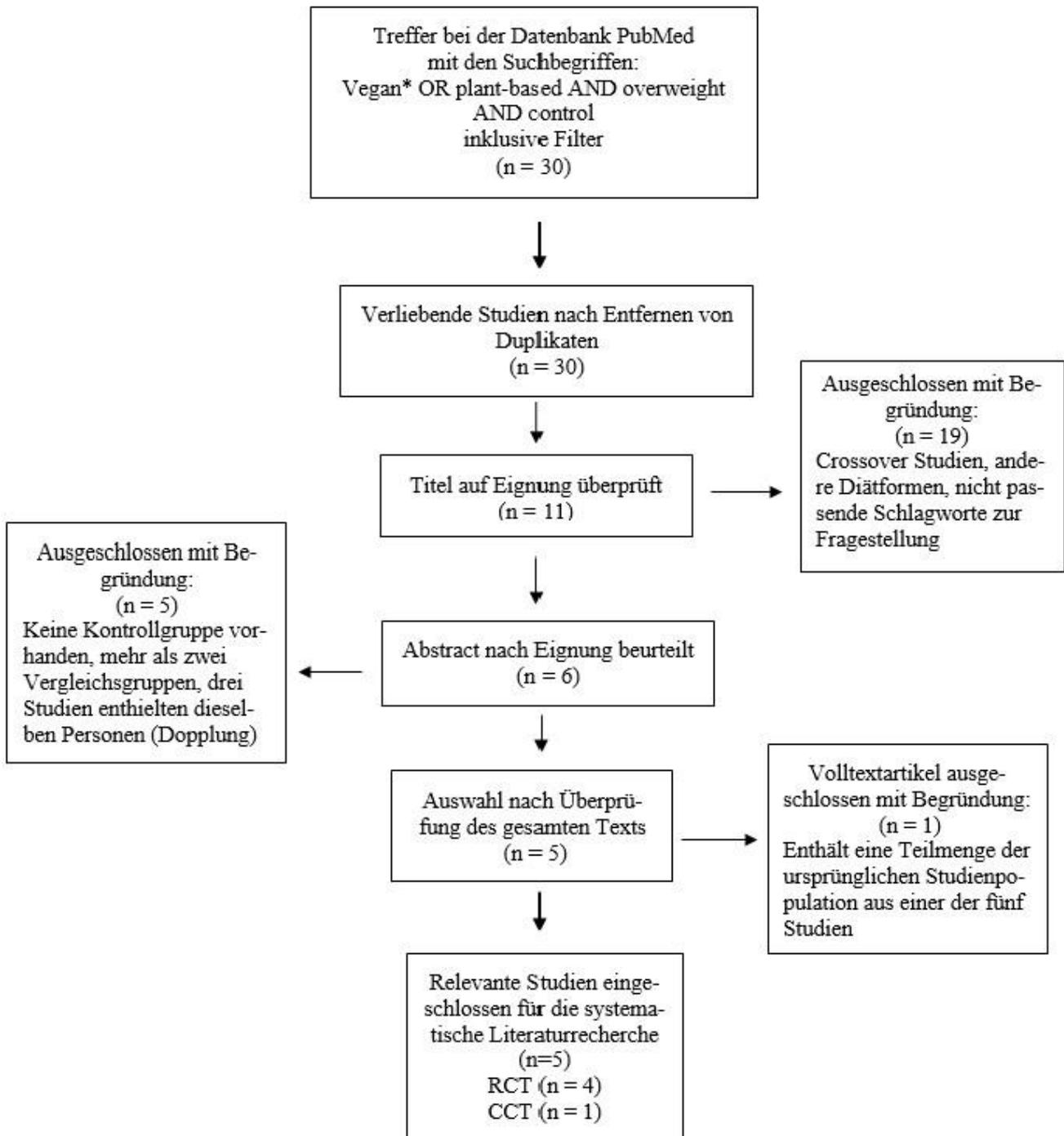
Die ausgewählte Literatur wird im nächsten Abschnitt genauer untersucht, um herauszufinden, inwieweit sie sich zur Beantwortung der Forschungsfrage möglichst präzise nutzen lässt. Jeder der Titel wurde individuell geprüft. Dabei erweisen sich alle als relevant, da sie die Wirkung auf den BMI und das Körpergewicht bei übergewichtigen Erwachsenen untersuchen, die eine vegane Low-Fat-Ernährung erhalten. Im Vergleich dazu gibt es jeweils Kontrollgruppen, die keine vegane Low-Fat-Ernährung erhalten.

Anhand der konkreten Einschlusskriterien sowie der gesetzten Filter und der manuellen Auswahl konnten schlussendlich fünf Studien durch die Nutzung des Suchbegriffes „vegan\* OR plant-based AND overweight AND control“ gefunden werden. Die ausgewählten Studien sind in Tabelle sechs

dargestellt. Das Verzeichnis liefert Informationen zum vollständigen Titel, den Autoren, dem Studiendesign sowie dem Erscheinungsjahr. Die Analyse der Ergebnisse erfolgt sowohl schriftlich ausformuliert im nächsten Kapitel als auch übersichtlich dargestellt in einer PICOR-Tabelle (Tabelle sieben: siehe Anhang).

**Tabelle 6:** Übersicht der fünf verwendeten Studien (Quelle: eigene Darstellung)

| Nr. | Autor             | Titel  | Design | Jahr |
|-----|-------------------|--|--------|------|
| 1   | Kahleova et al.   | A plant-based diet in overweight individuals in a 16-week randomized clinical trial: The role of dietary acid load                                   | RCT    | 2021 |
| 2   | Kahleova et al.   | A plant-based diet in overweight individuals in a 16-week randomized clinical trial: metabolic benefits of plant protein                             | RCT    | 2018 |
| 3   | Wright et al.     | The BROAD study: A randomised controlled trial using a whole food plant-based diet in the community for obesity, ischaemic heart disease or diabetes | RCT    | 2017 |
| 4   | Ferdowsian et al. | A multicomponent intervention reduces body weight and cardiovascular risk at GEICO corporate site  | CCT    | 2010 |
| 5   | Barnard et al.    | The effects of a low-fat, plant-based dietary intervention on body weight, metabolism, and insulin sensitivity                                       | RCT    | 2005 |



**Abbildung 1:** Das Search-Flow-Chart zeigt die Vorgehensweise bei der Literaturrecherche (Quelle: eigene Darstellung)

## 4. Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden zunächst die Erkenntnisse der systematischen Literaturrecherche schriftlich erläutert. Fünf relevante Publikationen konnten anhand der gewählten Methodik identifiziert werden. Im Folgenden werden sie beschrieben und ihre wesentlichen Erkenntnisse erläutert. Im Anhang werden die Inhalte der einzelnen Studien anhand des PICOR-Schemas aufbereitet und in tabellarischer Form dargestellt. Dabei wird das **P** als Population definiert und bezieht sich auf die Probanden der RCTS und des CCTs. Das nachstehende **I** bedeutet Intervention. In dieser Arbeit erhält die Interventionsgruppe eine vegane Low-Fat-Diät. Die Kontrollgruppe (control group) steht für das **C**. Die Outcome-Spalte (**O**) zeigt auf, was in den Studien untersucht wurde. Das **R** als abschließender Buchstabe steht für die Ergebnisse (results). In dieser Spalte werden die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst.

### 4.1. Kahleova et al., 2021

Der RCT des Forscherteams um Kahleova beschäftigte sich mit der Hypothese, dass Veränderungen der Säurezusammensetzung der Nahrung ebenfalls zu Änderungen im Körpergewicht, der Körperfettverteilung sowie der Insulinempfindlichkeit führen können. Die These basierte auf wissenschaftlichen Erkenntnissen der basischen Ernährung, die blutdrucksenkende und gewichtsreduzierende Wirkungen zeigen konnte. (Kahleova et al., 2021).

Dabei nahmen insgesamt 244 männliche und weibliche Probanden teil, die nach einem computergenerierten System per Zufallsprinzip einer veganen Low-Fat-Interventionsgruppe (n = 122) oder einer nicht veganen Kontrollgruppe (n = 122) zugeordnet wurden. Die Untersuchung erfolgte über einen Zeitraum von 16 Wochen in Washington, D.C. Die Teilnehmer waren zwischen 25 und 75 Jahre alt und hatten einen BMI zwischen 28 und 40 kg/m<sup>2</sup>. Diese randomisierte, kontrollierte Studie legte folgende Ausschlusskriterien fest: eine Erkrankung an Diabetes, Schwangerschaft und Stillzeit, Raucher und ehemaliger Nikotinkonsum, Alkohol sowie Drogenmissbrauch und eine derzeitige vegane Ernährung (Kahleova et al., 2021).

Die Interventionsgruppe erhielt eine fettarme vegane Ernährung mit einer täglichen Energiezufuhr, die zu 75 % aus Kohlenhydraten, zu 15 % aus Eiweißen und zu 10 % aus Fetten umgesetzt wurde. Hauptsächlich sollten sie sich von Hülsenfrüchten, Getreideprodukten sowie Obst und Gemüse ernähren. Tierische Produkte wie auch zugesetzte Fette sollten vermieden werden. Um einem Vitamin B<sub>12</sub>-Mangel vorzubeugen, wurden ihnen während des Zeitraums täglich die Einnahme von 500 Mikrogramm Cobalamin empfohlen. Die Kontrollgruppe hingegen sollte sich genauso ernähren wie

zuvor. Es erfolgte keine Einschränkung der Energiezufuhr. Für beide Gruppen galt eine Beschränkung des Alkoholkonsums von maximal einem Getränk am Tag für Frauen und zwei für Männer. Auf Anweisung der Forscher sollten sie ebenfalls ihre Gewohnheiten nicht verändern und weiterhin bisherige Medikamente einnehmen (Kahleova et al., 2021).

Sowohl vorher als auch nach den 16 Wochen wurde die Körperzusammensetzung mittels dualer Röntgenabsorptiometrie gemessen. Das Körpergewicht wurde anhand einer geeichten Waage ermittelt, die Körpergröße per Stadiometer. Darüber hinaus füllte jeder Teilnehmer ein Drei-Tage-Ernährungsprotokoll sowie einen Fragebogen zur körperlichen Aktivität (International Physical Activity Questionnaire) aus. Ebenfalls wurde die Insulinresistenz analysiert und die Säurebelastung der Ernährung berechnet. Professionelle Ernährungsberater führten unangekündigt und unregelmäßig telefonische Befragungen zu den Essgewohnheiten durch (Kahleova et al., 2021).

Der tägliche Fettverzehr betrug bei der Kontrollgruppe zu Beginn durchschnittlich 76,0 Gramm. Nach 16 Wochen lag dieser bei 69,7 Gramm. Die fettreduzierte Interventionsgruppe stieg mit 75,3 Gramm in die Untersuchung ein und ernährte sich währenddessen von ca. 25,7 Gramm Fett am Tag. Dies ergibt eine Differenz von 44 Gramm am Tag. Im Vergleich zur Kontrollgruppe mit 1.656,0 Kalorien (Differenz zur Baseline: 133,8 Kalorien) am Tag nahm die Interventionsgruppe 1.343,4 Kalorien (Differenz: 490,9 Kalorien) nach 16 Wochen durchschnittlich zu sich. Die Autoren kamen zu dem Ergebnis, dass die vegane Gruppe im Durchschnitt 6,4 Kilogramm verlor. Die Vergleichsgruppe 0,5 Kilogramm. Der Behandlungseffekt beträgt -5,9 Kilogramm, der p-Wert ist kleiner als 0,001. Sie führten den Gewichtsverlust größtenteils auf das verringerte Körperfett zurück, da sich dieses bei der Interventionsgruppe um durchschnittlich 4,0 Kilogramm reduzierte. Der BMI sank bei den sich vegan Low-Fat ernährenden Probanden um 2,2 kg/m<sup>2</sup>, bei der Vergleichsgruppe hingegen um 0,2 kg/m<sup>2</sup>. Somit lag der mittlere Behandlungseffekt bei -2,0 kg/m<sup>2</sup> und der p-Wert betrug < 0,001 (Kahleova et al., 2021).

## 4.2. Kahleova et al., 2018

Das wissenschaftliche Team Kahleova et al. führte einen 16-wöchigen RCT durch, um die Wirkungsweise einer pflanzlichen Ernährung auf die Körperzusammensetzung und Insulinresistenz zu untersuchen. Grundlegend dafür ist die Annahme, dass sich eine pflanzliche Ernährungsweise positiv gegen Übergewicht und Fettleibigkeit einsetzen lässt. Schwerpunkt dieser Arbeit ist das pflanzliche Protein (Kahleova et al., 2018).

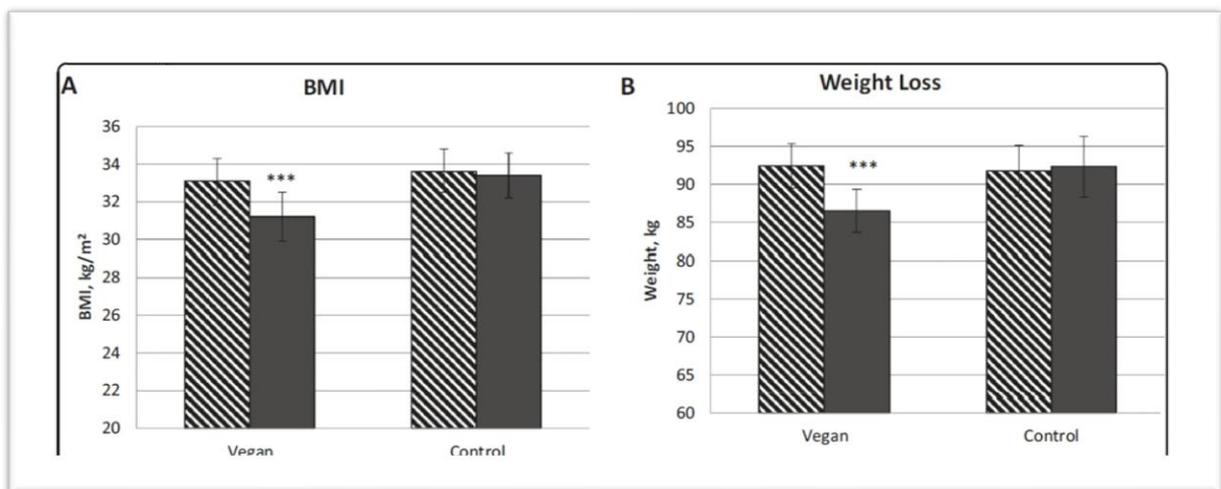
Wie auch in der vorherigen Studie wurden hier insgesamt 75 übergewichtige erwachsene Teilnehmer zwischen 40 und 65 Jahren nach einem computergenerierten Zufallsprinzip in eine Interventionsgruppe (vegane Low-Fat-Ernährung, n= 38) oder in eine Kontrollgruppe (nicht vegane Kontrolldiät, n= 37) eingeteilt. Die Untersuchung fand im Zeitraum von Oktober 2017 bis Juni 2018 statt. Sie erlaubte nur Männer und Frauen mit einem BMI zwischen 28 und 40 kg/m<sup>2</sup>, die ansonsten keine Krankheitsgeschichte aufwiesen. Ebenfalls wurden vorab folgende Ausschlusskriterien formuliert: Eine Erkrankung an Diabetes, Schwangerschaft und Stillzeit, Raucher und ehemaliger Nikotinkonsum, Alkohol sowie Drogenmissbrauch und eine derzeitige vegane Ernährung (Kahleova et al., 2018).

Die vegane Interventionsgruppe wurde aufgefordert, sich fettreduziert und pflanzlich zu ernähren. Die täglich erlaubte Fettaufnahme betrug 20 bis 30 Gramm. Hauptsächlich sollten sie sich von Hülsenfrüchten, Getreideprodukten sowie Obst und Gemüse ernähren. Tierische Produkte wie auch zugesetzte Fette sollten vermieden werden. Die Kontrollgruppe hingegen sollte an ihrer vorherigen Ernährungsart keine Änderungen vornehmen. Es erfolgte keine Einschränkung der Energiezufuhr. Auf Anfrage der Forscher sollten sie ebenfalls ihre sportlichen Gewohnheiten nicht verändern und weiterhin Medikamente wie bis dahin einnehmen. Darüber hinaus füllte jeder Teilnehmer ein Dreitage-Ernährungsprotokoll sowie einen Fragebogen zur körperlichen Aktivität (International Physical Activity Questionnaire) aus (Kahleova et al., 2018).

Die gesamten Messungen fanden sowohl zu Beginn als auch nach den 16 Wochen statt. Um die Körperzusammensetzung zu bestimmen, wurde diese mithilfe einer dualen Röntgenabsorptionsmessung ermittelt. Die Körpergröße wurde mit einem Stadiometer gemessen, das Gewicht mit einer geeichten Waage. Darüber hinaus wurde zusätzlich die Insulinresistenz anhand des Homeostasis Model Assessment (HOMAIR) gemessen. Die von den Teilnehmern selbst angegebene Menge an pflanzlichen und tierischen Nahrungsmitteln wurde analysiert. Die daraus gewonnene Aminosäurezufuhr wurde als Indikator für die Veränderungen der Körperzusammensetzung und Insulinresistenz genommen. Um die Verbindung zwischen der Körperzusammensetzung, der Proteinzufuhr und der Insulinresistenz zu testen, verwendeten die Wissenschaftler ein lineares Regressionsmodell (Kahleova et al., 2018).

Die täglich zugeführte Energie durch Fett lag bei der Interventionsgruppe zu Beginn bei 36,1 % und verringerte sich aufgrund der Low-Fat-Diät auf 17,5 %. Die Kontrollgruppe nahm hingegen weiterhin durchschnittlich 35,5 % und nach 16 Wochen 35,0 % Fett zu sich. Eine Verringerung der Kalorienzufuhr ist nur gering sichtbar. Während die vegane Gruppe nach der Untersuchung täglich um die 1.450 Kalorien verspeiste, lag dieser Wert bei der nicht veganen Gruppe bei 1.582 Kalorien. In beiden Gruppen sank die Kalorienzufuhr um ca. 400 Kalorien. Die Ergebnisse des RCTs zeigen, wie in Abbildung zwei sichtbar, signifikante Veränderung in Bezug auf das Körpergewicht und auf

den BMI bei der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe. Der mittlere Behandlungseffekt lag beim Gewichtsverlust bei -6,5 Kilogramm mit  $p < 0,001$ . Während das Vorher-Gewicht bei der veganen Gruppe bei ca. 93,5 Kilogramm lag und auf ungefähr 86 Kilogramm sank, war das Gewicht bei der Kontrollgruppe sowohl vorher als auch nachher bei ca. 92 Kilogramm. Somit hat kein Gewichtsverlust stattgefunden. Beim BMI liegt der mittlere Effekt bei  $-2,0 \text{ kg/m}^2$  mit einem p-Wert von  $< 0,001$ . Die Interventionsgruppe startete mit einem BMI von  $33 \text{ kg/m}^2$  und endete mit  $31 \text{ kg/m}^2$ . Der BMI der Kontrollgruppe lag bei beiden Messungen bei knapp  $34 \text{ kg/m}^2$ . Die Gewichtsabnahme wurde mit der Abnahme der Fettmasse begründet, die mit der erhöhten Aufnahme des pflanzlichen Eiweißes in Verbindung gebracht wird. Bei einem Vergleich der Mittelwerte der veränderten Fettmasse von Interventions- und Kontrollgruppe ergab sich ein durchschnittlicher Behandlungseffekt von -4,3 Kilogramm (Kahleova et al., 2018).



**Abbildung 2:** Veränderungen des BMIs (A) und Körpergewichts (B) bei der Interventions- und Kontrollgruppe zu Beginn (schattiert) und nach der Intervention (ausgefüllt) (Quelle: Kahleova et al., 2018, S. 6)

### 4.3. Wright et al. 2017

Der neuseeländische RCT untersuchte die Auswirkungen einer pflanzlichen Vollwertkost auf einen erhöhten BMI sowie auf eine Dyslipidämie (Wright et al., 2017).

Die Studie war auf sechs Monate zwischen August 2014 und Februar 2015 ausgelegt. Daran nahmen 65 Männer und Frauen zwischen 35 und 70 Jahren teil. Sie wurden zufällig in die vegane Interventionsgruppe ( $n= 33$ ) und Kontrollgruppe ( $n= 32$ ) eingeteilt. Die Teilnehmer sollten entweder übergewichtig oder adipös mit einem BMI  $> 25 \text{ kg/m}^2$  sein sowie mindestens eine Vorerkrankung

wie Diabetes mellitus Typ 2, ischämische Herzkrankheit, Hypertonie oder Hypercholesterinämie haben. Diese randomisierte, kontrollierte Studie legte unter anderem folgende Ausschlusskriterien fest: Schwere psychische Störungen, Herzrhythmusstörungen, eine Schilddrüsenerkrankung, weitere lebensbedrohliche Erkrankungen, Schwangerschaft und Stillzeit, Nikotinkonsum, Alkohol sowie Drogenmissbrauch und frühere bariatrische Operationen (Wright et al., 2017).

Die pflanzliche Vollwertkost wurde in der Studie als eine vegane Low-Fat-Ernährung definiert, mit einem prozentualen Anteil von 7 % bis 15 % Fett bezogen auf die am Tag aufgenommene Gesamtenergie. Dabei sollte die Interventionsgruppe in der Regel Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte, Gemüse sowie Obst verzehren. Tierische Produkte, raffinierte Öle oder fettreiche pflanzliche Lebensmittel galt es zu vermeiden. Der Konsum von Zucker, Salz und koffeinhaltigen Getränken sollte reduziert werden. Auf eine Beschränkung der Gesamtenergie wurde verzichtet. Um einem Vitamin B<sub>12</sub>-Mangel vorzubeugen, wurden ihnen während des Zeitraums täglich 50 Mikrogramm Cobalamin empfohlen. Darüber hinaus nahm die Interventionsgruppe zweimal wöchentlich (für zwölf Wochen) an Gruppenterminen mit Kochkursen und Informationen teil. Die Kontrollgruppe hingegen sollte an ihrer vorherigen Ernährungsart keine Änderungen vornehmen (Wright et al., 2017).

Zu Beginn, nach drei Monaten sowie nach sechs Monaten wurden die Messungen durchgeführt. 23 Personen (70 %) der Interventionsgruppe nahmen darüber hinaus nach 12 Monaten an einer abschließenden Messung teil. Die Körpergröße wurde mit einem Stadiometer gemessen, das Gewicht mit einer geeichten Waage. Darüber hinaus füllte jeder Teilnehmer ein Drei-Tage-Protokoll über seine Ernährung und das Bewegungsverhalten aus. Einen Überblick über den selbst eingeschätzten Gesundheitszustand der Patienten erhielten die Forscher mit dem Fragebogen Short Form 36 Health Survey Version 2 (SF-36v2). Zusätzlich wurden der Taillenumfang sowie der Blutdruck gemessen. Weitere Fragebogen zur Persönlichkeit standen ebenfalls zur Verfügung (Wright et al., 2017).

Die Interventionsgruppe ernährte sich während der zwölf Monate von ca. 7 % bis 15 % Fett am Tag. Die Forscher gelangten zu dem Resultat, dass sowohl die Gewichtsreduktion als auch ein niedrigerer BMI bei allen Messzeitpunkten statistisch signifikant war. Die vegane Gruppe begann durchschnittlich mit einem Gewicht von 94,8 Kilogramm. Nach drei Monaten verringerte sich dieses auf 86,7 Kilogramm, nach sechs Monaten auf 82,9 Kilogramm und im zwölften Monat betrug das Gewicht 82,7 Kilogramm. Innerhalb der Kontrollgruppe lag das Anfangsgewicht bei 96,9 Kilogramm. Nach drei Monaten sank es auf ungefähr 95,3 Kilogramm und nach weiteren drei Monaten auf 94,1 Kilogramm. Der mittlere Behandlungseffekt lag somit innerhalb der ersten drei Monaten bei -7,5 Kilogramm und nach sechs Monaten bei gesamt -10,6 Kilogramm. Der p-Wert lag jeweils bei < 0,0001. Der anfängliche BMI der Interventionsgruppe betrug 34,5 kg/m<sup>2</sup>. Nach drei Monaten reduzierte sich dieser auf 31,5 kg/m<sup>2</sup>, nach sechs Monaten auf 30,2 kg/m<sup>2</sup> und nach zwölf Monaten

stieg er nicht signifikant um 0,4 kg/m<sup>2</sup>. Bei der Kontrollgruppe betrug der BMI bei der ersten Messung im Durchschnitt 34,2 kg/m<sup>2</sup>. Nach der zweiten sank dieser nicht signifikant auf 33,5 kg/m<sup>2</sup> und nach der letzten Messung auf 33,2 kg/m<sup>2</sup>. Die Zwischengruppenanalyse bewies einen Behandlungseffekt von -2,7 kg/m<sup>2</sup> nach drei Monaten und -3,9 kg/m<sup>2</sup> bei sechs Monaten. Der p-Wert lag bei < 0,0001 (Wright et al., 2017).

#### 4.4. Ferdowsian et al., 2010

Die prospektive klinische Interventionsstudie in einer Filiale der Government Employees Insurance Company (GEICO) untersuchte den Einfluss einer veganen Low-Fat-Ernährung auf die Reduzierung von Körpergewicht und kardiovaskuläre Risikofaktoren bei übergewichtigen Personen (Ferdowsian et al., 2010).

Insgesamt nahmen 113 Arbeitnehmer zwischen 21 und 65 Jahren an der 22-wöchigen Intervention teil. Die Personen sollten alle einen BMI > 25 kg/m<sup>2</sup> haben und/oder an Diabetes mellitus Typ 2 erkrankt sein. Die Teilnehmer wurden freiwillig in die vegane Interventionsgruppe (n= 68) und Kontrollgruppe (n= 45) eingeteilt. Ausgeschlossen wurden insgesamt diejenigen, die an schweren psychischen Erkrankungen litten, Alkohol sowie Drogen konsumierten, gesundheitlich instabil waren, sich vegetarisch ernährten oder schwanger waren (Ferdowsian et al., 2010).

Über die vegane Low-Fat-Ernährung hinaus wurden die Teilnehmer gebeten, täglich Vitamin B<sub>12</sub> zu supplementieren. Kriterien der Diät waren unter anderem eine maximale tägliche Aufnahme von < 5 % gesättigte Fettsäuren sowie maximal 25 % Energie aus Fett am Tag. Darüber hinaus sollte das Gewicht wöchentlich kontrolliert werden. Zusätzlich nahm die vegane Gruppe an Gruppentreffen mit Informationen und an Kochabenden teil. In der Betriebscafeteria wurden täglich vegane Optionen angeboten. Die Kontrollgruppe sollte nichts an ihrer Ernährung ändern und erhielt keine Informationsveranstaltungen. Beide Einheiten sollten ihre physischen Gewohnheiten nicht verändern (Ferdowsian et al., 2010).

Zu Beginn und nach 22 Wochen wurde von allen Probanden das Körpergewicht, der Taillen- und Hüftumfang, die Blutwerte und der Blutdruck protokolliert. Außerdem wurden sie befragt, wie oft sie aufgrund gesundheitlicher Probleme am Arbeitsplatz fehlten. Während der Studie erreichten die Teilnehmer in drei Wochen unangekündigte Anrufe einer Ernährungsfachkraft, um ein 24-Stunden-Protokoll aufzulisten. In der ersten sowie letzten Woche füllten die Arbeitnehmer online Drei-Tage-Ernährungsprotokolle aus (Ferdowsian et al., 2010).

Beide Gruppen reduzierten ihre Energiezufuhr. Die Interventionsgruppe reduzierte ihre tägliche Gesamtenergiezufuhr von 1.854,4 Kalorien auf 1.471,5 Kalorien. In der Kontrollgruppe war die

Veränderung von 1.721,4 Kalorien auf 1.581,4 Kalorien nicht signifikant. Der tägliche Fettverzehr lag in der Interventionsgruppe zu Beginn bei durchschnittlich 35,4 % und veränderte sich aufgrund der Diät auf 21,2 %. Die Kontrollgruppe begann mit 36,0 %, und die Fettaufnahme reduzierte sich nur um 0,2 % nach 22 Wochen. Die Messungen ergaben einen größeren Gewichtsverlust in der veganen Interventionsgruppe. Diese Gruppe (Startgewicht: 98,7 Kilogramm) nahm im Durchschnitt 5,1 Kilogramm ab, wohingegen die Kontrollgruppe (Startgewicht: 100,1 Kilogramm) um die 0,1 Kilogramm zunahm. Der mittlere Behandlungseffekt lag nach 22 Wochen bei -5,3 Kilogramm. Der p-Wert betrug bei jeder Messung einheitlich  $< 0,0001$ . Der BMI reduzierte sich nur in der Interventionsgruppe um  $-2,0 \text{ kg/m}^2$ . Somit entspricht dieser Wert ebenfalls dem Behandlungseffekt (Ferdowsian et al., 2010).

#### 4.5. Barnard et al., 2005

Diese Studie beschäftigte sich mit dem Einfluss einer veganen Low-Fat-Ernährung auf das Körpergewicht, den Stoffwechsel sowie die Insulinempfindlichkeit bei übergewichtigen Frauen nach der Menopause (Barnard et al., 2005).

64 Teilnehmerinnen wurden zufällig in eine vegane Low-Fat-Interventionsgruppe ( $n= 32$ ) und nicht vegane Kontrollgruppe ( $n= 32$ ) eingeteilt. Die Frauen waren zwischen 44 und 73 Jahren alt und hatten einen BMI zwischen 26 und 44  $\text{kg/m}^2$ . Folgende Ausschlusskriterien wurden gesetzt: schwere psychische und physische Erkrankungen, Essstörungen, Diabetes, Einnahme von Tabak sowie Medikamenten, die das Körpergewicht beeinflussen können (Barnard et al., 2005).

Die vegane Low-Fat-Interventionsgruppe sollte sich größtenteils von Obst, Gemüse, Vollkornprodukten und Hülsenfrüchten ernähren. Auf tierische Produkte und gesättigte Fettsäuren sowie sehr fetthaltige Lebensmittel wie Nüsse, Avocados, Samen oder Oliven sollte verzichtet werden. Die Energieaufteilung pro Tag lautete wie folgt: 75 % aus Kohlenhydraten, 15 % aus Eiweißen, 10 % aus Fett. Ebenfalls wurde eine Supplementierung mit Cobalamin empfohlen. Die Kontrollgruppe hingegen erhielt eine Diät gemäß den Richtlinien der National Cholesterol Educations Programs (NCEP). Die Energieaufteilung war die folgende: 55 % aus Kohlenhydraten, 15 % aus Eiweißen und 30 % aus Fett (Anteil des gesättigten Fettes: maximal 7 %). Es erfolgte weder eine Begrenzung der Kalorienzufuhr noch sollte die physische Aktivität in beiden Gruppen verändert werden. Beide Parteien erhielten einmal wöchentlich identische Informationsveranstaltungen mit Ernährungs- und Kochabenden sowie Gruppendiskussionen (Barnard et al., 2005).

Zu Beginn und nach 14 Wochen wurde die Nahrungsaufnahme, das Körpergewicht, die Körperzusammensetzung, der Ruheumsatz sowie die Insulinempfindlichkeit im ambulanten Rahmen

gemessen. Dabei wurden die Personen mittels digitaler Waage gewogen. Die Daten zur Körperzusammensetzung wurde per Luftverdrängungsplethysmographie (BOD POD) gemessen. Die Teilnehmer füllten einmal pro Woche ein Drei-Tage-Ernährungsprotokoll aus. Das Bewegungsverhalten wurde mit dem Bourchard-3-Day Physical Activity Record gemessen (Barnard et al., 2005).

Beide Gruppen verringerten während der 14-wöchigen Intervention ihre Kalorienzufuhr. Die Interventionsgruppe nahm bei der Anfangsmessung 1.774 Kalorien am Tag zu sich, die sich wiederum um 366 Kalorien nach 14 Wochen verringerten. Die Kontrollgruppe führte im Durchschnitt 1.762 Kalorien zu sich. Dieser Wert reduzierte sich um 338 Kalorien. Die Low-Fat-Teilnehmer reduzierten ihren täglichen Fettverzehr von 62 Gramm auf 18 Gramm. Die Gegengruppe von 58 Gramm auf 31 Gramm. Nach 14 Wochen konnten die Autoren folgende Ergebnisse feststellen: Die Interventionsgruppe (Startgewicht: 89,3 Kilogramm) verlor im Schnitt 5,8 Kilogramm im Vergleich zur Kontrollgruppe (Startgewicht: 86,1 Kilogramm), die 3,8 Kilogramm weniger wog. Der mittlere Behandlungseffekt lag dabei bei -2,0 Kilogramm und einem p-Wert von 0,012. Der BMI reduzierte sich ebenfalls in beiden Gruppen. In der veganen Gruppe lag der Anfangs-BMI bei 33,6 kg/m<sup>2</sup>. Nach 14 Wochen sank dieser durchschnittlich um 2,2 kg/m<sup>2</sup>. Die Vergleichsgruppe startete mit einem BMI von 32,6 kg/m<sup>2</sup>, der sich um -1,4 kg/m<sup>2</sup> veränderte. Dabei lag der Behandlungseffekt bei -0,8 kg/m<sup>2</sup> und der p-Wert ebenfalls bei 0,012 (Barnard et al., 2005).

## **5. Diskussion**

Im fünften Kapitel wird die vorliegende wissenschaftliche Arbeit hinsichtlich der Methodik sowie der im Rahmen der systematischen Literaturrecherche erlangten Ergebnisse diskutiert. Es sollen mögliche Limitationen und deren Auswirkungen identifiziert sowie reflektiert werden. Zur besseren Übersicht wird dieser Abschnitt in eine Methoden- und eine Ergebnisdiskussion aufgeteilt.

### **5.1. Diskussion der Methode**

Die vorliegende Bachelorarbeit basiert auf einer systematischen Literaturrecherche in der amerikanischen Datenbank PubMed. Ziel ist, einen evidenzbasierten Überblick über die aktuelle Forschungslage der veganen Low-Fat-Ernährung im Zusammenhang mit dem Einfluss auf den BMI und das Körpergewicht übergewichtiger Erwachsener abzubilden.

Die Suche nach geeigneten Studien erwies sich zu Beginn als anspruchsvoll, da es zahlreiche Studien mit Erwachsenen gibt, die Übergewicht haben bzw. Studien, die sich mit einer veganen Ernährung

befassen. Jedoch ist die Evidenzlage der veganen Low-Fat-Ernährung noch begrenzt. Zwar grenzte dies die Recherche ein, jedoch erschwerte es auch die Suche nach geeigneten Studien. Die Literatur sollte sowohl übergewichtige Erwachsene als auch die vegane Low-Fat-Ernährung enthalten. Darüber hinaus sollten auch die Ergebnisse zum Körpergewicht und BMI der beiden Vergleichsgruppen tabelliert oder detailliert dargestellt sein.

Aufgrund der umfassenden Thematik wurden vorab Suchbegriffe, Filter und Ein- sowie Ausschlusskriterien definiert. Das Erscheinungsjahr war eines der Einschlusskriterien. Die ausgewählte Literatur wurde zwischen 2005 und 2021 veröffentlicht. Diese Spanne zeigt, dass die vegane Low-Fat-Ernährung bezogen auf das Gewicht und den BMI noch ein wenig erforschtes Feld ist. Darüber hinaus ist es möglich, dass relevante Werke vor 2005 nicht identifiziert wurden. Eine weitere Einschränkung war die Sprache. Somit könnten auch mögliche relevante Arbeiten anderer Sprachen abgesehen von Deutsch und Englisch nicht erfasst worden sein. Schlussendlich führte die Suchstrategie zu vier randomisierten kontrollierten Studien und einer klinisch kontrollierten Studie.

Außerdem wurde lediglich die Literaturdatenbank PubMed für die Literaturrecherche herangezogen. Für die Suche nach weiteren geeigneten Publikationen bietet es sich zudem an, andere Datenbanken wie zum Beispiel Web of Science oder die Cochrane Library zur Recherche heranzuziehen, um noch weitere passende Studien zu finden, die die Wirksamkeit einer veganen Low-Fat-Ernährung bei übergewichtigen Individuen darstellen.

Zwei der fünf Studien erstreckten sich über denselben Zeitraum von 16 Wochen, was einen präzisen Vergleich möglich machte. Ebenfalls hat in denselben zwei Studien unter anderem auch die gleiche Autorin mitgewirkt, was gegebenenfalls zu einem verzerrten Ergebnis führen kann, sofern sie beide Untersuchungen nicht objektiv begleitet hat. Optimal wäre es gewesen, wenn alle Studien diesen Zeitraum untersucht hätte, um ein valides Ergebnis darzustellen. Die anderen führten die Intervention in einem Zeitraum zwischen 14 und 24 Wochen durch. Als eine weitere Limitation ist aufzuführen, dass die Publikationen jeweils unterschiedliche Stichproben im kleineren Rahmen zwischen 64 und 244 betrachteten. Vorteilhaft wären größere Stichproben, um die Beeinflussung möglicher zufälliger Schwankungen zu minimieren. Außerdem sind bei allen Studien Teilnehmer während des Untersuchungszeitraums abgesprungen (Drop-out). Die Ergebnisse könnten durch die Studienabbrecher verzerrt sein (Attrition-Bias), sofern sie bei der Auswertung nicht miteinbezogen wurden.

Obwohl vier der fünf Studien randomisierte, kontrollierte Studien waren, kann das Risiko einer Verzerrung nicht ausgeschlossen werden. So könnte die Randomisierung fehlerhaft gewesen sein. Die verwendete kontrollierte klinische Studie hat eine geringere Evidenz als die vier RCTs. Jedoch ist das Risiko eines Selektionbias bei RCTs geringer, da so die Gefahr gemindert wird, dass die Vergleichsgruppen ungleich aufgeteilt werden.

Weiterhin gilt als Herausforderung anzuerkennen, dass die Publikationen unterschiedliche Definitionen von Low-Fat angeben. Zwar lagen alle Interventionen unterhalb der täglichen Energiezufuhr von 30 % Fett, jedoch schwankten die Angaben zwischen 7 % und 25 %, was einen Vergleich erschwert.

## 5.2. Diskussion der Ergebnisse

### 5.2.1. Kahleova et al., 2021

Der amerikanische RCT von Kahleova et al. (2021) ist die Studie mit der größten Stichprobe von insgesamt 244 Teilnehmern. Die sowohl männlichen als auch weiblichen Teilnehmer wurden zufällig, basierend auf einem computergenerierten Computersystem, in eine Gruppe eingeteilt und starteten gleichzeitig, um ein möglichst valides Ergebnis zu erhalten. Das Forscherteam beobachtete, dass sich eine vegane Low-Fat-Ernährung trotz leicht reduzierter physikalischer Aktivität positiv auf einen Gewichtsverlust sowie den BMI auswirken kann. Die tägliche Kalorienzufuhr verringerte sich um 490,9 Kalorien. Somit war sowohl die Energiezufuhr in Kalorien als auch die Fettzufuhr (um 50 Gramm) reduziert. Eine Konsequenz hieraus ist, dass nicht klar definiert werden kann, ob die Resultate aufgrund der veganen Ernährung, des geringeren Fettverzehr, der reduzierten Kalorienzufuhr oder einer Kombination aus diesen erreicht wurden. Das Forschungsteam schließt aus seiner Studie eine positive Beeinflussung der Körperzusammensetzung und der Insulinempfindlichkeit nach Aufnahme von Säuren aus einer pflanzlichen Ernährung (Kahleova et al., 2021).

Der Zeitraum von vier Monaten war für erste Resultate ausreichend, jedoch wäre eine Langzeitstudie über Jahre hinweg sinnvoll. Ebenfalls wäre es interessant zu untersuchen, inwieweit sich das Gewicht und der BMI nach einer erneuten Messung ein paar Jahre später verändert haben. Ob die Intervention eine Einwirkung auf das anschließende Essverhalten besitzt, könnte auch Teil einer weiteren Befragung sein. Die Drop-out-Rate lag bei 9 %, insgesamt haben 22 Teilnehmer das Experiment aus unterschiedlichen Gründen vorzeitig abgebrochen (Kahleova et al., 2021). Der niedrige Wert spricht dafür, dass die Probanden die Ernährungsweise ohne große Schwierigkeiten befolgen konnten.

211 der 244 Teilnehmer waren Frauen, weshalb die Autoren es für sinnvoll erachten, zukünftig mehr Männer in die Studien zu involvieren. Die Probanden hatten abgesehen von Übergewicht oder Adipositas keine Begleiterkrankungen (Kahleova et al., 2021). Es ist unklar, ob die Ergebnisse bei Patienten mit Erkrankungen die gleichen wären.

Des Weiteren bereitete jeder seine Speisen während der vier Monate selbst zu. Es gibt jedoch keine Hinweise darauf, wie die Interventionsgruppe sich außer Haus ernährt hat. Problematisch war zudem die unklare Definition des Ernährungsstils der Kontrollgruppe. Sie sollten ihre Ernährungsweise nicht verändern, jedoch gab es keinerlei Angaben, wie diese aussah. Ein Ausschlusskriterium war zwar eine vegane Ernährung, prinzipiell könnte diese aber vegetarisch oder omnivor gewesen sein.

Eine weitere Limitation ist die geringe Verwendung von Drei-Tages-Ernährungsprotokollen. Somit wurden nur wenige Tage genau erfasst. Die Patienten könnten sich an diesen Tagen bei ihrer Lebensmittelauswahl beeinflusst durch das Experiment gefühlt, Wiege- oder Schätzfehler gemacht oder fehlerhafte Angaben bei Außer-Haus-Verzehr notiert haben. Unangekündigte zusätzlich Anrufe könnten jedoch bei der Einhaltung hilfreich gewesen sein, sofern die Probanden ehrliche Antworten gegeben haben. Aufgrund von sozialer Erwünschtheit oder indirektem Druck könnten sie jedoch ebenfalls fehlerhafte Aussagen gemacht haben. Die Auswertung der Daten wurde von einem zertifizierten Mitarbeiter übernommen, was für die Qualität des RCTs spricht.

### 5.2.2. Kahleova et al., 2018

An dem 16-wöchigen amerikanischen RCT von Kahleova et al. (2018) nahmen insgesamt 75 Übergewichtige ohne Begleiterkrankungen teil, die anhand eines computerbasierten Zufallssystems in eine vegane Low-Fat-Gruppe oder in die Kontrollgruppe eingeteilt wurden. Somit konnten menschliche Fehler bei der Einteilung vermieden werden. Die Wissenschaftler kamen in ihrer Studie zu dem Ergebnis, dass eine vegane Low-Fat-Diät das Körpergewicht sowie den BMI signifikant verringern kann. Die Energiezufuhr verringerte sich dabei in beiden Gruppen fast einheitlich um ca. 400 Kalorien, die Fettzufuhr sank um 18,5 %. Es konnte jedoch kein kausaler Zusammenhang zwischen einer veganen Low-Fat-Ernährung und einem Gewichtsverlust festgestellt werden. Zwar reduzierten beide Gruppen ihre tägliche Energiezufuhr, jedoch ist nicht eindeutig feststellbar, welche Rolle die vegane Komponente bei den Ergebnissen hat. Der Fokus der Untersuchung lag auf der Rolle des pflanzlichen Proteins. Die Autoren ziehen dabei das Fazit, dass ein höherer Verzehr von pflanzlichem Eiweiß die Fettmasse verringerte (Kahleova et al., 2018).

Auch dieser RCT dauerte über 16 Wochen und bot den Teilnehmern Zeit, sich an die neue Ernährungsweise anzupassen. Insgesamt nahmen 96 % (n= 72) an der Untersuchung teil. Drei Teilnehmer beendeten die Studie frühzeitig. Die geringe Ausfallrate ist eine Stärke dieser Untersuchung. Jedoch ist die kleine Stichprobengröße anfällig für zufällige Schwankungen innerhalb der Vergleichsgruppen. Eine weitere Herausforderung ist, dass die Ausarbeitung keinerlei explizite Angaben von BMI und Körpergewicht enthält, weshalb die Zahlen aus dem Diagramm gelesen werden mussten. Dabei

kann es zu Ablesefehlern kommen, welche das Ergebnis verfälschen können. 67 der Teilnehmer waren weiblich (Kahleova et al., 2018). Auf den Einfluss bei Männern konnte in dieser Arbeit nur am Rande eingegangen werden.

Eine weitere Limitation war die unklare Definition des Ernährungsstils der Kontrollgruppe. Sie sollten ihre Ernährungsweise nicht verändern, jedoch gab es keinerlei Angaben, wie diese aussah. Ein Ausschlusskriterium war zwar eine vegane Ernährung, prinzipiell könnte diese aber vegetarisch oder omnivor gewesen sein.

Eine weitere Limitation ist die nur zweimalige Nutzung von Drei-Tages-Ernährungsprotokollen. In 16 Wochen ist dies eine nicht repräsentative Angabe. Die Patienten könnten sich an diesen Tagen bei ihrer Lebensmittelauswahl beeinflusst durch das Experiment gefühlt, Wiege- oder Schätzfehler gemacht oder fehlerhafte Angaben bei Außer-Haus-Verzehr notiert haben. Die Auswertung der Daten wurde von einem zertifizierten Mitarbeiter übernommen, was für die Qualität des RCTs spricht.

### 5.2.3. Wright et al., 2017

Der neuseeländische RCT von Wright et al. (2017) untersuchte insgesamt 65 Probanden, die neben Übergewicht auch an Diabetes Typ 2 oder einer ischämischen Herzkrankheit erkrankt sein sollten oder unter kardiovaskulären Risikofaktoren wie Hypertonie oder Hypercholesterinämie litten. Die Autoren definierten eine pflanzliche Vollwertkost als eine vegane Low-Fat-Diät. Die Wissenschaftler kamen zu der Erkenntnis, dass sich die umgestellte Ernährung als wirksame Methode zum Abnehmen eignet sowie den Cholesterinspiegel senken kann. Bei jedem Messzeitpunkt konnten signifikante Werte beim BMI und Gewichtsverlust festgestellt werden. Die Arbeit zeigt auf, dass die Komorbiditäten von Übergewicht wie erhöhte Cholesterinwerte verbesserten und die Lebensqualität stieg. Die Autoren empfehlen die vegane Low-Fat-Ernährung als kostengünstige sowie sichere Intervention für Krankenhäuser (Wright et al., 2017).

Der RCT erstreckte sich über 6 Monate. Dies ist die längste Untersuchung. 49 Teilnehmer (75,4 %) führten die Studie bis zum Ende durch. Entsprechend dem Design wurden sie zufällig in Gruppen aufgeteilt. Die hohe Ausfallrate hat die Ergebnisse möglicherweise verzerrt. Weitere 23 Teilnehmer der Interventionsgruppe verfolgten die Diät noch bis zum 12. Monat, jedoch gab es keinen Vergleichswert aus der Kontrollgruppe. In dieser Studie führten die Forscher weder genaue Angaben zum täglichen Energieverzehr noch zur genauen Angabe des Fettverzehrs auf. Die Angabe, dass die Interventionsgruppe täglich 7 % bis 15 % Energie durch Fett zu sich nehmen durfte, gibt nur einen ungefähren Rahmen zum Prüfen (Wright et al., 2017). Ebenfalls gab es keine Angaben zur Ernährung

der Kontrollgruppe. Somit konnte der tägliche durchschnittliche Fettverzehr nicht verglichen werden, was interessant gewesen wäre, um herauszufinden, inwieweit die fettreduzierte Kost die Messwerte beeinflusst.

Die Anzahl der Männer und Frauen hielt sich im Gleichgewicht. Jedoch sollte berücksichtigt werden, dass die Intervention im neuseeländischen Gisborne, einer Region mit der höchsten sozioökonomischen Benachteiligung, durchgeführt wurde. Dort gibt es hohe Raten an Fettleibigkeit und Diabetes mellitus Typ 2 in der Bevölkerung (Wright et al., 2017). Somit wäre es weiterhin interessant zu forschen, welchen Einfluss der sozioökonomische Status auf das Essverhalten hat und in welchem Ausmaß eine vegane Ernährung dort vertreten ist.

Das Interventionsprogramm war durchdacht und ausführlich. Die Teilnehmer erhielten genaue Angaben zur Ernährungsweise sowie wöchentliche Gruppentreffen mit Kochkursen, um das Verhalten langfristig zu ändern. Somit konnten es 23 Teilnehmer noch sechs weitere Monate durchhalten, sich vegan und Low-Fat zu ernähren (Wright et al., 2017). Die vermittelten Informationen könnten jedoch fehlerhaft gewesen sein. Wie bei den vorherigen Studien wurden ebenfalls Drei-Tage-Protokolle genutzt, in denen sich jedoch unvollständige oder verzerrte Angaben befinden und nachteilig auswirken können.

#### 5.2.4. Ferdowsian et al., 2010

Die amerikanische Untersuchung von Ferdowsian et al. (2010) ist die einzige kontrollierte klinische Studie ohne Randomisierung. Dadurch sinkt der Evidenzgrad und die Qualität der Aussagekraft. Am CCT nahmen insgesamt 113 freiwillige Arbeitnehmer der Government Employees Insurance Company (GEICO) teil, die nach Absprache in eine vegane Low-Fat-Gruppe oder in die Kontrollgruppe eingeteilt wurden. Die übergewichtigen Probanden sollten ebenfalls zu dem oder einem früheren Zeitpunkt Diabetes mellitus Typ 2 diagnostiziert bekommen haben. Bei der unternehmensspezifischen Untersuchung stellte sich heraus, dass eine vegane Low-Fat-Ernährung eine sinnvolle Einführung in der betriebseigenen Cafeteria ist, um die Gesundheit der Arbeitnehmer zu verbessern. Sowohl das Gewicht als auch der BMI sowie der Taillen- und Hüftumfang sanken signifikant in der Interventionsgruppe. Der am Tag zugeführte Energieanteil aus Fett reduzierte sich bei der veganen Low-Fat-Gruppe um 14,2 %. Bei der Kontrollgruppe kam es zu keinen auffälligen Veränderungen (Ferdowsian et al., 2010).

An der 22-wöchigen Untersuchung nahmen schlussendlich 65 (96 %) Personen aus der Interventionsgruppe und 44 (98 %) aus der Kontrollgruppe teil. Somit lag der Drop-out bei vier Personen.

Trotzdem geben die Autoren zu verstehen, dass nur 57 % aller Teilnehmer aus der Interventionsgruppe komplett auf tierische Produkte verzichteten (Ferdowsian et al., 2010). Daraus lässt sich schließen, dass es im Bezug zur veganen Ernährung zu verzerrten Ergebnissen gekommen sein kann. Darüber hinaus gab es keine Informationen zur Ernährung der Kontrollgruppe, die ihre Gewohnheiten fortführen sollten.

Der CCT stellt keine genauen Daten zu den Teilnehmern, wie die Geschlechteraufteilung, dar. Ebenfalls stehen keine tabellarischen Angaben zu den BMI-Veränderungen zur Verfügung. Die Wissenschaftler stellten als eine Limitation fest, dass vorab keine Daten zur sportlichen Betätigung aufgenommen wurden. Dadurch kann nicht erkannt werden, ob der Gewichtsverlust ausschließlich mit den veränderten Essgewohnheiten einhergeht oder ob noch weitere Faktoren, die nicht berücksichtigt wurden, eine Rolle spielen. Zusätzlich gaben die Wissenschaftler an, dass die veränderte Einnahme von Medikamenten die Resultate beeinflusst hatten.

Der CCT setzte auf ein Multi-Komponenten-Konzept bestehend aus einer Ernährungsintervention sowie Gruppenangeboten. Dies galt ausschließlich für die Interventionsgruppe. Zweimalige Dreitages-Ernährungsprotokolle zu Beginn und am Ende der Intervention sowie unangekündigte Anrufe für das Erheben eines 24-Stunden-Erinnerungsprotokolls während der Intervention führten möglicherweise zu fehlerhaften Angaben. Falsche Messungen sowie nicht berücksichtigte Speisen können ebenfalls für verzerrte Ergebnisse sorgen.

### 5.2.5. Barnard et al., 2005

Der amerikanische RCT von Barnard et al. (2005) untersuchte insgesamt 64 übergewichtige Frauen nach der Menopause und ohne Vorerkrankungen. Nach 14 Wochen Intervention kamen die Forscher zu dem Ergebnis, dass die Umstellung auf eine vegane Low-Fat-Ernährung mit einem signifikanten Gewichtsverlust und einer statistisch signifikanten Reduzierung des BMIs einhergeht. Es erfolgte in beiden Gruppen eine Reduzierung um ca. 350 Kalorien. Somit ist erkennbar, dass eine verringerte Kalorienzufuhr allein nicht den gemessenen Gewichtsverlust erklärt. Die täglich aufgenommene Energie durch Fett reduzierte sich in beiden Gruppen. Bei der Interventionsgruppe um 44 Gramm und in der Kontrollgruppe um 27 Gramm (Barnard et al., 2005). Interessant wäre es gewesen, wenn die Kontrollgruppe ihren Fettgehalt nicht oder nur geringfügig verändert hätte, um einen sichereren Vergleich zu bekommen. Darüber hinaus verbesserten sich bei der veganen Low-Fat-Gruppe weitere Parameter wie die Glukosetoleranz und die Insulinempfindlichkeit.

Insgesamt beendeten 59 Teilnehmer die Studie. Somit ergibt das eine Abbruchrate von fünf Personen (Barnard et al., 2005). Eine größere Stichprobe wäre von Vorteil gewesen. Ebenfalls ist der RCT mit

14 Wochen der kürzeste der in der Bachelorarbeit behandelten Publikationen. Langzeitstudien wären sinnvoll, um die Ergebnisse auf lange Sicht zu überprüfen.

Der RCT bringt eine ausführliche Ausarbeitung mit, was eine Stärke der Studie ist. Es gibt Angaben zu den Teilnehmern, Tabellen mit Informationen zur täglichen Kalorienzufuhr, der Fettzufuhr in Gramm sowie zum BMI und Körpergewicht. Somit zeigt diese Ausarbeitung Transparenz. Im Unterschied zu den anderen vier Studien gibt es ebenfalls Hinweise auf die tägliche Energieaufteilung der Kontrollgruppe. Aufgrund dessen lassen sich die Ernährungsweisen der beiden Gruppen deutlicher vergleichen.

Auch in dieser Untersuchung sollten die Teilnehmer ihre Sportgewohnheiten nicht ändern. Nichtsdestotrotz gab es keine ersichtlichen Daten dazu, inwieweit sich die Frauen bei ihrer physikalischen Aktivität unterscheiden und welchen Einfluss dies auf die Resultate hat. Da die Interventionsgruppe ihre veganen Speisen selbst zubereiten musste, kann es sein, dass nicht ausschließlich vegan und Low-Fat gekocht wurde. Außerdem stellte dies eine Herausforderung beim Außer-Haus-Verzehr dar. Da ebenfalls nur zwei Drei-Tages-Ernährungsprotokolle genutzt wurden, könnten die Angaben fehlerhaft oder unvollständig sein.

Ein Vorteil dieses Design ist, dass alle Teilnehmer identische Gruppenveranstaltungen und Kochanleitungen bekamen. Wohingegen dies in anderen Studien nur der Interventionsgruppe zustand. Darüber hinaus wurden auch Familie und Freunde eingeschlossen. Die Teilnehmer erhielten soziale Unterstützung. Bei der Thematik, inwiefern Personen aus nahem Umfeld die Ernährungsweise und den Gewichtsverlust beeinflussen, wären weitere Untersuchungen notwendig.

### 5.2.6. Zusammenfassung der Ergebnisse

Zusammenfassend zeigen alle fünf Studien übereinstimmende signifikante Veränderungen des BMIs und des Körpergewichts. Bei allen Messungen lag der p-Wert (Irrtumswahrscheinlichkeit) unter 0,001, was für ein statistisches signifikantes Ergebnis und nicht für ein Zufallsereignis spricht. Dadurch werden die Resultate der vier RCTs und dem einem CCT zu validen Angaben. Außerdem wurden bei allen Studien weitere positive Veränderungen auf die Gesundheit festgestellt. Dazu zählen eine verbesserte Lebensqualität, niedrigere Cholesterinwerte oder eine verbesserte Insulinempfindlichkeit (Kahleova et al., 2021; Wright et al., 2017). Folglich können potenzielle Risikofaktoren von Übergewicht und Adipositas durch eine vegane Low-Fat-Ernährung reduziert werden.

Die größte Veränderung im BMI und Gewicht zeigte die Interventionsgruppe nach sechs Monaten in der BROAD Study (Wright et al., 2017). Sie nahm im Durchschnitt 12,1 Kilogramm ab und verringerte ihren BMI um 4,4 kg/m<sup>2</sup>. Die Studie mit dem größten Untersuchungszeitraum zeigt, dass eine vegane Low-Fat-Ernährung ebenfalls in einem längeren Zeitrahmen durchführbar ist und der Gewichtsverlust bestehen bleibt. Es stellt sich jedoch die Frage, wie lange sich eine fettreduzierte Ernährung in den Alltag integrieren lässt. Die Analyse beschränkte sich jedoch nur auf 65 Teilnehmer und auf einen niedrigen Fettgehalt von 7 % bis 15 % (Wright et al., 2017). Da es keine Angaben dazu gab, wie sich der Fettverzehr in beiden Gruppen verändert hat, ist nicht erkennbar, wie die Teilnehmer sich vorher ernährt haben. Zusammenfassend lagen alle Studien unter einem täglichen durchschnittlichen Fettverzehr von 25 %. Generell sind ausführliche Daten von Vorteil. Zudem sind größere Studienpopulationen sinnvoll, in denen einzelne Personen keinen großen Einfluss auf die Resultate haben. Die Untersuchungen beschränken sich dabei größtenteils auf weibliche Teilnehmer. An dieser Stelle empfiehlt sich die Durchführung weiterer Studien, um den Einfluss bei Männern zu beobachten.

Nichtsdestotrotz sollten die Limitationen und Unterschiede des Designs beim Bewerten der Ergebnisse mit in Betracht gezogen werden. Auch wenn möglichst genaue Ausschlusskriterien vorab festgelegt wurden, bringen die Teilnehmer unterschiedliche Voraussetzungen mit. Während in zwei Studien Vorerkrankungen wie Diabetes mellitus Typ 2 voraussetzten, sollten die Probanden anderer Untersuchungen gesund sein. Somit könnten sich die Ergebnisse nur schwer übertragen lassen. Außerdem sollten alle ihre sportliche Betätigung nicht verändern, jedoch gibt es keine ersichtlichen Informationen darüber, wie oft die Teilnehmer Sport machten und wie dies die Ernährungsintervention beeinflusst. Ein weiterer Punkt, der bei einer Ernährungsinterventionen von Bedeutung ist: Teilnehmer, die sich für eine Intervention entscheiden, können ihre Einstellung ändern und sich intensiv mit ihrer Ernährungsweise auseinandersetzen. Daher ist unklar, ob die positiven Ergebnisse ausschließlich aus der veränderten Diät resultieren oder weitere Faktoren wie Achtsamkeit, Mahlzeitenstruktur oder längeres Kauen eine Rolle spielten.

Ein weiterer Unterscheid war die Empfehlung in vier der Studien, Vitamin B<sub>12</sub> zu supplementieren. Die Potenzangaben variierten und reichten von 50 bis 500 Mikrogramm am Tag. Darüber hinaus gab es bei allen keine maximale Energiezufuhr. Trotzdem verringerten insbesondere die Interventionsgruppen ihre Kalorienzufuhr, was auch mit dem gesunkenen Fettverzehr in Verbindung gebracht werden kann. Während manche Studien den täglichen Fettverzehr in Prozent angaben, taten andere dies in Gramm. Die Problematik erschwerte einen Vergleich. Eine Reduzierung war jedoch immer sichtbar, auch wenn die Angaben zu den Kontrollgruppen nur gering waren.

Drei-Tage-Ernährungsprotokolle waren die gängigste Methode, um das Essverhalten beider Gruppen zu messen. Es gab kein Beispiel, um einen Einblick in einen Tag zu bekommen. Die Ernährungsdaten

wurden nur selten einheitlich erhoben. Dies könnte zu verzerrten Ergebnissen geführt haben, wenn die Teilnehmer sich nicht richtig erinnern konnten, zu wenig notierten, die Mengen falsch schätzen oder fehlerhafte Angaben bei Außer-Haus-Verzehr machten. Auch wenn es eine hohe Teilnehmer-Compliance benötigt, wären regelmäßige oder tägliche Ernährungsprotokolle aufschlussreicher.

## 6. Schlussfolgerung

Das abschließende Kapitel dient der Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse aus der systematischen Literaturrecherche. Die Schlussfolgerung gliedert sich in ein Fazit und in eine Handlungsempfehlung.

### 6.1. Fazit

Zielsetzung der vorliegenden Arbeit war die Beantwortung der Forschungsfrage, inwieweit eine vegane Low-Fat-Ernährung als ernährungstherapeutische Intervention den BMI und das Körpergewicht bei übergewichtigen Erwachsenen beeinflusst. Anhand einer systematischen Literaturrecherche bei PubMed ließ sich die aktuelle Studienlage von vier evidenzbasierten RCTs und einem CCT darstellen. Die systematische Recherche ergab keine Meta-Analysen oder Reviews. Diese Erkenntnis hat zur Folge, dass noch weitere Forschungen notwendig sind. Aus den verwendeten Quellen lässt sich die übereinstimmende Schlussfolgerung ziehen, dass eine vegane Low-Fat-Ernährung mit einem Fettanteil von weniger als 25 % den BMI sowie das Körpergewicht von übergewichtigen Probanden signifikant reduziert. Der durchschnittliche Behandlungseffekt aus allen Ergebnissen betrug ca. -6,1 Kilogramm beim Gewicht und ca. -2,1 kg/m<sup>2</sup> beim BMI.

Ein Gewicht und BMI im Normalbereich kann das einhergehende Risiko vermindern, chronische Krankheiten zu entwickeln. Zusätzlich können bereits bestehende Beschwerden gelindert werden. Die fünf Studien bestätigen die Wirksamkeit einer veganen Low-Fat-Ernährung als ernährungstherapeutische Intervention bei Übergewicht und Adipositas. Zu beachten gilt, dass viele Wege zum Gewichtsverlust führen können und dass eine fettreduzierte vegane Ernährung nicht einzig zielführend ist. Ausschlaggebend war unter anderem die Reduktion der täglichen Energieaufnahme.

## 6.2. Handlungsempfehlungen

Die derzeitige Evidenzlage einer veganen Low-Fat-Ernährung ist noch unzureichend, weshalb weitere Forschungen empfehlenswert sind. Weiteres Potenzial böten Langzeitstudien, um auf lange Sicht untersuchen zu können, worauf die BMI- und Gewichtsreduktion speziell zurückzuführen ist. Gründe könnten die fettreduzierte vegane Ernährung sein, eine im Allgemeinen fettreduzierende Ernährung oder ernährungsunabhängige Faktoren wie Bewegung oder Achtsamkeit. Es stellt eine Herausforderung dar, körperliche Veränderungen einzig auf die Ernährungsweise zurückzuführen und andere Faktoren wie Bewegung, psychische Gesundheit, Alkoholkonsum und weiteres auszuklammern. Zudem könnte prospektiv geforscht werden, wie lange die Reduktion auch nach Durchführung der kontrollierten Intervention anhält und wie sich die Probanden nach der Studie weiter ernähren, da eine mögliche Gewichtsveränderung nicht auszuschließen ist. Darüber hinaus ist die Definition von Low-Fat und vegan Low-Fat nicht eindeutig spezifiziert. Eine anerkannte Begriffserläuterung wäre von Vorteil. Ein Aspekt, der noch weiterer empirischer Untersuchungen bedarf, ist ein festgelegter Fettanteil, der sich als effizient bei einer Gewichtsabnahme erwiesen hat.

Aus den in der Bachelorarbeit dargestellten Ergebnissen kann geschlussfolgert werden, dass es Potential hätte, die vegane Low-Fat-Ernährung auch im therapeutischen Rahmen wie in Kliniken oder Krankenhäusern bei Erwachsenen mit Übergewicht einzusetzen.

## Literaturverzeichnis

- Ahrens, S. (2021). *Länder mit der höchsten Popularität für vegane Ernährung weltweit im Jahr 2020*. Statista. Zugriff am 11. Januar 2022, verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1177962/umfrage/laender-mit-der-hoechsten-popularitaet-fuer-veganer/>
- Astrup, A., Grunwald, G. K., Melanson, E. L., Saris, W. H. & Hill, J. O. (2000). The role of low-fat diets in body weight control: a meta-analysis of ad libitum dietary intervention studies. *International journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity*, 24(12), S. 1545–1552. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801453>
- Barnard, N. D., Scialli, A. R., Turner-McGrievy, G., Lanou, A. J. & Glass, J. (2005). The effects of a low-fat, plant-based dietary intervention on body weight, metabolism, and insulin sensitivity. *The American journal of medicine*, 118(9), S. 991–997. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2005.03.039>
- Craig, W. J. (2009). Health effects of vegan diets. *The American journal of clinical nutrition*, 89(5), S. 1627–1633. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.26736N>
- Deutsche Adipositas Gesellschaft e. V. (o. J.–a). *BMI-Rechner*. Deutsche Adipositas Gesellschaft e. V. Zugriff am 11. Januar 2022, verfügbar unter <https://adipositas-gesellschaft.de/bmi/>
- Deutsche Adipositas Gesellschaft e. V. (o. J.–b). *Definition von Übergewicht und Adipositas*. Deutsche Adipositas Gesellschaft e. V. Zugriff am 11. Januar 2022, verfügbar unter <https://adipositas-gesellschaft.de/ueber-adipositas/definition-von-adipositas/>
- Deutsche Adipositas Gesellschaft e. V. (o. J.–c). *Prävalenz der Adipositas im Erwachsenenalter*. Deutsche Adipositas Gesellschaft e. V. Zugriff am 11. Januar 2022, verfügbar unter <https://adipositas-gesellschaft.de/ueber-adipositas/praevalenz/>
- Deutsche Adipositas-Gesellschaft (DAG) e.V., Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) e.V. & Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) e.V. (2014). *Interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur "Prävention und Therapie der Adipositas"*. Deutsche Adipositas-Gesellschaft (DAG) e.V., Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) e.V. & Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) e.V., S. 17, 38, 44, 50-51, 53-54, 63, 66. Zugriff am 11. Januar 2022, verfügbar unter [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/050-0011\\_S3\\_Adipositas\\_Pr%C3%A4vention\\_Therapie\\_2014-11-abgelaufen.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/050-0011_S3_Adipositas_Pr%C3%A4vention_Therapie_2014-11-abgelaufen.pdf)
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (2020). *Ausgewählte Fragen und Antworten zur Position der DGE zu veganer Ernährung*. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., S. 1, 3-5, 12-

13. Zugriff am 11. Januar 2022, verfügbar unter [https://www.dge.de/fileadmin/public/doc/ws/faq/FAQ-Vegane-Ernaehrung\\_2020.pdf](https://www.dge.de/fileadmin/public/doc/ws/faq/FAQ-Vegane-Ernaehrung_2020.pdf)
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (2021). *DGE Position: Richtwerte für die Energiezufuhr aus Kohlenhydraten und Fett*. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., S. 2. Zugriff am 11. Januar 2022, verfügbar unter <https://www.dge.de/fileadmin/public/doc/ws/position/DGE-Positionspapier-Richtwerte-Energiezufuhr-KH-und-Fett.pdf>
- Ferdowsian, H. R., Barnard, N. D., Hoover, V. J., Katcher, H. I., Levin, S. M., Green, A. A. & Cohen, J. L. (2010). A multicomponent intervention reduces body weight and cardiovascular risk at a GEICO corporate site. *American journal of health promotion*, 24(6), S. 384–387. <https://doi.org/10.4278/ajhp.081027-QUAN-255>
- Flegal, K. M., Kit, B. K., Orpana, H. & Graubard, B. I. (2013). Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of the American Medical Association*, 309(1), S. 71–82. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.113905>
- Gibis, B. & Gawlik, C. (2001). Hierarchie der Evidenz: Die unterschiedliche Aussagekraft wissenschaftlicher Untersuchungen. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 44(9), S. 876–882. <https://doi.org/10.1007/s001030100243>
- Guh, D. P., Zhang, W., Bansback, N., Amarsi, Z., Birmingham, C. L. & Anis, A. H. (2009). The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC public health*, 9, S. 88-108. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-88>
- Heinrich-Böll-Stiftung, Bund für Umwelt & Naturschutz Deutschland. *Fleischatlas 2021 - Daten und Fakten über Tiere als Nahrungsmittel*. Heinrich-Böll-Stiftung, Bund für Umwelt & Naturschutz Deutschland, S. 34-35. Zugriff am 11. Januar 2022, verfügbar unter [https://www.boell.de/sites/default/files/2021-01/Fleischatlas2021\\_0.pdf](https://www.boell.de/sites/default/files/2021-01/Fleischatlas2021_0.pdf)
- Howard, B. V., Manson, J. E., Stefanick, M. L., Beresford, S. A., Frank, G., Jones, B., Rodabough, R. J., Snetselaar, L., Thomson, C., Tinker, L., Vitolins, M. & Prentice, R. (2006). Low-fat dietary pattern and weight change over 7 years: the Women's Health Initiative Dietary Modification Trial. *The Journal of the American Medical Association*, 295(1), S. 39–49. <https://doi.org/10.1001/jama.295.1.39>
- Kahleova, H., Fleeman, R., Hlozkova, A., Holubkov, R. & Barnard, N. D. (2018). A plant-based diet in overweight individuals in a 16-week randomized clinical trial: metabolic benefits of plant protein. *Nutrition & diabetes*, 8(1), S. 58-67. <https://doi.org/10.1038/s41387-018-0067-4>
- Kahleova, H., McCann, J., Alwarith, J., Rembert, E., Tura, A., Holubkov, R. & Barnard, N. D. (2021). A plant-based diet in overweight adults in a 16-week randomized clinical trial: The role of dietary acid load. *Clinical nutrition ESPEN*, 44, S. 150–158. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.05.015>

- Kim, S. J., Souza, R. J. de, Choo, V. L., Ha, V., Cozma, A. I., Chiavaroli, L., Mirrahimi, A., Blanco Mejia, S., Di Buono, M., Bernstein, A. M., Leiter, L. A., Kris-Etherton, P. M., Vuksan, V., Beyene, J., Kendall, C. W., Jenkins, D. J. & Sievenpiper, J. L. (2016). Effects of dietary pulse consumption on body weight: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *The American journal of clinical nutrition*, 103(5), S. 1213–1223. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.124677>
- Klem, M. L., Wing, R. R., McGuire, M. T., Seagle, H. M. & Hill, J. O. (1997). A descriptive study of individuals successful at long-term maintenance of substantial weight loss. *The American journal of clinical nutrition*, 66(2), S. 239–246. <https://doi.org/10.1093/ajcn/66.2.239>
- Medawar, E., Enzenbach, C., Roehr, S., Villringer, A., Riedel-Heller, S. G. & Witte, A. V. (2020). Less Animal-Based Food, Better Weight Status: Associations of the Restriction of Animal-Based Product Intake with Body-Mass-Index, Depressive Symptoms and Personality in the General Population. *Nutrients*, 12(5), S. 1492-1513. <https://doi.org/10.3390/nu12051492>
- Nuttall, F. Q. (2015). Body Mass Index: Obesity, BMI, and Health: A Critical Review. *Nutrition Today*, 50(3), S. 117–128. <https://doi.org/10.1097/NT.0000000000000092>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. *Health at a Glance 2021: OECD Indicators: Overweight and obesity among adults*. Paris. OECD Publishing, S. 116-117. Zugriff am 11. Januar 2022. <https://doi.org/10.1787/19991312>
- Pan, A., Sun, Q., Bernstein, A. M., Schulze, M. B., Manson, J. E., Stampfer, M. J., Willett, W. C. & Hu, F. B. (2012). Red meat consumption and mortality: results from 2 prospective cohort studies. *Archives of internal medicine*, 172(7), S. 555–563. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2011.2287>
- Pawlik V. (2021). *Umfrage in Deutschland zur Anzahl der Veganer bis 2020*. Statista. Zugriff am 11. Januar 2022, verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/445155/umfrage/umfrage-in-deutschland-zur-anzahl-der-veganer/>
- Raynor, H. & Wing, R. (2005). The effectiveness of popular diets: an overview. In Mela David J. (Hrsg.), *Food, Diet and Obesity. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition* (1. Aufl., S. 416-417). Elsevier Science. <https://doi.org/10.1533/9781845690540.3.412>
- Sjöström, L., Narbro, K. & Sjöström, D. (1995). Costs and benefits when treating obesity, 19 Suppl 6, S. 9-12. *International journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8581116/>
- Skender, M. L., Goodrick, G. K., Del Junco, D. J., Reeves, R. S., Darnell, L., Gotto, A. M., & Foreyt, J. P. (1996). Comparison of 2-Year Weight Loss Trends in Behavioral Treatments of Obesity. *Journal of the American Dietetic Association*, 96(4), S. 342–346. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(96\)00096-X](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(96)00096-X)

- Thompson, W. G., Cook, D. A., Clark, M. M., Bardia, A. & Levine, J. A. (2007). Treatment of obesity. *Mayo Clinic proceedings*, 82(1), S. 93-101. <https://doi.org/10.4065/82.1.93>
- Threapleton, D. E., Greenwood, D. C., Evans, C. E. L., Cleghorn, C. L., Nykjaer, C., Woodhead, C., Cade, J. E., Gale, C. P. & Burley, V. J. (2013). Dietary fiber intake and risk of first stroke: a systematic review and meta-analysis. *Stroke*, 44(5), S. 1360–1368. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.000151>
- U.S Department of Health and Human services (1996). Surgeon General's report on physical activity and health. *The Journal of the American Medical Association*, 276(7), S. 133-134. <https://doi.org/10.1001/jama.1996.03540070018010>
- World Health Organization. (2021). *Obesity and overweight*. World Health Organization. Zugriff am 11. Januar 2022, verfügbar unter <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- World Health Organization Consultation of Obesity. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation*. World Health Organization Technical Report Series. Zugriff am 11. Januar 2022, verfügbar unter <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11234459/>
- World Watch. (2009). *Livestock and Climate Change: What if the key actors in climate change are cows, pigs, and chickens?* World Watch, S. 11. Zugriff am 11. Januar 2022, verfügbar unter <https://awellfedworld.org/wp-content/uploads/Livestock-Climate-Change-Anhang-Goodland.pdf>
- Wright, N., Wilson, L., Smith, M., Duncan, B. & McHugh, P. (2017). The BROAD study: A randomised controlled trial using a whole food plant-based diet in the community for obesity, ischaemic heart disease or diabetes. *Nutrition & diabetes*, 7(3), S. e256. <https://doi.org/10.1038/nutd.2017.3>

## Anhang

**Tabelle 7:** Die PICOR-Tabelle stellt die fünf verwendeten Studien dar (Quelle: eigene Darstellung)

| <b>P</b><br><b>Problem/ Population</b>  | <b>I</b><br><b>Intervention</b>  | <b>C</b><br><b>Control</b>  | <b>O</b><br><b>Outcome</b> | <b>R</b><br><b>Results</b>  |
|---|--|---|----------------------------|---|
| <b>Kahleova et al., 2021: A plant-based diet in overweight individuals in a 16-week randomized clinical trial: The role of dietary acid load</b>  |  |   |                            |   |
| Einfluss der Nahrungssäure-zusammensetzung auf das Körpergewicht, die Körperfettverteilung sowie die Insulinempfindlichkeit bei übergewichtigen Erwachsenen zwischen 25 und 75 Jahren und BMI zwischen 28 und 40 kg/m <sup>2</sup><br><br>Ohne weitere Erkrankungen<br><br>Zeitraum: 16 Wochen (4 Monate) | n= 122<br>Vegane Low-Fat-Ernährung Energieaufteilung:<br>75 % aus Kohlenhydraten,<br>15 % aus Eiweißen und<br>10 % aus Fetten<br>Ca. 25 g Fett am Tag<br><br>Täglich 500 Mikrogramm Vitamin B <sub>12</sub><br><br>Keine Veränderung der Energiezufuhr und der Sportgewohnheiten | n= 122<br>Keine vegane Ernährung, Ernährung soll unverändert bleiben<br><br>Keine Veränderung der Energiezufuhr und der Sportgewohnheiten | BMI<br><br>Körpergewicht   | Signifikante Reduktion BMI:<br>Interventionsgruppe: -2,2 kg/m <sup>2</sup><br>Kontrollgruppe -0,2 kg/m <sup>2</sup><br>Behandlungseffekt: -2,0 kg/m <sup>2</sup><br>p-Wert < 0,001<br><br>Signifikante Reduktion Gewicht:<br>Interventionsgruppe: -6,4 kg<br>Kontrollgruppe -0,5 kg<br>Behandlungseffekt: -5,9 kg<br>p-Wert < 0,001 |

| <b>Kahleova et al., 2018: A plant-based diet in overweight individuals in a 16-week randomized clinical trial: metabolic benefits of plant protein</b>  |   |  |                          |  |
|---|---|--|--------------------------|--|
| Einfluss einer veganen Low-Fat-Ernährung auf die Körperzusammensetzung sowie die Insulinempfindlichkeit bei übergewichtigen Erwachsenen zwischen 40 und 65 Jahren und BMI zwischen 28 und 40 kg/m <sup>2</sup><br><br>Ohne weitere Erkrankungen<br><br>Zeitraum: 16 Wochen (4 Monate) | n= 38<br><br>Vegane Low-Fat-Ernährung<br><br>Ca. 20-30 g Fett am Tag<br>Ca. 17,5 % Fett am Tag<br><br>Keine Veränderung der Energiezufuhr und der Sportgewohnheiten                     | n= 37<br><br>keine vegane Ernährung, Ernährung soll unverändert bleiben<br><br>Keine Veränderung der Energiezufuhr und der Sportgewohnheiten | BMI<br><br>Körpergewicht | Signifikante Reduktion BMI:<br>Interventionsgruppe: ca. -2,0 kg/m <sup>2</sup><br>Kontrollgruppe ca. +/- 0 kg/m <sup>2</sup><br>Behandlungseffekt: - 2,0 kg/m <sup>2</sup><br>p-Wert < 0,001<br><br>Signifikante Reduktion Gewicht:<br>Interventionsgruppe: ca. -7,5 kg<br>Kontrollgruppe ca. +1kg<br>Behandlungseffekt: -6,5 kg<br>p-Wert < 0,001 |
| <b>Wright e. al., 2017: The BROAD study: A randomised controlled trial using a whole food plant-based diet in the community for obesity, ischaemic heart disease or diabetes</b>  |   |  |                          |  |
| Einfluss einer veganen Low-Fat-Ernährung auf den BMI und auf eine Dyslipidämie bei Erwachsenen zwischen 35 und 70 Jahren und einem BMI zwischen 31 und 36,5 kg/m <sup>2</sup>   | n= 33<br><br>Vegane Low-Fat-Ernährung<br><br>7-15 % Fett am Tag<br>Keine Gesamtenergieeinschränkung<br>Bewegung bleibt unverändert<br><br>Täglich 50 Mikrogramm Vitamin B <sub>12</sub> | n= 32<br><br>Keine vegane Ernährung, Ernährung und Bewegung bleiben unverändert  | BMI<br><br>Körpergewicht | Signifikante Reduktion BMI 3 Monate:<br>Interventionsgruppe: ca. -3,1 kg/m <sup>2</sup><br>Kontrollgruppe ca. -0,4 kg/m <sup>2</sup><br>Behandlungseffekt: -2,7 kg/m <sup>2</sup><br>p-Wert < 0,0001<br><br>Signifikante Reduktion BMI 6 Monate:   |

|   |  |  |                                       |   |
|---|--|--|---------------------------------------|---|
| <p>Mit Vorerkrankung: Diabetes mellitus Typ 2, ischämischer Herzkrankheit, Bluthochdruck oder Hypercholesterinämie</p> <p>Zeitraum: 12 und 24 Wochen (3 und 6 Monate)</p>                         | <p>Für 12 Wochen 2x wöchentlich Informationsveranstaltungen</p>  |  |                                       | <p>Interventionsgruppe: ca. -4,4 kg/m<sup>2</sup> und Kontrollgruppe ca. -0,5 kg/m<sup>2</sup><br/>         Behandlungseffekt: - 3,9 kg/m<sup>2</sup><br/>         p-Wert &lt; 0,0001</p> <p>Signifikante Reduktion Gewicht 3 Monate:<br/>         Interventionsgruppe: ca. -8,6 kg<br/>         Kontrollgruppe ca.- 1,2 kg<br/>         Behandlungseffekt: -7,5 kg<br/>         p-Wert &lt; 0,0001</p> <p>Signifikante Reduktion Gewicht 6 Monate:<br/>         Interventionsgruppe: ca. -12,1 kg<br/>         Kontrollgruppe ca. -1,6 kg<br/>         Behandlungseffekt: -10,6 kg<br/>         p-Wert &lt; 0,0001</p> |
| <p><b>Ferdowsian et al., 2010: A multicomponent intervention reduces body weight, and cardiovascular risk at GEICO corporate site</b></p>   |  |  |                                       |   |
| <p>Einfluss einer veganen Low-Fat-Ernährung auf das Körpergewicht und auf kardiovaskuläre Risikofaktoren bei Arbeitnehmern zwischen 21 und 65 Jahren und einem BMI &gt; 25,0 kg/m<sup>2</sup></p> | <p>n= 68<br/>         Vegane Low-Fat-Ernährung<br/>         Max. 25 % Fett am Tag<br/>         Keine Gesamtenergieeinschränkung<br/>         Bewegung bleibt unverändert</p> | <p>n= 45<br/>         Keine vegetarische Ernährung, Ernährung und Bewegung bleiben unverändert</p> | <p>BMI<br/>         Körpergewicht</p> | <p>Signifikante Reduktion BMI:<br/>         Interventionsgruppe: ca. -2,0 kg/m<sup>2</sup><br/>         Kontrollgruppe ca. +/-0 kg/m<sup>2</sup><br/>         Behandlungseffekt: -2,0 kg/m<sup>2</sup><br/>         p-Wert &lt; 0,0001</p>  |

|   |   |  |                          |   |
|---|---|--|--------------------------|---|
| Mit Diabetes mellitus Typ 2<br>Zeitraum: 22 Wochen (5,5 Monate)   | Täglich Vitamin B <sub>12</sub><br><br>regelmäßige Informationsveranstaltungen mit Kochabenden  |  |                          | Signifikante Reduktion Gewicht:<br>Interventionsgruppe: ca. -5,1 kg<br>Kontrollgruppe ca. + 0,1kg<br>Behandlungseffekt: - 5,3 kg<br>p-Wert < 0,0001   |
| <b>Barnard et al., 2005: The effects of a low-fat, plant-based dietary intervention on body weight, metabolism, and insulin sensitivity</b>   |   |  |                          |   |
| Einfluss einer veganen Low-Fat-Ernährung auf das Körpergewicht, den Stoffwechsel und die Insulinempfindlichkeit bei Frauen nach der Menopause zwischen 44 und 73 Jahren und einem BMI zwischen 26 und 44 kg/m <sup>2</sup><br><br>Ohne weitere Erkrankungen<br><br>Zeitraum: 14 Wochen (3,5 Monate) | n= 32<br>Vegane Low-Fat-Ernährung Energieaufteilung:<br>75 % aus Kohlenhydraten,<br>15 % aus Eiweißen und<br>10 % aus Fetten<br>Ca. 18 g Fett am Tag<br><br>Täglich Vitamin B <sub>12</sub> nach Standardpotenz<br><br>Keine Gesamtenergieeinschränkung<br>Bewegung bleibt unverändert<br><br>regelmäßige Informationsveranstaltungen mit Kochabenden | n= 32<br>Keine vegane Ernährung mit der Energieaufteilung:<br>55 % aus Kohlenhydraten,<br>15 % aus Eiweißen und<br>30 % aus Fetten<br>Ca. 31 g Fett am Tag<br><br>Bewegung bleibt unverändert<br><br>regelmäßige Informationsveranstaltungen mit Kochabenden | BMI<br><br>Körpergewicht | Signifikante Reduktion BMI:<br>Interventionsgruppe: ca. -2,2 kg/m <sup>2</sup><br>Kontrollgruppe ca. -1,4 kg/m <sup>2</sup><br>Behandlungseffekt: -0,8 kg/m <sup>2</sup><br>p-Wert = 0,012<br><br>Signifikante Reduktion Gewicht:<br>Interventionsgruppe: ca. -5,8 kg<br>Kontrollgruppe ca. -3,8 kg<br>Behandlungseffekt: -2,0 kg<br>p-Wert = 0,012 |

## **Eidesstattliche Erklärung**

„Ich versichere, dass ich vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.“

Hamburg, 02.02.2022

