

Diplomarbeit

**Effektivität früher Interventionsmaßnahmen zur  
Prävention kardiovaskulärer und  
kardiometabolischer Erkrankungen**

eingereicht von

**Lisa Spannbauer**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktor(in) der gesamten Heilkunde  
(Dr.<sup>in</sup> med. univ.)**

an der

**Medizinischen Universität Graz**

ausgeführt am

**Lehrstuhl für Physiologie und Pathophysiologie**

unter der Anleitung von Betreuer\*innen

Sen.Lecturer Priv.-Doz.<sup>in</sup> Mag.<sup>a</sup> rer.nat. Diana Zabini, PhD

Priv.-Doz.<sup>in</sup> Mag.<sup>a</sup> Dr.<sup>in</sup> rer.nat. Karin Schmid-Zalaudek

Graz, am 14.01.2025

## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Des Weiteren erkläre ich hiermit, dass, sofern bei der Erstellung dieser Arbeit Künstliche Intelligenz (KI) Werkzeuge zur Generierung und/oder Korrektur bestimmter Textpassagen verwendet wurden, dieser Einsatz unter Einhaltung ethischer Grundsätze, akademischer Integrität und den Vorgaben meiner Universität erfolgte, sowie in Folge dies transparent gemacht und in angemessener Weise gekennzeichnet wurde.

Graz, am 14.01.2025

Lisa Spannbauer eh.

## Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich herzlich bei meinen Betreuerinnen, Sen.Lecturer Priv.-Doz.<sup>in</sup> Mag.<sup>a</sup> rer.nat. Zabini Diana, PhD und Priv.-Doz.<sup>in</sup> Mag.<sup>a</sup> Dr.<sup>in</sup> rer.nat. Schmid-Zalaudek Karin für ihre Unterstützung bedanken. Zum einen möchte ich mich für ihre beratende Tätigkeit bei der inhaltlichen Gestaltung der Diplomarbeit bedanken. Zum anderen möchte ich ihnen für ihre unermüdliche Arbeit mit den Studierenden und für ihre Motivation beim Thema Adipositasprävention bei Kindern und Jugendlichen danken.

Zudem gilt ein großer Dank meiner Familie: Vor allem möchte ich meinen geliebten Eltern danken, die meine Faszination für die Medizin schon in jungen Jahren entfachten. Ohne ihren Rückhalt und ihre bedingungslose Unterstützung wäre dieses Studium nicht möglich gewesen. Ein großer Dank gilt auch meinem Bruder Manfred, der mich mit seinen aufheiternden Worten, seiner unterstützenden Art und seiner Zuversicht stets daran erinnerte, an mich selbst zu glauben und meine Ziele zu verfolgen.

Abschließend möchte ich mich bei meiner Lehruniversität, der medizinischen Universität Graz und allen Mitwirkenden bedanken, die diese lehrreiche und praxisorientierte Ausbildung für uns Studierenden möglich machen. Mit dem großen Angebot an Lehrveranstaltungen, den engagierten Lehrenden und den zahlreichen Einblicken in die Praxis bietet die Medizinische Universität Graz einen guten Nährboden für persönliche und fachliche Weiterentwicklung sowie berufliche Orientierung. Für diese wertvolle Erfahrung und die hervorragende Ausbildung bin ich der Universität sehr dankbar.

## Zusammenfassung

Die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter nahm in den letzten Jahrzehnten stark zu. Da übergewichtige und adipöse Kinder ein erhöhtes Risiko haben, zu adipösen Erwachsenen heranzuwachsen und dies wiederum mit erheblichen Risikofaktoren für kardiovaskuläre Erkrankungen einhergeht, müssen bereits in jungen Jahren Schritte im Bereich der Primärprävention unternommen werden. Ob diese Primärprävention im Rahmen von schulbasierten Interventionen passieren soll, wie effektiv diese sind und ob klare Empfehlungen hinsichtlich Alter der Kinder und Jugendlichen und Art, Durchführung und Dauer der Interventionen abgegeben werden können, wird in diesem narrativen Review behandelt.

Dazu wurden 16 Studien zu diesem Thema herangezogen und jene mit signifikanten positiven Effekten mit denen verglichen, wo solche Ergebnisse ausblieben, wobei zwischen diesen beiden Gruppen insbesondere das Alter der StudienteilnehmerInnen, die Interventionsdurchführung, die Interventionsdauer und die Komponenten der Schulinterventionen verglichen wurden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich hinsichtlich der Effektivität der Studien zwischen den beiden Gruppen keine eindeutigen Trends bezüglich des Alters oder der Art, Durchführung und Dauer der Intervention zeigten und somit keine eindeutigen Empfehlungen für zukünftige schulbasierte Interventionen abgegeben werden können.

Die Frage, ob schulbasierte Interventionen zur Prävention von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen zukünftig durchgeführt werden sollten, ist jedoch mit einem klaren „Ja“ zu beantworten. Denn über 80% der eingeschlossenen Studien dieses Reviews waren in der Bekämpfung von Übergewicht und Adipositas erfolgreich.

## **Abstract**

The prevalence of overweight and obesity in children and adolescents has increased significantly in the last decades. Since overweight and obese children have a higher risk of becoming obese adults, which in turn is associated with substantial risk factors for cardiovascular diseases, steps in the field of primary prevention need to be taken at a young age. The following narrative review focuses on whether this primary prevention should occur through school-based interventions, how effective these interventions are, and whether clear recommendations regarding the age of the children and adolescents, as well as the type, implementation and duration of the interventions can be made.

For this purpose, 16 studies on this topic were analyzed, comparing those with significantly positive effects to those without ones. The comparison between these two groups particularly focuses on the age of the study participants, the implementation, the duration and the components of the school interventions.

Considering all the results of this narrative review it can be concluded that concerning the age of the participants, the type, the implementation and the duration of the intervention no definitive recommendations can be made for future school-based interventions. However, the question of whether school-based interventions should continue to be implemented to prevent overweight and obesity in children and adolescents can be answered with a definite “yes“. Over 80% of the included studies were successful in at least some outcomes concerning overweight and obesity.

# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und deren Erklärung .....	1
Abbildungsverzeichnis.....	2
Tabellenverzeichnis.....	3
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>4</b>
1.1 Übergewicht und Adipositas im Kindesalter .....	4
1.2 Definition von Übergewicht und Adipositas .....	5
1.3 Anthropometrische Parameter zur Einschätzung des kardiometabolischen Risikos .....	6
1.4 Ätiologie von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter...	8
1.5 Komplikationen von Übergewicht im Kindesalter .....	9
1.6 Primärprävention und Interventionsmöglichkeiten .....	10
1.6.1 Family und Home based Interventionen .....	10
1.6.2 Schulbasierte Interventionen .....	11
1.6.3 Whole System Interventionen.....	11
1.7 Ziel der Übersichtsarbeit .....	12
<b>2 Methode .....</b>	<b>12</b>
2.1 Formulierung der Forschungsfrage .....	12
2.1.1 Population .....	13
2.1.2 Intervention.....	14
2.1.3 Comparison .....	14
2.1.4 Outcome.....	14
2.2 Literaturrecherche .....	15
2.2.1 Einschränkungen der Literaturrecherche.....	15
2.2.2 Auswahl der Studien.....	15
2.2.3 Datenextraktion .....	16

<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>16</b>
3.1	Resultate der Literaturrecherche.....	16
3.2	Charakteristika der eingeschlossenen Studien .....	16
3.3	Details zu den eingeschlossenen Studien.....	22
3.3.1	Details zur Studienpopulation .....	23
3.3.2	Details zu den Interventionsmaßnahmen .....	24
3.3.3	Details zur Kontrollgruppe .....	34
3.4	Effekte der Studien.....	34
3.4.1	Parameter für Übergewicht und Adipositas .....	34
3.4.2	Objektiv messbare Effekte.....	35
3.4.3	Subjektiv messbare Effekte .....	37
3.4.4	Studien ohne signifikante positive Effekte .....	38
3.5	Vergleich der Studien mit Effekt versus Studien ohne Effekt .....	38
3.5.1	Anzahl der StudienteilnehmerInnen.....	38
3.5.2	Alter der StudienteilnehmerInnen .....	39
3.5.3	Interventionsdurchführung.....	40
3.5.4	Interventionsdauer.....	40
3.5.5	Interventionskomponenten .....	42
<b>4</b>	<b>Diskussion</b> .....	<b>43</b>
4.1	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	44
4.2	Mögliche Ursachen für das Ausbleiben von Effekten .....	44
4.3	Schwierigkeiten und Limitationen der eingeschlossenen Studien .....	46
4.3.1	Durchführung der Studieninterventionen .....	46
4.3.2	Dauer der Interventionen .....	47
4.3.3	Anzahl der StudienteilnehmerInnen.....	48
4.3.4	Messung und Beurteilung der Outcomes .....	48
4.4	Stärken und Limitationen dieses Reviews.....	50
4.5	Fazit und Ausblick.....	51
<b>5</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>54</b>

## Abkürzungen und deren Erklärung

AGA.....	Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter
BMI.....	Body-Mass-Index
CVD.....	Cardiovascular disease (kardiovaskuläre Erkrankung)
DM.....	Diabetes Mellitus
IG .....	Interventionsgruppe
KG .....	Kontrollgruppe
MVPA ....	Moderate to vigorous physical activity (Moderate bis intensive körperliche Aktivität)
OR.....	Odds Ratio (Chancenverhältnis)
RCT .....	Randomisierte kontrollierte Studie
T2DM .....	Diabetes mellitus Typ 2
WC .....	Waist circumference (Taillenumfang)
WHO .....	World Health Organisation (Weltgesundheitsorganisation)
WHR.....	Waist to hip ratio (Taille-Hüft-Quotient)
WHtR.....	Waist-to-Height Ratio (Quotient aus Taillenumfang und Körpergröße)

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: BMI-Perzentilenkurve Mädchen (0-18 Jahre) .....	6
Abbildung 2: Anzahl der Publikationen nach Erscheinungsjahr .....	23
Abbildung 3: Anzahl der Studien pro Altersgruppe der Studienteilnehmer .....	23
Abbildung 4: Vergleich der Anzahl der StudienteilnehmerInnen zwischen Studien mit und ohne Effekt .....	38
Abbildung 5: Vergleich der Altersgruppen zwischen Studien mit Effekt und ohne Effekt .....	39
Abbildung 6: Vergleich der Interventionsdauer zwischen Studien mit Effekt und ohne Effekt .....	41
Abbildung 7: Vergleich der Interventionskomponenten zwischen Studien mit Effekt und ohne Effekt .....	42

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Gewichtsklassifizierung nach BMI-Perzentilen .....	6
Tabelle 2: PICO-Schema .....	13
Tabelle 3: Charakterisierung der eingeschlossenen Studien .....	18
Tabelle 4: Detaillierte Beschreibung der Interventionskomponenten.....	26

# 1 Einleitung

## 1.1 Übergewicht und Adipositas im Kindesalter

Übergewicht im Kindesalter und der Adoleszenz stellt ein globales Gesundheitsproblem dar, dessen Prävalenz in den letzten 5 Jahrzehnten zunahm. Von dieser Zunahme sind nicht nur Länder mit hohem Einkommen betroffen, sondern auch jene mit mittlerem und niedrigem Einkommen (1).

Laut der World Health Organization (WHO) verdreifachte sich die weltweite Prävalenz der Adipositas beinahe im Zeitraum von 1975 bis 2016. Auch unter den Kindern und jungen Erwachsenen zwischen 5 und 19 Jahren gab es in den letzten 5 Jahrzehnten eine deutliche Zunahme der Prävalenz von Übergewicht und Adipositas. Während im Jahr 1975 noch 4% dieser Altersgruppe als übergewichtig oder adipös galten, betrug der Anteil im Jahr 2016 mit 18% schon mehr als das Vierfache (2). Der Bericht der WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative sammelte zwischen 2018 und 2020 Daten aus 33 Ländern der europäischen Region der WHO. Hierbei lag die Prävalenz von Adipositas in der Altersgruppe der 7- bis 9-Jährigen bei 12%, wobei diese in der genannten Altersgruppe bei den Buben 14% und bei den Mädchen 10% betrug. Außerdem zeigte diese Datenerhebung den Trend auf, dass Übergewicht und Adipositas im männlichen Geschlecht etwas häufiger auftritt und das Risiko mit zunehmendem Alter steigt (3).

Zudem gibt es Bedenken, dass die COVID-19-Pandemie zu einer weiteren negativen Entwicklung beitrug. Die Lockdown-Maßnahmen und Restriktionen führten in den Jahren der Pandemie zu einer weiteren Abnahme der körperlichen Aktivität und einer Zunahme der Bildschirm-Zeit bei Kindern und Jugendlichen. Dieser sogenannte „sedentary lifestyle“ führte in den USA bei den 2- bis 19-Jährigen zu einer deutlichen Zunahme des Body-Mass-Indexes (BMI) während der Pandemie (4).

Eine weitere Studie, die in Kärnten bei Schulkindern zwischen dem 7. und 10. Lebensjahr durchgeführt wurde, bringt Erkenntnisse über den Anstieg des BMIs während der Pandemie. Die Ergebnisse zeigen, dass der Anteil der übergewichtigen oder adipösen Kinder dieser Altersgruppe im Zeitraum von September 2019 bis März 2021 von 20,7 % auf 26,2 % gestiegen ist (5).

Ein ernstzunehmendes Problem stellt die Tatsache dar, dass übergewichtige oder adipöse Kinder ein erhöhtes Risiko haben, zu adipösen Erwachsenen

heranzuwachsen und eine Reihe von nicht übertragbaren Erkrankungen zu entwickeln. Zu diesen Adipositas-assoziierten Komplikationen zählen der Diabetes mellitus (DM), die arterielle Hypertonie und Fettstoffwechselstörungen, welche wiederum alle in den Bereich der klassischen Risikofaktoren für kardiovaskuläre Erkrankungen (CVDs) fallen. Zu den schwerwiegendsten Folgen der Adipositas zählt jedoch das erhöhte Risiko für Einschränkungen im späteren Leben, ein erhöhtes Krebsrisiko und das Eintreten des vorzeitigen Todes (4, 6).

Um der beunruhigenden Entwicklung von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter in den europäischen Ländern entgegenzuwirken und die Gesundheit dieser zu schützen und zu bewahren, müssen sektorenübergreifende Maßnahmen zur Prävention getroffen werden (3).

## **1.2 Definition von Übergewicht und Adipositas**

Der Ernährungszustand einer Person wird durch die Körpergröße und das Körpergewicht bestimmt. Das Verhältnis von Gewicht und Größe ändert sich während des Wachstums und des Älterwerdens. Auch die Zusammensetzung des Körpergewichtes aus Knochen-, Muskel- und Fettmasse verändert sich im Laufe des Lebens (7). Die WHO definiert die Begriffe Übergewicht und Adipositas als abnormale oder übermäßige Anhäufung von Fettgewebe, welche zu einer Beeinträchtigung des Gesundheitszustandes führen kann. Zur Klassifizierung des Körpergewichtes wird der BMI verwendet. Dieser ergibt sich aus dem Quotienten des Körpergewichtes (in kg) und der Körpergröße zum Quadrat (in m<sup>2</sup>). Unter den Erwachsenen werden Personen mit einem BMI  $\geq 25$  als übergewichtig eingestuft. In Abgrenzung dazu spricht man bei einem BMI  $\geq 30$  von Adipositas (2).

Auch im Kindes- und Jugendalter wird der BMI aufgrund der leichten Zugänglichkeit der Messwerte zur Gewichtsklassifikation verwendet. Im Gegensatz zu den Erwachsenen werden zur Beurteilung des BMIs jedoch nicht die oben genannten Grenzwerte verwendet, sondern die BMI-Perzentilkurven herangezogen und je nach Geschlecht und Alter verwendet (Abbildung 1) (8).

Je nach Geschlecht werden die altersspezifischen BMI-Werte in die Kurve eingetragen, welche wiederum der Beurteilung des Gewichtsstatus dient (9).

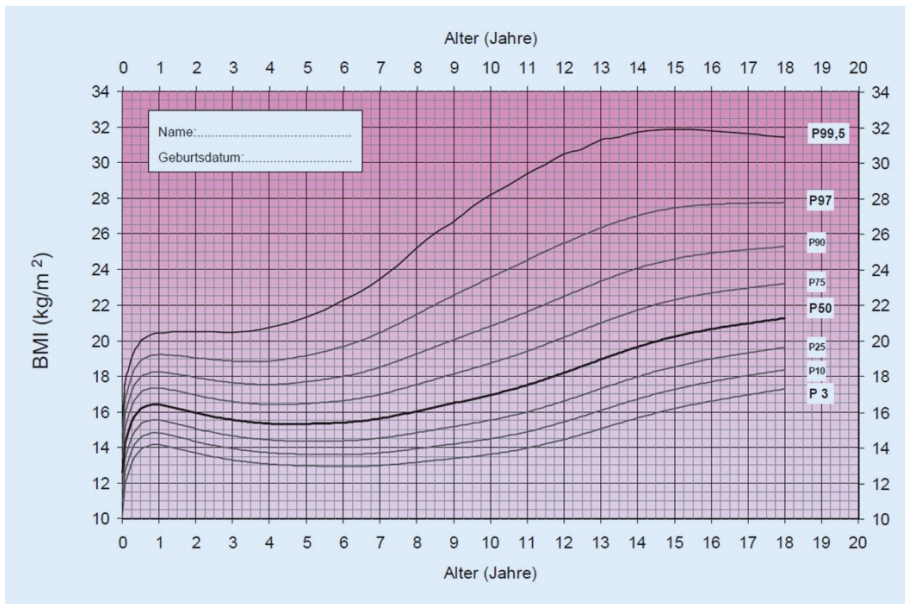


Abbildung 1: BMI-Perzentilenkurve Mädchen (0-18 Jahre) (9)

In diesem Zusammenhang gibt es von der Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA) eine Zuordnung der Perzentilen zu den Gewichtskategorien, wobei man bei Kindern und Jugendlichen ab der 90. Perzentile von Übergewicht, ab der 97. von Adipositas und ab der 99,5. Perzentile von extremer Adipositas spricht (Tabelle 1) (8).

Tabelle 1: Gewichtsklassifizierung nach BMI-Perzentilen (8)

BMI-Perzentile	Gewichtsklassifizierung
90 - 97	Übergewicht
97 - 99,5	Adipositas
> 99,5	Extreme Adipositas

### 1.3 Anthropometrische Parameter zur Einschätzung des kardio-metabolischen Risikos

Obwohl der BMI ein gutes Maß für die Vorhersage von Übergewicht und Adipositas zu sein scheint, gibt es in diesem Zusammenhang einige limitierende Faktoren. Da der BMI nicht die Zusammensetzung des Körpergewichts berücksichtigt, kann keine Unterscheidung zwischen Fettmasse und fettfreier Masse erfolgen. Dadurch können mit dieser Methode Betroffene, die über einen hohen Anteil an Muskelmasse

verfügen, fälschlicherweise als übergewichtig eingestuft werden. Aufgrund dieser Limitation gibt es neben dem BMI noch andere Maße, die zur Beurteilung herangezogen werden sollten (10, 11).

Da ein hoher Anteil an intraabdominalem Fettgewebe im Vergleich zum peripheren subkutanen Fettgewebe mit einem erhöhten kardiovaskulären Risiko und metabolischen Erkrankungen assoziiert ist, sollten andere anthropometrische Maße hinzugezogen werden, welche auch die Fettverteilung berücksichtigen. Zu den genannten kardiometabolischen Veränderungen zählen ein erhöhter Blutdruck, Fettstoffwechselstörungen und Störungen im Glukosestoffwechsel. Sehr gängige Methoden zur Beurteilung der abdominellen Adipositas stellen die Messung des Taillenumfangs (WC) und die Berechnung der Waist-to-Height Ratio (WHtR) dar. Obwohl beide Methoden eine gute Möglichkeit darstellen, weisen Personen mit gleicher WC und unterschiedlicher Körpergröße ein unterschiedliches kardiovaskuläres Risiko auf. Dies soll die Wichtigkeit der Miteinbeziehung der Körpergröße in die Messungen und Berechnungen aufzeigen (12). Auch die Studie von Ukegbu et al. (13) deutet daraufhin, dass die WHtR eine geeignete Methode darstellt, um übergewichtige und adipöse Kinder mit einem erhöhten kardiometabolischen Risiko zu identifizieren. In diesem Zusammenhang werden vor allem das erhöhte Risiko für eine Insulin-Resistenz und für erhöhte Leberenzymwerte genannt.

Eine andere Studie von Ashwell, Gibson (14) bestätigt, dass die Verwendung der WHtR zur frühzeitigen Identifizierung von Personen mit einem erhöhten Gesundheitsrisiko besser als die Verwendung des BMIs in Kombination mit der WC funktioniert.

Sowohl bei Erwachsenen als auch bei Kindern ist ein WHtR-Wert  $\geq 0.5$  mit proinflammatorischen Eigenschaften und einem erhöhten kardiometabolischen Risiko assoziiert. Außerdem ist die WHtR im Gegensatz zum BMI und der WC bei Kindern und Jugendlichen unabhängig von Alter- oder Geschlechts-spezifischen Perzentilen. Sie stellt eine praktische Screening Methode dar, die in Schulen und anderen Umgebungen durchgeführt werden kann (12, 13).

## 1.4 Ätiologie von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter

Kindliche Adipositas ist auf eine multifaktorielle Genese zurückzuführen, wobei genetische Hintergründe, umweltbedingte Einflüsse und sozioökonomische Gegebenheiten eine wesentliche Rolle spielen. Emotionaler Stress und psychische Belastung können einen wesentlichen Teil zu einer übermäßigen Gewichtszunahme im Kindes- und Jugendalter beitragen. Bei Betroffenen kann das Essen in unangenehmen und emotional belastenden Situationen als Coping-Strategie dienen, um negative Gefühle zu unterdrücken. Zusätzlich kann emotionaler Stress zu gesteigertem Appetit und zu generalisierten Entzündungserscheinungen im Körper führen (1). Doch schon vor der Geburt gibt es einige Faktoren, die zu einem erhöhten Risiko für die Entwicklung von Adipositas führen. Dazu zählen mütterliche Adipositas vor der Schwangerschaft, eine übermäßige Gewichtszunahme im Mutterleib und Gestationsdiabetes. Auch die Ernährung im Säuglings- oder Kleinkindalter kann eine Rolle in der Entwicklung von Adipositas spielen. Zusätzlich können Luftverschmutzung und eine Antibiotikum-Exposition im Kindesalter das Risiko für Übergewicht und Adipositas beeinflussen (15).

Zudem spielen die Zusammensetzung der Nahrung und die Ernährungsangewohnheiten im Kindesalter eine wesentliche Rolle. Im Vergleich zu einer ausgewogenen Ernährung mit Vollkornprodukten, Gemüse, Obst und Fisch kann der regelmäßige Konsum fleischhaltiger Speisen, frittierten Mahlzeiten und Fastfood, wie Instant-Nudeln, Burger und Pizza das Risiko für Adipositas um 30% steigern (16).

Während Gendefekte, die nur ein einzelnes Gen betreffen nur in wenigen Fällen die Ursache für kindliche Adipositas sind, ist die polygenetisch bedingte Adipositas viel häufiger. In weniger als 1% der adipösen Kinder und Jugendlichen sind endokrine Störungen oder Erkrankungen ursächlich. Hierzu zählen das Cushing-Syndrom oder eine übermäßige exogene Zufuhr von Kortison, die Hypothyreose, ein Wachstumshormonmangel und der Pseudohypoparathyreoidismus Typ 1A. Faktoren wie die Abnahme an körperlicher Aktivität bei Kindern und Jugendlichen und die zunehmende Gestaltung der Freizeit mit sitzenden Aktivitäten tragen einen wesentlichen Teil zu einem verminderten Kalorienverbrauch bei. Dieser verminderte Energiebedarf in Kombination mit einer erhöhten Kalorienzufuhr stellt einen guten Nährboden für die Entwicklung von Adipositas in jungen Jahren dar. Die Ursachen von

Adipositas im Kindes- und Jugendalter stellen ein komplexes Zusammenspiel dar, wovon die oben genannten nur einige von vielen Risikofaktoren dafür darstellen (1).

## **1.5 Komplikationen von Übergewicht im Kindesalter**

Adipositas im Kindesalter ist mit einigen Komplikationen und Komorbiditäten assoziiert, wobei es zu Veränderungen in fast allen Organsystemen des Körpers kommt. Unter anderem sind das endokrine System, der Gastrointestinal-Trakt, das Herz-Kreislauf-System und der Bewegungsapparat davon betroffen (1). Pädiatrische Adipositas wird zunehmend mit Diabetes mellitus Typ 2 (T2DM), der nicht-alkoholischen Fettlebererkrankung und der Entwicklung von CVDs assoziiert. Zu den kardiovaskulären Risikofaktoren, deren Prävalenz bei adipösen Kindern erhöht ist, zählen unter anderem ein erhöhter Blutdruck, atherosklerotische Gefäßveränderungen und Fettstoffwechselstörungen. Die Veränderungen im Fettstoffwechsel umfassen einen erniedrigten low-density Lipoprotein-Spiegel und eine erhöhte Konzentration der Triacylglyceride im Blut. Auch in der Echokardiographie Betroffener lassen sich Veränderungen darstellen. Dazu zählen eine linksventrikuläre Hypertrophie, ein erhöhter Durchmesser des linken Atriums und Ventrikels und eine systolische und diastolische Dysfunktion. Außerdem kann es zu Beschwerden im Bereich des Bewegungsapparates kommen. Adipöse Kinder weisen vermehrt Frakturen auf, können unter Gelenksbeschwerden und Fehlstellungen im Bereich der unteren Extremitäten leiden und sind häufig mit Einschränkungen in der Mobilität konfrontiert (1, 17). Pädiatrische Adipositas ist jedoch nicht nur mit körperlichen Komplikationen assoziiert, sondern nimmt auch einen wesentlichen Einfluss auf die psychische Gesundheit der Betroffenen. Depressive Symptome, Angstzustände und ein vermindertes Selbstwertgefühl sind in diesem Zusammenhang zu nennen. Auch die Lebensqualität adipöser und übergewichtiger Kinder ist in vielen Bereichen eingeschränkt. Diese Bereiche umfassen unter anderem den familiären Bereich, das Selbstwertgefühl und das äußere Erscheinungsbild. Die Belastung, die mit dieser Adipositas assoziierten verminderten Lebensqualität einhergeht, ist mit Belastungen vergleichbar, die im Rahmen chronischer Erkrankungen wie DM, gastrointestinaler Erkrankungen oder Krebserkrankungen erlebt werden (18).

## **1.6 Primärprävention und Interventionsmöglichkeiten**

Zur Gewichtsregulierung bei Kindern und Jugendlichen nehmen Änderungen im Lebensstil eine entscheidende Rolle ein. Dazu gehören eine verminderte Kalorienzufuhr, eine Minimierung der sitzenden Tätigkeiten und die Zunahme körperlicher Aktivität (1). Da weniger als 10% der Kinder die Vorgabe von 60 Minuten körperlicher Aktivität pro Tag erfüllen, könnte dies unter anderem ursächlich für die rasche Zunahme der Zahlen an übergewichtigen und adipösen Kindern sein. Dementsprechend stellt die Steigerung der körperlichen Aktivität auch ein Hauptziel in den meisten Interventionsprogrammen dar (19).

Primärprävention kann also auf verschiedenen Ebenen stattfinden. Hierbei können schulbasierte Interventionen von „Home based Interventionen“ und „Whole System Ansätze“ unterschieden werden, wobei diese nicht immer ganz klar voneinander abgegrenzt werden und sich in manchen Bereichen und Interventionsmaßnahmen überschneiden können (20–22).

### **1.6.1 Family und Home based Interventionen**

Obwohl es noch keine definitive Antwort gibt, welche der Interventionsmöglichkeiten die beste ist, ist man sich der Wichtigkeit der Miteinbeziehung der Eltern der Betroffenen weitestgehend bewusst. Die häusliche Umgebung und die Familie spielen eine große Rolle in der frühen Entwicklung des Gesundheitsbewusstseins und des Lebensstils. Denn die Eltern sind für die Zugänglichkeit und Verfügbarkeit von gewissen Lebensmitteln und die Entwicklung von Ernährungsgewohnheiten verantwortlich und sind an der Entscheidung über das Angebot und die Förderung von körperlichen Aktivitäten maßgeblich beteiligt (19).

Zudem gibt es Vermutungen, dass mittels Primärprävention im Rahmen des familiären Umfeldes potenziell größere und nachhaltigere Erfolge erzielt werden können. Da Kinder im Vergleich zu Erwachsenen meist eine verhältnismäßig kurze Vorgeschichte bezüglich ungesunder Lebensgewohnheiten haben, gestaltet sich eine Veränderung des Lebensstils möglicherweise noch einfacher als im höheren Alter. Für Kinder vor dem 12. Lebensjahr gilt, dass „Family-based Interventionen“ mit Einbeziehung behavioraler Ansätze, Veränderungen der körperlichen Aktivität und Ernährungsumstellung nachgewiesenermaßen Übergewicht und Adipositas verringern. Viele Studien untersuchen zwar die Effektivität von Family based Interventionen, jedoch meist im Rahmen eines klinischen Settings, des Schulsystems oder

einzelner Communities, wodurch eine eindeutige Beweislage für deren Effektivität noch fehlt (19).

### **1.6.2 Schulbasierte Interventionen**

Da Kinder ohnehin einen großen Anteil ihres Tages in der Schule verbringen und dies vor allem mit sitzenden Tätigkeiten, stellen Schulen einen möglichen Bereich für Interventionen dar, um Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen vorzubeugen (23). Zudem können mittels schulischer Interventionen auch jene Kinder geschützt und in die Primärprävention miteinbezogen werden, die über einen niedrigeren sozio-ökonomischen Status verfügen und daher möglicherweise keinen Zugang zu einer angemessenen Gesundheitsversorgung haben. Da viele Kinder und Jugendliche auch in der Schule essen, bieten schulbasierte Interventionen neben der Möglichkeit der Erhöhung der körperlichen Aktivität auch ein passendes Umfeld zur Änderung der Ernährungsgewohnheiten und Erhöhung der Nahrungsmittel-Qualität. Viele übergewichtige Kinder und Jugendliche leiden häufig unter einer mangelhaften Selbstwahrnehmung und erfahren im schulischen Setting häufig Diskriminierung. Dennoch stellte sich heraus, dass sich schulbasierte Interventionen zur Prävention von Adipositas im Vergleich zu Interventionen im klinischen Umfeld besser auf das Selbstvertrauen der Betroffenen auswirken (24).

### **1.6.3 Whole System Interventionen**

Während sich einige Interventionsstrategien zur Prävention kindlicher Adipositas mit individuellen Lebensstiländerungen und pharmakologischen Ansätzen beschäftigen, zielen „Whole System Interventionen“ darauf ab, das Umfeld und die Umwelteinflüsse, wovon Kinder und deren Familien umgeben und betroffen sind, zu modifizieren. Kindliche Ernährungsgewohnheiten und ihr Bewegungspensum werden von vielen Umweltfaktoren beeinflusst. Unter anderem spielen hierbei zunehmende Portionsgrößen bei Mahlzeiten, die einfache Zugänglichkeit zu Fast-Food und Softdrinks, die Reduzierung oder der Wegfall von Sporteinheiten in der Schule, das Angebot mangelhafter Parkanlagen oder Freizeitanlagen und die unverhältnismäßige öffentliche Bewerbung von nährstoffarmen Nahrungsmitteln oder sitzenden Aktivitäten (25).

Samuels et al. (25) beschreiben beispielsweise in einem Midpoint-Review die Initiative „Healthy Eating Active Communities“, deren Ziel es ist, in 6 verschiedenen

kalifornischen Communities mit geringem Einkommen eine Besserung des Umfeldes und der Umwelteinflüsse, die auf Kinder innerhalb der Communities einwirken zu schaffen, um das Auftreten kindlicher Adipositas zu vermindern. Im Rahmen dieser Initiative stehen Maßnahmen in 5 wesentlichen Einflussbereichen im Fokus: Die Maßnahmen hinsichtlich Änderungen der Ernährungsgewohnheiten und des Sportverhaltens richten sich an die Schulen, die Betreuungsstätten, die nach der Schule aufgesucht werden, die Nachbarschaften, die Gesundheitsversorgung und den Bereich der Werbung und des Marketings. Obwohl dieser Zugang der Primärprävention relativ neu ist, konnte gezeigt werden, dass eine bessere Zugänglichkeit zu gesunden Nahrungsmitteln und das Angebot von sportlichen Aktivitäten zu einer gesünderen Ernährung und einer erhöhten körperlichen Aktivität führen (25).

## **1.7 Ziel der Übersichtsarbeit**

Diese Übersichtsarbeit beschäftigt sich mit der Prävention von kardiovaskulären und kardiometabolischen Erkrankungen, im speziellen mit der Prävention von Übergewicht und Adipositas im Kindesalter im Rahmen von schulischen Interventionen. Sie soll einen Überblick über bereits veröffentlichte Ergebnisse randomisierter kontrollierter Studien (RCTs) geben, wobei die Effektivität der verschiedenen Ansätze aufgezeigt wird, und die unterschiedlichen Maßnahmen verglichen werden. Im Anschluss werden die Schwierigkeiten der Prävention im schulischen Setting erörtert. Zudem werden Ursachen aufgezeigt, weshalb bei manchen Studien etwaige positive Effekte ausblieben.

## **2 Methode**

Im folgenden Kapitel wird die Vorgehensweise und Methodik dieser narrativen Übersichtsarbeit beschrieben. Neben Formulierung und Eingrenzung der Forschungsfrage, wird auch der Prozess der Literaturrecherche und dessen Limitationen näher beschrieben.

### **2.1 Formulierung der Forschungsfrage**

Die Forschungsfrage, die dieser Arbeit zugrunde liegt, lautet:

*Haben frühe Interventionsmaßnahmen im Schulkindalter einen positiven Einfluss auf die Prävention kardiometabolischer und kardiovaskulärer Erkrankungen?*

Um die Teilaspekte dieser Fragestellung näher zu beschreiben und die anschließende Recherche möglichst zielgerichtet durchführen zu können, wurde das PICO-Schema angewendet.

Das PICO-Schema hat einen wichtigen Stellenwert in der evidenzbasierten Medizin, um eine Forschungsfrage zu formulieren und die Literaturrecherche zu vereinfachen. Es stellt ein Akronym dar und steht für Population (P), Intervention (I), Comparison (C) und Outcome (O) (26).

Anhand dieser Aspekte wurde im Anschluss darüber entschieden, ob eine gefundene Studie für die Übersichtsarbeit herangezogen werden soll.

Tabelle 2: PICO-Schema

<b>P</b>	<b>Population</b>	Kinder und Jugendliche, die Volksschule, Unterstufe oder Oberstufe besuchen
<b>I</b>	<b>Intervention</b>	Primärprävention im schulischen Setting mittels Steigerung der körperlichen Aktivität, Änderung der Ernährungsgewohnheiten oder Informationsvermittlung
<b>C</b>	<b>Comparison</b>	Kinder und Jugendliche derselben Schulstufe wie die Interventionsgruppe, die keine umfangreichen Interventionen erhalten bzw. nach dem regulären Lehrplan unterrichtet werden
<b>O</b>	<b>Outcome</b>	Anthropometrische Werte: BMI, BMI Z-Score, WC, Hüftumfang, Hautfalten dicke, Körperfettanteil; Andere Outcomes: Prävalenz von Übergewicht und Adipositas, körperliche Aktivität, Daten zum Ernährungsverhalten, Daten zur Bildschirmzeit;

### 2.1.1 Population

Bei der Auswahl der Studienpopulation stand nicht primär das Alter der TeilnehmerInnen im Vordergrund, sondern das Kriterium des Schulbesuches. Die untere Altersgrenze richtete sich also nach dem Alter der Einschulung in den verschiedenen Ländern. Demnach liegt das Alter der Studienpopulation mit einer Ausnahme (27) zwischen 6 und 18 Jahren.

Da sich die Forschungsfrage vor allem mit der Primärprävention beschäftigt, sollte sich die Studienpopulation nicht nur auf Kinder und Jugendliche beschränken, die vorab als übergewichtig oder adipös eingestuft wurden. Demensprechend wurden Studien, die nur übergewichtige oder adipöse Schulkinder in ihre Studien einschlossen, nicht für die Übersichtsarbeit herangezogen. Kein Ausschlusskriterium war es

hingegen, wenn die Studienteilnehmer/innen ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung von Übergewicht oder Adipositas im Vergleich zur Gesamtbevölkerung aufwiesen.

### **2.1.2 Intervention**

In dieser Forschungsarbeit liegt das Hauptaugenmerk auf der Primärprävention von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen im Rahmen von schulbasierten Interventionen. Um eine hohe Aussagekraft der berücksichtigten Studien zu erreichen, wurden nur RCTs für die Übersichtsarbeit herangezogen. Hinsichtlich der Interventionen wurden Studien inkludiert, die sich auf Interventionsmaßnahmen wie vermehrte körperliche Aktivität, ernährungsbezogene Veränderungen aber auch theoriebasierte Bildungsmaßnahmen zur Gesundheitsförderung konzentrierten. Zudem wurden auch Studien akzeptiert, die zusätzlich zu den genannten Vorgehensweisen behaviorale Ansätze, wie die Steigerung der Motivation, das Setzen von Zielen und Strategien zur Lifestyle-Änderung beinhalteten. Ein wesentliches Kriterium in der Auswahl der Studien war, dass die Intervention im schulischen Setting umgesetzt wurde. Dabei wurden Studien, die zusätzlich familien- oder umgebungsbasierte Komponenten beinhalteten, nicht ausgeschlossen. Bezüglich der Interventionsdauer gab es keine Einschränkungen. Ebenso gab es keine Restriktionen hinsichtlich der Personen, die die Interventionsmaßnahmen in den Schulen umsetzten.

### **2.1.3 Comparison**

Die Ergebnisse der Interventionsgruppen wurden mit jenen von Kontrollgruppen verglichen, die sich in derselben Schulstufe befanden, keine vergleichbare Intervention erhielten und nach dem regulären Lehrplan unterrichtet wurden.

### **2.1.4 Outcome**

Die Outcomes der herangezogenen Studien sollen als Marker für Übergewicht und Adipositas dienen und umfassen anthropometrische Werte wie den Taillen- und Hüftumfang, die Hautfaltendicke, den Körperfettanteil und errechnete Werte wie den BMI und den BMI Z-Score. Zudem war die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas in den unterschiedlichen Gruppen von Interesse. Neben den genannten Outcomes wurden auch in einigen Studien die körperliche Aktivität und Daten zum

Ernährungsverhalten gemessen und Fragebögen zu den Themen Sport und gesunde Ernährung zur Überprüfung der Wissensvermittlung verwendet.

## **2.2 Literaturrecherche**

Die initiale Literaturrecherche erfolgte im Mai 2023, um einen groben Überblick über die aktuelle Datenlage zum Thema zu erlangen. Eine erweiterte Literaturrecherche wurde im Dezember 2023 durchgeführt, wobei die medizinische Online-Datenbank PubMed genutzt wurde. Unter Berücksichtigung der Forschungsfrage wurde die elektronische Datenbank mittels folgender MeSH-Terms auf relevante Literatur durchsucht: „Child“ OR „Adolescent“ AND „Schools“ AND „Overweight/prevention and control“ OR „Pediatric Obesity/prevention and control“. Im weiteren Verlauf wurden verschiedene Kombinationen der Schlüsselwörter „children obesity“, „overweight“, „school“, „BMI“, „physical activity“ und „prevention“ verwendet, um eine möglichst große Anzahl an verwertbaren Studien zu erreichen. Neben PubMed diente zur Recherche auch Google Scholar, wobei hier nach den folgenden Schlagwörtern gesucht wurde: „school-based interventions“, „RCT“ und „Obesity“. Die Literaturverzeichnisse der dadurch erfassten Resultate wurden im Anschluss wiederum nach weiteren potenziell passenden Studien zu dieser Thematik durchforstet.

### **2.2.1 Einschränkungen der Literaturrecherche**

Die Literaturrecherche beschränkte sich auf Studien, die in deutscher oder englischer Sprache publiziert wurden. Um möglichst aktuelle Studien zum Thema zu finden, wurde nach jenen gesucht, die im Zeitraum von Jänner 2016 bis Ende des Jahres 2023 publiziert wurden. Eine Ausnahme stellten Studien dar, die über das Literaturverzeichnis anderer Reviews oder Publikationen auffindig gemacht wurden. Außerdem wurde der Filter „Randomized Controlled Trial“ angewendet.

### **2.2.2 Auswahl der Studien**

Im ersten Schritt der Literaturrecherche wurden Publikationen mit passendem Titel und Abstract herausgefiltert. Nach Abschluss dieses Prozesses wurde ein Screening der Abstracts durchgeführt. Die Volltexte jener Publikationen, deren Abstract die mittels PICO-Schema erstellten Kriterien erfüllten, wurden im Anschluss durchgelesen und auf Eignung für die Übersichtsarbeit geprüft. Auch bei Unklarheiten im Abstract wurde der Volltext der Publikation herangezogen, um die Studie zu

überprüfen. Ein Ausschluss erfolgte, wenn aus der Publikation nicht eindeutig hervorging, dass die Intervention im schulischen Setting stattfand. Zudem musste die Messung von mindestens einem der folgenden Outcomes erfolgen: BMI, BMI Z-Score, WC, Hüftumfang, WHtR, Hautfaltendicke, Körperfettanteil, Prävalenz von Übergewicht/ Adipositas und körperliche Aktivität mithilfe einer objektiven Messmethode. Außerdem mussten die Studien abgeschlossen und deren Ergebnisse publiziert sein. Dementsprechend wurden Studien, die die Einschlusskriterien zwar erfüllten, jedoch zum Zeitpunkt der Recherche nur das Studienprotokoll veröffentlicht hatten, nicht für die Arbeit herangezogen.

### **2.2.3 Datenextraktion**

Nach der abgeschlossenen Literaturrecherche wurden die relevanten Daten aus den Volltexten extrahiert, um die in den einzelnen Studien unterschiedlich dargestellten Informationen und Ergebnisse übersichtlich darstellen zu können.

Dazu wurden die Daten in einer Word-Tabelle zu folgenden Aspekten dargestellt: Studie, Land der Intervention, Jahr der Publikation, Anzahl und Alter der Studienteilnehmer, Zeitraum der Intervention, gemessene Outcomes und Effekte.

## **3 Ergebnisse**

### **3.1 Resultate der Literaturrecherche**

Nachdem die Auswahl der mittels PubMed und Google Scholar gefundenen Studien nach Titel, Abstract und Volltext getroffen wurde, konnten 16 Publikationen identifiziert werden, welche die Einschlusskriterien erfüllten und für die Übersichtsarbeit herangezogen wurden.

### **3.2 Charakteristika der eingeschlossenen Studien**

In Tabelle 3 erfolgte eine Charakterisierung der eingeschlossenen Studien, wozu folgende Kriterien herangezogen wurden: Studie, Land der Intervention, Jahr der Publikation, Anzahl- und Alter der StudienteilnehmerInnen, Zeitraum der Intervention, gemessene Outcomes und Effekt. Die Anzahl der StudienteilnehmerInnen bezieht sich auf die zu Beginn der Studie eingeschlossenen TeilnehmerInnen, die an den Baseline-Messungen teilnahmen. Zudem wurde jeweils die Anzahl der StudienteilnehmerInnen in der Interventionsgruppe und in der Kontrollgruppe

angegeben. Stellte das Alter der StudienteilnehmerInnen ein Einschlusskriterium dar, wurde jene Altersspanne in Tabelle 3 angegeben. Da jedoch in einigen Studien nicht das Alter, sondern die Schulstufe als Einschlusskriterium galt, wurden bei diesen in Tabelle 3 keine Altersspanne, sondern das Durchschnittsalter der StudienteilnehmerInnen zum Zeitpunkt der Baseline-Messungen dargestellt. Da in einer Publikation (28) weder eine Altersspanne als Einschlusskriterium noch ein Durchschnittsalter der Studienpopulation angegeben wurde, ist in jener Spalte von Tabelle 3 lediglich der Altersmedian der StudienteilnehmerInnen zu finden. Zusätzlich wurde das Symbol für das männliche oder weibliche Geschlecht in jene Spalte unterhalb des Alters eingetragen, wenn dieses ein Einschlusskriterium darstellte.

Die gemessenen Outcomes wurden in anthropometrische Werte und weitere Outcomes unterteilt.

Der Effekt einer Studie wurde in der Tabelle dann mit „Ja“ beantwortet, wenn die Intervention für die Fragestellung dieser Übersichtsarbeit signifikante positive Effekte auf objektiv messbare Outcomes in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe hatte. Hierzu zählen beispielsweise BMI, WC, WHtR, Körperfettanteil, kardiorespiratorische Fitness, körperliche Aktivität mittels Akzelerometer und die Prävalenz von Übergewicht/ Adipositas.

Ein „Ja\*“ in jener Spalte soll darauf hindeuten, dass durch die Intervention zwar Effekte erzielt wurden, diese jedoch nicht durch eine objektive Messung, sondern durch subjektive Methoden, wie zum Beispiel Fragebögen erörtert wurden. Dazu zählen Angaben zur Bildschirmzeit, zum Konsum von Snacks, ungesunden Nahrungsmitteln oder Getränken und zum Wissen über Themen wie gesunde Ernährung und körperliche Aktivität. Wenn ein signifikanter positiver Effekt bezüglich der Dauer und Häufigkeit von körperlicher Aktivität erzielt werden konnte, diese Parameter jedoch mittels Fragebögen erörtert wurden, wurde der Effekt in Tabelle 3 ebenfalls mit „Ja\*“ beantwortet.

Ein „Nein“ in der Effekt-Spalte bedeutet, dass durch die Intervention weder bezüglich objektiv messbarer Outcomes noch bezüglich subjektiv messbarer Outcomes signifikante positive Effekte in der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe erzielt werden konnten.

Tabelle 3: Charakterisierung der eingeschlossenen Studien

Studie	Land	Jahr	Anzahl der Studienteilnehmer	Alter (in Jahre)	Dauer der Intervention	Outcomes	Effekt
Adab et al. (29)	England	2018	Total: 1467 Interventionsgruppe (IG): 689 Kontrollgruppe (KG): 778	6-7	12 Monate	<b>Anthropometrisch:</b> BMI Z-Score, WC Z-Score, Hautfaltendicke, Körperfettanteil <b>Weitere:</b> körperliche Aktivität, 24h-Nahrungsaufnahme, Blutdruck, psychologische Auswirkungen	Nein
Di Maglie et al. (30)	Italien	2022	Total: 160 IG: 80 KG: 80	11-12	6 Monate	<b>Anthropometrisch:</b> BMI, WC, WHtR <b>Weitere:</b> Anzahl der Untergewichtigen/Normalgewichtigen/Übergewichtigen/Adipösen, körperliche Fitness	Ja
Habib-Mourad et al. (31)	Libanon	2020	Total: 1239 IG: 698 KG: 541	8-12	8 Monate pro Schuljahr über 2 Jahre	<b>Anthropometrisch:</b> BMI Z-Score <b>Weitere:</b> Chancenverhältnis (OR) für Übergewicht/ Adipositas, körperliche Aktivität, Ernährungsgewohnheiten, Ernährungswissen, Selbstwirksamkeit	Ja
Hollis et al. (32)	Australien	2016	Total: 1150 IG: 645 KG: 505	12-13	19-24 Monate	<b>Anthropometrisch:</b> Körpergewicht, BMI, BMI Z-Score <b>Weitere:</b> moderate bis intensive körperlicher Aktivität (MVPA)	Ja
Jarnig et al. (33)	Österreich	2023	Total: 431 IG: 236 KG: 195	8-12	9 Monate	<b>Anthropometrisch:</b> BMI Z-Score, WHtR Z-Score <b>Weitere:</b> kardiorespiratorische Ausdauer, Muskelkraft, Beweglichkeit	Ja

Fortsetzung der Tabelle 3

Studie	Land	Jahr	Anzahl der Studienteilnehmer	Alter (in Jahre)	Dauer der Intervention	Outcomes	Effekt
Kipping et al. (34)	England	2014	Total: 2221 IG: 1064 KG: 1157	8-9	6-7 Monate	<b>Anthropometrisch:</b> BMI Z-Score, WC Z-Score <b>Weitere:</b> Anzahl an Übergewichtigen/ Adipösen (mittels BMI), Anzahl an zentral Übergewichtigen/ Adipösen (mittels WC), MVPA, Sedentäres Verhalten, Bildschirmzeit, Verzehr von Obst und Gemüse, Portionen von Snacks/ fettreichen Lebensmitteln/ energiereichen Getränken	Ja*
Kocken et al. (35)	Niederlande	2016	Total: 1112 IG: 615 KG: 497	9-11	16 Wochen pro Schuljahr über 2 Jahre	<b>Anthropometrisch:</b> BMI Z-Score, Taille-Hüft-Quotient (WHR) Z-Score, <b>Weitere:</b> Anzahl an Untergewichtigen/ Normalgewichtigen/ Übergewichtigen/ Adipösen, körperliche Aktivität, sedentäres Verhalten, Nahrungsaufnahme, Verhalten	Ja*
Leme et al. (36)	Brasilien	2016	Total: 253 IG: 142 KG: 111	16.05 ± 0.05 nur ♀	6 Monate	<b>Anthropometrisch:</b> BMI, BMI Z-Score, WC <b>Weitere:</b> körperliche Aktivität in der Freizeit, sedentäres Verhalten, Nahrungsaufnahme	Ja

Fortsetzung der Tabelle 3

Studie	Land	Jahr	Anzahl der Studienteilnehmer	Alter (in Jahre)	Dauer der Intervention	Outcomes	Effekt
Lin et al. (37)	China	2019	Total: 201 IG: 92 KG: 109	IG: $8.99 \pm 0.56$ KG: $9.12 \pm 0.57$	8 Wochen	<b>Anthropometrisch:</b> Körpergewicht, BMI, BMI Z-Score <b>Weitere:</b> körperliche Aktivität und Wissen darüber, gesunde Ernährung und Wissen darüber	Ja*
Lloyd et al. (38)	England	2018	Total: 1324 IG: 676 KG: 648	9-10	ca. 12 Wochen/ Semester für 3 Schulsemester	<b>Anthropometrisch:</b> BMI Z-Score, WC Z-Score, Körperfettanteil Z-Score <b>Weitere:</b> Anzahl an Untergewichtigen/ Normalgewichtigen/ Übergewichtigen/ Adipösen, körperliche Aktivität, Nahrungsaufnahme	Ja*
Lubans et al. (39)	Australien	2016	Total: 361 IG: 181 KG: 180	$12.7 \pm 0.5$ nur ♂	20 Wochen	<b>Anthropometrisch:</b> BMI, BMI Z-Score, WC <b>Weitere:</b> körperliche Aktivität, MVPA, Sedentäres Verhalten, Konsum von gesüßten Getränken, Muskelfitness, Krafttrainings-Kompetenz, Motivationsregulation	Nein
Lynch et al. (28)	USA	2016	Total: 51 IG: 29 KG: 22	Median: 8	4 Monate	<b>Anthropometrisch:</b> BMI <b>Weitere:</b> Ernährung, Getränke, körperliche Aktivität, Schrittzahl pro Tag	Nein

Fortsetzung der Tabelle 3

Studie	Land	Jahr	Anzahl der Studienteilnehmer	Alter (in Jahre)	Dauer der Intervention	Outcomes	Effekt
Martínez-Vizcaíno et al. (27)	Spanien	2020	Total: 1604 IG: 696 KG: 908	4-7	8 Monate	<b>Anthropometrisch:</b> BMI, BMI Z-Score, WC, WHtR, Körperfettanteil <b>Weitere:</b> Anteil an Untergewichtigen/Übergewichtigen/ Adipösen, körperliche Fitness, Blutdruck-Parameter	Ja
Ramírez-Rivera et al. (40)	Mexiko	2021	Total: 41 IG: 21 KG: 20	9-12	9 Wochen	<b>Anthropometrisch:</b> BMI Z-Score, WC, Körperfettanteil <b>Weitere:</b> körperliche Aktivität, sedentäres Verhalten, kardiorespiratorische Fitness, Blutdruck-Parameter, Konsum von gesunden und ungesunden Nahrungsmitteln	Ja
Viggiano et al. (41)	Italien	2018	Total: 1313 IG: 837 KG: 476	7-11	20 Wochen	<b>Anthropometrisch:</b> BMI Z-Score <b>Weitere:</b> körperliche Aktivität, Nahrungsaufnahme,	Ja
Widhalm et al. (42)	Österreich	2018	Total: 141 IG: 82 KG: 59	11-14	12 Monate	<b>Anthropometrisch:</b> BMI Z-Score, Körperfettanteil, <b>Weitere:</b> körperliche Aktivität, Ernährungswissen, Ernährungsverhalten, Einflussfaktoren für Übergewicht und Adipositas	Ja*

### **3.3 Details zu den eingeschlossenen Studien**

Dieses Kapitel soll einen Überblick über die eingeschlossenen Studien verschaffen, indem einerseits allgemeine Daten zu den einzelnen Studien wie das Land der Durchführung und das Publikationsjahr angeführt werden. Andererseits werden die Studienpopulation, die Interventionsmaßnahmen und die Kontrollgruppen der eingeschlossenen Studien analysiert. Zur besseren Veranschaulichung der Interventionen selbst werden die einzelnen Studien inklusive Beschreibung der Interventionsdurchführung, Zuordnung der Interventionskomponenten, Angabe des Effektes und stichwortartiger Interventionsbeschreibung in Tabelle 4 aufgelistet.

Die 16 eingeschlossenen Studien wurden auf fünf unterschiedlichen Kontinenten durchgeführt, wobei mehr als die Hälfte der Studien in Europa stattfand. Außerdem wurden sie in elf verschiedenen Ländern umgesetzt, wovon drei Studien (29, 34, 38) in England, zwei Studien (33, 42) in Österreich, zwei (30, 41) in Italien und zwei (32, 39) in Australien durchgeführt wurden. Die übrigen sieben Studien fanden im Libanon (31), den Niederlanden (35), Brasilien (36), China (37), den USA (28), Spanien (27) und Mexiko (40) statt.

Alle für die Übersichtsarbeit hinzugezogenen Studien wurden im Design der RCTs durchgeführt. In zwei (30, 40) der 16 Studien wurden die Teilnehmer individuell mittels Randomisierung den Gruppen zugeteilt. In den übrigen 14 Studien wurde eine Cluster-Randomisierung herangezogen, welche hauptsächlich nach Schulen und nur in zwei Studien (28, 33) nach Schulklassen erfolgte. Bei einer Studie (27) wurde zudem ein Cross-Over durchgeführt. Hierbei wechselte die Kontrollgruppe nach einem Jahr in die Interventionsgruppe.

Die Publikationen der eingeschlossenen Studien wurden im Zeitraum von 2014 bis 2023 veröffentlicht, wobei 9 im Zeitraum von 2016 bis 2018 publiziert wurden und nur eine Studie (34) im Jahr 2014. Abbildung 2 zeigt die Anzahl der Publikationen pro Erscheinungsjahr.

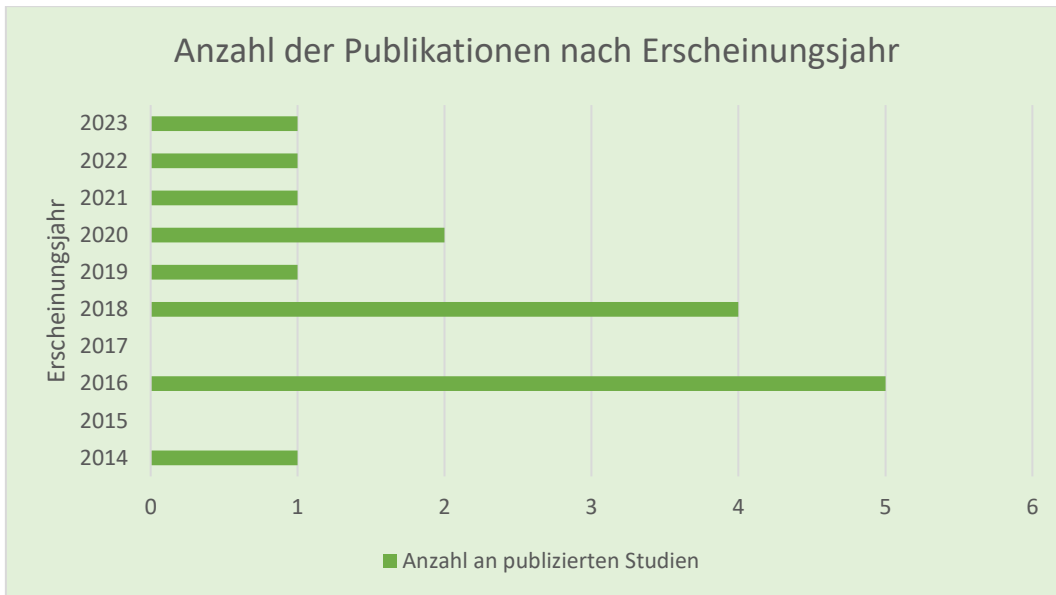


Abbildung 2: Anzahl der Publikationen nach Erscheinungsjahr

### 3.3.1 Details zur Studienpopulation

Das Alter der StudienteilnehmerInnen in den Interventions- und Kontrollgruppen der 16 eingeschlossenen Studien reichte von 4 bis 18 Jahren. Um das Alter der Studienpopulation etwas vereinfacht darstellen zu können, wurde dieses in drei verschiedene Altersgruppen eingeteilt, wobei eine Studie (41) nicht genau einer Gruppe zugeordnet werden konnte und deshalb neben den drei Altersgruppen extra abgebildet wurde (siehe Abbildung 3).

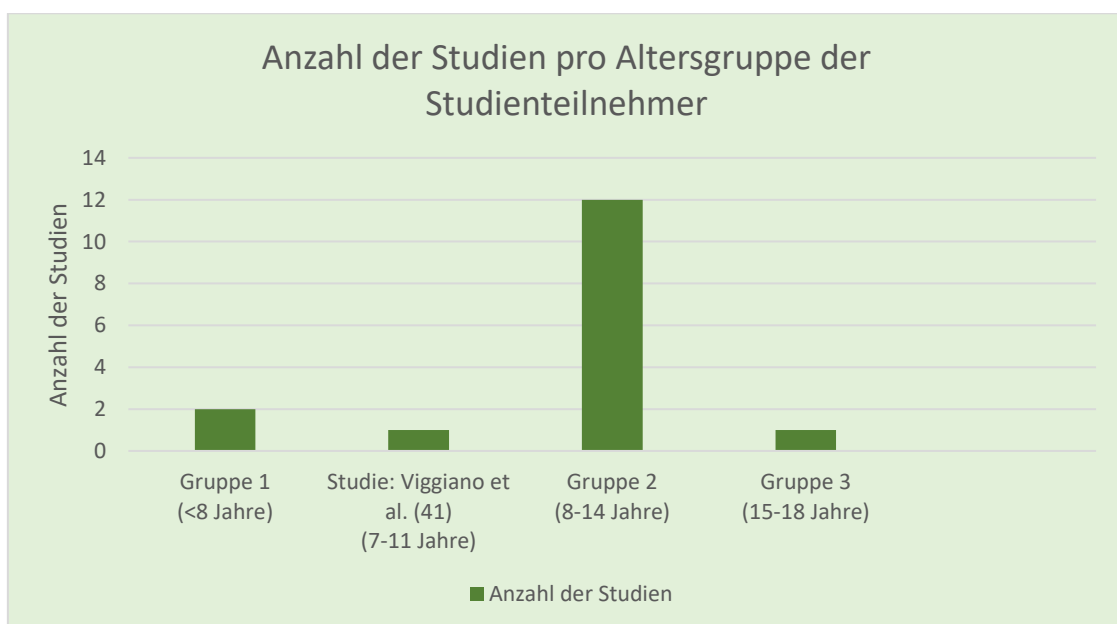


Abbildung 3: Anzahl der Studien pro Altersgruppe der Studienteilnehmer

Gruppe 1 schließt Studien ein, deren Einschlusskriterium bezüglich des Alters < 8 Jahren lag. Gruppe 2 beinhaltet jene Studien, deren Einschlusskriterium, Durchschnittsalter oder Altersmedian der Studienpopulation zwischen 8 und 14 Jahren betrug. Gruppe 3 setzt sich aus Studien zusammen, deren Teilnehmer und Teilnehmerinnen im Durchschnitt zwischen 15 und 18 Jahre alt waren. Da die Interventionen in der Studie von Viggiano et al. (41) an SchülerInnen im Alter von 7-11 Jahren durchgeführt wurden, konnte diese weder Gruppe 1 noch Gruppe 2 zugeordnet werden und befindet sich dementsprechend in Abbildung 3 zwischen diesen beiden Gruppen. Wie in der Abbildung ersichtlich ist, lassen sich die zwölf der 16 eingeschlossenen Studien Gruppe 2 zuordnen und nur zwei Studien (27, 29) der Gruppe 1. Eine dieser Studien aus Gruppe 1 (27) schloss neben Kindern der ersten Klasse Volksschule auch jene der 3. Klasse Vorschule ein, was einem Alter von 4-5 Jahren entspricht. 13 Studien schlossen sowohl das männliche als auch das weibliche Geschlecht in ihre Studien ein. Während sich eine Studie (36) nur auf Mädchen als Zielpopulation beschränkte, untersuchte eine andere Studie (39) nur das männliche Geschlecht.

### **3.3.2 Details zu den Interventionsmaßnahmen**

Tabelle 4 soll einen Überblick über die verschiedenen Interventionen verschaffen, die in den jeweiligen Studien durchgeführt wurden. Dabei wurden ernährungsbezogene von bewegungsbezogenen Interventionskomponenten unterschieden. Neben diesen Arten der Interventionen wurden die Studien noch auf weitere Möglichkeiten, wie Veränderungen bezüglich des sedentären Verhaltens oder der Bildschirmzeit geprüft. Dabei kennzeichnen in Tabelle 4 Zellen, die mit „X“ markiert sind, die für die jeweilige Studie zutreffenden Interventionskomponenten, während mit „-“ gekennzeichnete Zellen bedeuten, dass diese nicht Teil der Intervention waren.

Außerdem wurden die einzelnen Interventionen der jeweiligen Studien in Tabelle 4 kurz beschrieben und die wichtigsten Aspekte zusammengefasst. Um mögliche Auffälligkeiten und Zusammenhänge zwischen Interventionsmaßnahmen und dem Effekt einer Studie einfacher erkennen zu können, wurde in Tabelle 4 neben der Interventionsbeschreibung noch einmal der Effekt der Studie angegeben und die einzelnen Studien nach dieser Größe geordnet, beginnend mit jenen Studien, deren Effekt mit „Ja“ beantwortet werden konnte. Bezüglich des Effektes gilt wie in Tabelle 3: Der Effekt einer Studie wurde dann mit „Ja“ beantwortet, wenn die Intervention

signifikante positive Effekte auf objektiv messbare Outcomes in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe hatte. Ein „Ja\*“ markiert jene Studien, die mittels Intervention nur Effekte erzielten, die mittels subjektiver Methoden und eigener Angaben durch die Studienpopulation selbst erörtert wurden. Ein „Nein“ in der Effekt-Spalte bedeutet, dass durch die Intervention weder bezüglich objektiv messbarer Outcomes noch bezüglich subjektiv messbarer Outcomes signifikante positive Effekte in der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe erzielt werden konnten.

Da das schulische Studiensetting vor der Literaturrecherche als Einschlusskriterium definiert wurde, fanden die Interventionen in allen 16 Studien im schulischen Rahmen statt. Bezüglich der einzelnen Maßnahmen der Schulinterventionen beinhalteten zehn Studien (28, 29, 31, 34–38, 40, 42) sowohl eine ernährungsbezogene als auch eine bewegungsbezogene Komponente. Fünf Studien (27, 30, 32, 33, 39) legten den Fokus ihrer Interventionen nur auf die Steigerung der körperlichen Aktivität und nur eine Studie (41) konnte als rein ernährungsbezogene Intervention identifiziert werden. Sieben Studien fokussierten sich neben den ernährungsbezogenen und/oder bewegungsbezogenen Komponenten zusätzlich entweder auf die Reduzierung des sedentären Verhaltens und der Bildschirmzeit (34, 35, 38), nur auf die Reduktion der Bildschirmzeit (28, 39, 40) oder nur auf die Reduktion des sedentären Verhaltens (31). Detaillierte Informationen zu den einzelnen Interventionskomponenten und dem Personal zur Durchführung der Interventionen sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Detaillierte Beschreibung der Interventionskomponenten

Studie und Interventionsbeschreibung	Interventionsdurchführung	Ernährung	Körperliche Aktivität	Andere Interventionen	Effekt
<b>Di Maglie et al. (30)</b>	Lehrpersonal	-	X	-	Ja
Interventionsbeschreibung	Multikomponenten-Intervention zur Steigerung der körperlichen Aktivität durch die Einführung von mindestens 40 Min. außerlehrplanmäßiger, zusätzlicher körperlicher Aktivität für fünf/ sechs Tage pro Woche				
<b>Habib-Mourad et al. (31)</b>	Lehrpersonal	X	X	↓ sedentäres Verhalten	Ja
Interventionsbeschreibung	Intervention mit folgenden drei Hauptkomponenten: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Eine Unterrichtsstunde pro Woche zum Thema Ernährung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10-15 Min. Informationsvermittlung, Diskussion und Interaktion über das Thema der Woche</li> <li>• 30 Min. spielerische Aktivitäten oder Essenzubereitung</li> </ul> </li> <li>2) Vorstellung der Interventionen vor den Familien im Rahmen von Meetings inklusive Informationsbroschüren für zuhause</li> <li>3) Ernährungs-Intervention mit Fokus auf den Schulkiosk und die von zuhause mitgebrachte Jause</li> </ol>				
<b>Hollis et al. (32)</b>	Lehrpersonal, Unterstützung eines Beraters an einem Tag pro Woche	-	X	-	Ja
Interventionsbeschreibung	Multikomponenten-Intervention zur Steigerung der körperlichen Aktivität mit folgenden Maßnahmen: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Schulbezogene Maßnahmen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung von Unterrichtsstrategien zur Steigerung der Motivation und der moderat bis intensiven körperlichen Aktivität im Sportunterricht</li> <li>• Umsetzung eines intensivierten zehnwöchigen Sportprogrammes während den Sportstunden</li> <li>• Einführung und Monitoring von Plänen für körperliche Aktivität</li> <li>• Programme für körperliche Aktivität während den Schulpausen</li> </ul> </li> <li>2) Familien- und Umfeldbezogene Maßnahmen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewerbung von lokalen Anbietern sportlicher Aktivitäten</li> <li>• Regelmäßige Aussendungen von Newslettern an die Eltern zur Unterstützung ihrer Kinder im Hinblick auf körperliche Aktivität</li> </ul> </li> <li>3) Behaviorale Maßnahmen</li> </ol>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereitstellung von Informationen zu Verhalten und deren Konsequenzen</li> <li>• Erlernen von Strategien zur Verhaltensmodellierung, eigenen Zielsetzung und Selbstkontrolle</li> </ul>				
<b>Jarnig et al. (33)</b>	Lehrpersonal	-	X	-	
Interventionsbeschreibung	Intervention zur Steigerung der körperlichen Aktivität bestehend aus drei Komponenten: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Von Experten geplanter Inhalt der Sportstunden des regulären Schullehrplans</li> <li>2) Vermittlung der Lehrinhalte in Kombination mit Bewegungsübungen in den Fächern Mathematik und Sprachen für eine Stunde pro Tag an jenen drei Tagen, welche keine regulären Sportstunden enthielten</li> <li>3) Körperliche Aktivitäten als Hausaufgaben ein Mal pro Woche</li> </ol>				Ja
<b>Leme et al. (36)</b>	Wissenschaftliche MitarbeiterInnen, ErnährungswissenschaftlerInnen, Lehrpersonal	X	X	-	
Interventionsbeschreibung	Multikomponenten-Intervention basierend auf zehn Empfehlungen zum Thema „gesunde Ernährung“ und „körperliche Aktivität“, die von wissenschaftlichen MitarbeiterInnen in den Schulpausen vermittelt wurden mit folgenden zusätzlichen Aspekten: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Schulbezogene Maßnahmen             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steigerung der Sportstunden mit Fokus auf bevorzugte Aktivitäten der Schülerinnen</li> <li>• Durch SportlehrerInnen vermittelte Bewegungsübungen während den Pausen</li> <li>• Interaktive Seminare</li> <li>• Ernährungs-Workshops unter der Leitung von ErnährungswissenschaftlerInnen</li> <li>• Austeilen von Handbüchern zum Thema „gesunde Ernährung“ und „körperliche Aktivität“</li> </ul> </li> <li>2) Familien- und Umfeldbezogene Maßnahmen             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aussendung von Newslettern an die Eltern</li> <li>• Informierung der Eltern über die wöchentliche Gesundheitsempfehlung per Nachricht</li> </ul> </li> <li>3) Behaviorale Maßnahmen             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Führen von Ernährungstagebüchern zur Selbstbeobachtung</li> </ul> </li> </ol>				Ja
<b>Martínez-Vizcaino et al. (27)</b>	Lehrpersonal	-	X	-	
Interventionsbeschreibung	Multikomponenten-Intervention mit folgenden drei Hauptkomponenten:				Ja

	<p>1) Nicht-kompetitives, spielbasiertes Bewegungsprogramm, das nach der Schule stattfand und sich aus folgenden Komponenten zusammensetzte:</p> <p style="padding-left: 40px;">Drei Mal pro Woche eine 60-minütige Einheit mit Sportspielen, spielerischen Aktivitäten am Spielplatz, Tanzen und andere Aktivitäten, die auf die Entwicklung der motorischen Fähigkeiten abzielten</p> <p>2) Miteinbeziehung der Eltern und des Lehrpersonals zur Förderung eines aktiven Lebensstils</p> <p>3) Einrichtung von Balance-Parcours und Bereitstellung von Spielplatz-Zubehör mit dem Ziel, die SchülerInnen zu motivieren, während den Pausen aktiver zu sein</p>			
<b>Ramírez-Rivera et al. (40)</b>	Studentische PraktikantInnen im Bereich der Ernährungs- und Sportwissenschaften	X	X	↓ Bildschirmzeit
Interventionsbeschreibung	<p>Intervention, die sich aus 18 ernährungsbezogenen Lehreinheiten und 20 Sporeinheiten zusammensetzte und die Miteinbeziehung der Familie vorsah:</p> <p>1) Ernährungs- und Gesundheitsbezogene Einheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwei einstündige Einheiten pro Woche in der Schulbibliothek mit dem Fokus auf insgesamt 26 ernährungs- und gesundheitsbezogene Themen (Vermittlung dieser Themen erfolgte u. a. mithilfe von Videos, Sketches, Spielen und Workshops)</li> <li>• Fokusthemen: Steigerung des Obst- und Gemüsekonsums und der körperlichen Aktivität, Reduktion der Bildschirmzeit und des Konsums von zuckerhaltigen Getränken und das Setzen von gesundheitsbezogenen Zielen</li> </ul> <p>2) Einheiten zur Förderung der körperlichen Aktivität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• drei zusätzliche einstündige Sportunterrichtseinheiten pro Woche im Schulhof</li> <li>• Ziele: Verbesserung der Beweglichkeit, der kardiorespiratorischen Fitness, der Balance und Koordination</li> </ul> <p>3) Familien- und Umfeldbezogene Maßnahmen</p>			Ja

	Aussendung von sechs Informationsbroschüren an die Eltern mit dem Fokus auf Ernährung, Gesundheit, körperliche Aktivität und Beschreibung der Folgen von Übergewicht und übermäßigem Konsum von hochverarbeiteten Lebensmitteln			
<b>Viggiano et al. (41)</b>	Keine Angaben	X	-	-
Interventionsbeschreibung (41, 43)	<p>Intervention, die auf dem Prinzip eines Brettspiels basierte, wobei die SchülerInnen der Interventionsgruppe eine Spielrunde pro Woche für die Dauer der Intervention spielten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Für eine Runde des Brettspiels Kaledo benötigt man 2-4 SpielerInnen</li> <li>• Die Dauer einer Runde beträgt zwischen 15 und 30 Min.</li> <li>• Kaledo soll eine Reise durch die täglichen Mahlzeiten einer mediterranen Ernährung repräsentieren und den SchülerInnen dadurch ein Gefühl für den menschlichen Energiehaushalt und die Nahrungsmittelvielfalt vermitteln</li> </ul> <p>Ziel des Spiels: Verbesserung des Wissens im Bereich Ernährung und Förderung eines gesunden Lebensstils.</p>			Ja
<b>Kipping et al. (34)</b>	Lehrpersonal	X	X	↓ sedentäres Verhalten ↓ Bildschirmzeit
Interventionsbeschreibung	<p>Intervention mit theoriebasierten und spielerischen Ansätzen:</p> <p>16 Unterrichtseinheiten, die über den Interventionszeitraum verteilt wurden mit folgendem Fokus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neun Unterrichtseinheiten mit dem primären Ziel, die körperliche Aktivität zu steigern und sedentäre Tätigkeiten zu reduzieren</li> <li>• Sechs Unterrichtseinheiten zum Thema „gesunde Ernährung“</li> <li>• Eine Unterrichtseinheit zur Reduzierung der Bildschirmzeit</li> </ul> <p>Zusätzliche Hausaufgaben in zehn der 16 Unterrichtseinheiten, welche das familiäre Umfeld miteinbezogen und zuhause erledigt werden sollten: z.B. gesunde Gerichte kochen, spezifische ernährungsbezogene Spiele oder körperliche Aktivitäten</p>			Ja*
<b>Kocken et al. (35)</b>	Lehrpersonal, Unterstützung von medizinischem Versorgungs- und Sportzentrum	X	X	↓ sedentäres Verhalten ↓ Bildschirmzeit

Interventionsbeschreibung	Verhaltensbasierte Intervention mit den Fokusthemen „Ernährung“ und „körperliche Aktivität“ mit 16 Unterrichtseinheiten über einen Zeitraum von zwei Schuljahren, wobei sich die Durchführung der Intervention auf folgende vier Säulen stützte:	1) Wissensvermittlung durch theoretische Einheiten und praktische Aufgaben	2) Entwicklung einer inneren Haltung zu den besprochenen Themen durch Führung eines Ernährungstagebuches und Gruppendiskussionen	3) Gruppendiskussionen zu sozialen Normen und Hausaufgaben mit Involvierung der Eltern 4) Übungen zur wahrgenommenen Verhaltenskontrolle	
Lin et al. (37)	Forschungsteam	X	X	-	
Interventionsbeschreibung	Intervention mit Anlehnung an die internationale Fitness-Challenge, die die NASA 2011 entwickelte, um das Fitnesslevel und die Ernährungsgewohnheiten von Kindern zu verbessern: Einführung von 8 Missionen, die dem Training echter Astronauten nachempfunden wurden mit einer 40-minütigen Unterrichtseinheit pro Woche mit folgender Aufteilung:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vier praktische Einheiten mit Übungen wie z.B. Liegestützen, Kniebeugen und Seilspringen</li> <li>• Zwei theoriebasierte Einheiten zum Thema „ausgewogene Ernährung“ und „ausreichenden Flüssigkeitszufuhr“</li> </ul>	Zwei praktische Einheiten in Form eines Zirkeltrainings		Ja*
Lloyd et al. (38)	Lehrpersonal, zusätzliches Hilfspersonal	X	X	↓ sedentäres Verhalten ↓ Bildschirmzeit	
Interventionsbeschreibung	Intervention zur Verhaltensänderung, die auf das schulische Setting und das familiäre Umfeld abzielte und in folgende vier Phasen unterteilt wurde:	1) Schaffung eines unterstützenden Umfelds mit praktischen Workshops und Informationsveranstaltungen für die Eltern	2) Intensivwoche mit dem Hauptfokus auf gesunden Lebensstil		Ja*

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterrichtseinheiten zu den Kernthemen durch das Lehrpersonal</li> <li>• Interaktive Theaterstücke von der lokalen Theatergruppe zu den Themen „Reduzierung von ungesunden Snacks“ und „Reduzierung der sedentären Tätigkeiten“ und „Steigerung der körperlichen Aktivität“</li> <li>• Interaktive und praktische Einheiten mit Maßnahmen wie z.B. Essensverkostungen, Spiele und Tanzeinheiten</li> </ul> <p>3) Reflexion und persönliche Zielsetzung mit der Unterstützung der Eltern</p> <p>4) Festigung der gelernten Kernbotschaften und Verhaltensänderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Unterrichtseinheit vom Lehrpersonal</li> <li>• Theater-Workshop durch die lokale Theatergruppe</li> <li>• Eine Versammlung in der Schule zum Thema „Interventionsprogramm“</li> <li>• Diskussion der gesetzten Ziele unter vier Augen mit einem Mitglied des Forschungsteams</li> </ul>				
<b>Widhalm et al. (42)</b>	Forschungsteam	X	X	-	
Interventionsbeschreibung	<p>Intervention, die sich aus fünf lebensstilbezogenen Einheiten, 20 ernährungsbezogenen Einheiten und 20 Sporteinheiten zusammensetzt:</p> <p>1) Lebensstilbezogenen Einheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fünfstündige Einheit über physiologische und biochemische Vorgänge im menschlichen Körper und über die Folgen von Risikoverhalten, wie z.B. Rauchen, Alkoholkonsum und Bewegungsmangel</li> </ul> <p>2) Ernährungsbezogene Einheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwei Zyklen von Ernährungsunterricht zu je zehn Stunden pro Semester <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 1. Zyklus: Theoriebasierte interaktive Einheiten zur Ernährungslehre mit Übungsblättern zu den jeweiligen Themen</li> <li>→ 2. Zyklus: Praktische Einheiten und Experimente zur Festigung des Theoriewissens</li> </ul> </li> </ul> <p>3) Sporteinheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Je zehn Einheiten zum Thema „Sport und Bewegung“ pro Semester während dem vom Lehrplan vorgesehen Sportunterricht mit dem Ziel der Steigerung der Ausdauer, Körperkraft und Motivation der SchülerInnen</li> </ul>				Ja*

<b>Adab et al. (29)</b>	Lehrpersonal	X	X	-	
Interventionsbeschreibung	<p>Intervention mit folgenden vier Hauptkomponenten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Zusätzliche 30 Min. moderate bis intensive körperliche Aktivität pro Schultag</li> <li>2) Kochworkshops für die Schulkinder unter Miteinbeziehung der Eltern</li> <li>3) Sechswöchiges Programm mit wöchentlichen Gesundheits-Challenges für SchülerInnen und Eltern zur Förderung gesunder Ernährung und körperlicher Aktivität</li> </ol> <p>Informationsbroschüren für Eltern und Kinder über das Führen eines aktiven Lebensstils in den Sommerferien und Aktivitätsmöglichkeiten in der Umgebung</p>				Nein
<b>Lubans et al. (39)</b>	Lehrpersonal, Forschungsteam, Schüler	-	X	↓ Bildschirmzeit	
Interventionsbeschreibung	<p>Multikomponenten-Intervention zur Motivationssteigerung der Schüler bezüglich körperlicher Aktivität während der Schulzeit und Freizeit, die sich aus folgenden Komponenten zusammensetzte:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Schulbezogene Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterbildung des Lehrpersonals mit Erklärung der Grundprinzipien der Intervention</li> <li>• Drei interaktive Seminare vom Forschungsteam mit den wichtigsten Informationen über die Intervention</li> <li>• 20 Mal 90-minütige erweiterte Sportstunden, die u. a. Krafttraining, Fitnesschallenges und modifizierte Ballspiele beinhalteten</li> <li>• Betreuung und Leitung von Bewegungseinheiten durch die Studienteilnehmer, die während der Mittagspause unter Beaufsichtigung und Supervision stattfanden</li> </ul> </li> <li>2) Familien- und Umfeldbezogene Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Newsletter für die Eltern mit dem Fokus auf „Reduzierung der Bildschirmzeit“</li> </ul> </li> <li>3) Weitere Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Smartphone-App und Website zum Monitoring der täglichen Schrittzahl, Erfassung der Ergebnisse der Fitness-Challenges, Beurteilung der eigenen Kompetenzen, Zielsetzung bezüglich der Bildschirmzeit und körperlicher Aktivität und Übermittlung von motivierenden Nachrichten</li> </ul> </li> </ol>				Nein

Lynch et al. (28)	PflegerstudentInnen/ Gesundheits- und KrankenpflegerInnen/ SpezialistInnen für Gesundheitsbildung	X	X	↓ Bildschirmzeit	Nein
Interventionsbeschreibung	<p>Einführung des standardisierten <b>5-2-1-0 Lehrplans</b>, welcher sich aus den folgenden acht Einheiten zusammensetzte und alle ein-zwei Wochen bis zum Ende der Studie abgehalten wurde:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Körpergewichts-Trends in Amerika und die Teller-Methode</li> <li>2) <b>5</b> Früchte und Gemüsesorten</li> <li>3) <b>2</b> Stunden oder weniger Bildschirmzeit in der Freizeit</li> <li>4) <b>1</b> Stunde körperliche Aktivität</li> <li>5) <b>0</b> zuckerhaltige Getränke</li> <li>6) 9 Stunden Schlaf und ein gesundes Frühstück</li> <li>7) Portionsgrößen und gesunde Snacks</li> <li>8) Zusammenfassung</li> </ol> <p>Jede der acht Einheiten setzte sich aus einer Zusammenfassung des vorhergegangenen Themas, einer Einführung der neuen Inhalte, einer Klassen-Aktivität und abschließend einer Zielsetzung zum aktuellen Thema zusammen</p>				

### **3.3.3 Details zur Kontrollgruppe**

SchülerInnen, die der Kontrollgruppe angehörten, wurden in 13 Studien nach dem regulären Lehrplan unterrichtet. In zwei Veröffentlichungen (28, 42) wurde das Vorgehen in der Kontrollgruppe nicht konkret beschrieben, wobei vermutlich davon ausgegangen werden kann, dass dieses nicht vom regulären Lehrplan abwich. Eine Ausnahme stellt die von Ramírez-Rivera et al. (40) beschriebene Studie dar, in der am Ende des Studienzeitraums in der Kontrollgruppe eine einzige Unterrichtseinheit mit dem Fokus auf allgemeine Ernährungsempfehlungen abgehalten wurde. Von dieser einen Einheit abgesehen, erfolgte der Unterricht der Kontrollgruppe in jener Studie nach dem herkömmlichen Curriculum. In fünf Publikationen (31, 32, 36, 37, 39) wurde den TeilnehmerInnen der Kontrollschulen nach Abschluss der letzten Messung und Beendigung der Studie ebenfalls angeboten, die Intervention oder zumindest Teile davon zu erhalten.

## **3.4 Effekte der Studien**

In diesem Kapitel liegt der Fokus darauf, die Ergebnisse der eingeschlossenen Studien zu besprechen. Hierbei wird zwischen jenen, welche signifikante positive Effekte in Hinblick auf objektiv messbare Outcomes und jenen, welche signifikante positive Effekte im Bereich der subjektiv messbaren Outcomes zeigten, unterschieden (siehe Tabelle 4). Zudem werden jene Studien besprochen, welche keine signifikanten positiven Effekte erzielen konnten.

Bevor diese Ergebnisse jedoch verglichen werden, wird noch auf einige Parameter für Übergewicht und Adipositas eingegangen, welche eine wesentliche Rolle bei den Outcomes der einzelnen Studien spielen. Außerdem werden mögliche Gründe für die unterschiedlichen Häufigkeiten in der Verwendung einzelner Parameter diskutiert.

### **3.4.1 Parameter für Übergewicht und Adipositas**

Obwohl technische Methoden, wie unter anderem die Magnetresonanztomographie, die Computertomographie, die Luftverdrängungsplethysmographie, das hydrostatische Wiegen und die Dual-Röntgen-Absorptiometrie als Goldstandard für die Messung der Körperzusammensetzung dienen, bietet der BMI in der Forschung als Parameter für Übergewicht und Adipositas einige Vorteile. Dazu zählen

beispielsweise der verhältnismäßig geringe Aufwand der Durchführung und die kostengünstigen Geräte, die dafür notwendig sind (44). Vermutlich wird er aus diesem Grund in vielen Studien immer noch gemessen und häufig als eines der Outcomes definiert.

Da sich der BMI nur aus Körpergröße und Körpergewicht errechnet und dabei nicht zwischen den verschiedenen Körpergeweben unterschieden und die eigentliche Körperzusammensetzung berücksichtigt wird, sollen zusätzliche Messungen wie die WC und WHtR in Studien herangezogen werden. Außerdem sind in Interventionen, die eine Steigerung der körperlichen Aktivität beinhalten Zirkumferenz-Messungen zur Untersuchung des Effekts sinnvoll, da sich in jenen Studien möglicherweise das Körpergewicht und dementsprechend der BMI nicht verändert. Sollte es im Rahmen jener Interventionen jedoch zu einer Zunahme der Muskelmasse und einer Abnahme des Fettanteils kommen, würden sich diese Ergebnisse in den Zirkumferenz-Messungen widerspiegeln (45).

Regelmäßige körperliche Aktivität und gesundheitsorientierte körperliche Fitness haben einen wesentlichen Einfluss auf die Gesundheit. Dabei gibt es bei Kindern eine Assoziation zwischen einem gesunden Level an kardiovaskulärer Ausdauer und einem geringeren kardiovaskulären Risiko. Außerdem haben Kinder mit einem geringen Level an körperlicher Fitness eine höhere Wahrscheinlichkeit, übergewichtig oder adipös zu werden (46).

### **3.4.2 Objektiv messbare Effekte**

In Tabelle 4 ist ersichtlich, dass 8 Studien (27, 30–33, 36, 40, 41) mit ihrer Intervention erfolgreich waren, signifikante positive Ergebnisse bezüglich objektiv messbarer Outcomes zu erreichen. Dabei wurden die Effekte vor allem in Hinblick auf folgende Parameter betrachtet: BMI, WC, WHtR, körperliche Aktivität mittels Akzelerometer, körperliche Fitness, Körperfettanteil, die Prävalenz und Häufigkeit von Übergewicht und Adipositas in der Studienpopulation und das Chancenverhältnis für die Entwicklung von Übergewicht und Adipositas.

#### **BMI**

Hinsichtlich des BMIs konnte in drei (30, 32, 41) der acht genannten Studien ein signifikanter positiver Effekt zugunsten der Interventionsgruppe erzielt werden, wobei Viggiano et al. (41) von diesem signifikanten positiven Effekt nur nach der ersten Post-Interventions-Messung nach acht Monaten berichtet. In der Studie von Hollis

et al. (32) bleibt der signifikante Unterschied zwischen Interventions- und Kontrollgruppe zwar über die gesamte Studiendauer hinweg bestehen, dieser konnte jedoch in den Subgruppenanalysen in der Untergruppe der übergewichtigen und adipösen SchülerInnen nicht mehr beobachtet werden.

### **WC und WHtR**

Während die Intervention einer Studie (30) sowohl bezüglich WC als auch WHtR signifikante positive Effekte bewirkte, erzielten drei Studien entweder nur in Bezug auf die WC (36, 40) oder nur bezüglich der WHtR (33) signifikante Unterschiede zugunsten der Interventionsgruppe.

### **Körperliche Aktivität**

Die körperliche Aktivität wurde in 14 der 16 eingeschlossenen Studien beobachtet. In 2 Studien (33, 42) wurde diese nicht erörtert. Während die körperliche Aktivität in sieben Studien (27, 29, 32, 34, 35, 38, 39) mithilfe eines Akzelerometers gemessen wurde, erfasste sie nur eine Studie (28) mithilfe eines Schrittzählers. In keiner Studie, in der die körperliche Aktivität der StudienteilnehmerInnen mittels Akzelerometer oder Schrittzähler gemessen wurde, konnten in diesem Bereich signifikante Ergebnisse erzielt werden.

In sechs Publikationen (30, 31, 36, 37, 40, 41) wurde die körperliche Aktivität mithilfe subjektiver Methoden erörtert. Bei den genannten Methoden handelte es sich um Fragebögen, die von den Kindern selbst oder den Eltern ausgefüllt werden mussten und entweder das aktive Verhalten oder das Wissen über körperliche Aktivität abfragten.

### **Körperliche Fitness**

Nur zwei (27, 33) der acht Studien konnten im Bereich der körperlichen Fitness und den dazugehörigen Parametern, wie Muskelkraft, Flexibilität, Wendigkeit und kardiorespiratorische Ausdauer signifikante positive Effekte erzielen. Dabei beschreibt Martínez-Vizcaíno et al. (27) sowohl bei den männlichen als auch bei den weiblichen Studienteilnehmern signifikante Verbesserungen der Muskelkraft und der Geschwindigkeit und Wendigkeit, die mittels 4 x 10 Meter Shuttle Run Test geprüft wurden. Signifikante Veränderungen der kardiorespiratorischen Fitness konnten in dieser Studie hingegen nur bei den Studienteilnehmerinnen festgestellt werden (27). Die Studie von Jarnig et al. (33) erzielte in beiden Geschlechtern signifikante Effekte bezüglich kardiorespiratorischer Ausdauer, Muskelkraft und -ausdauer der unteren Körperhälfte und der Flexibilität.

## **Körperfettanteil**

Der Körperfettanteil wurde unter allen 16 eingeschlossenen Publikationen nur in 5 Studien (27, 29, 38, 40, 42) erhoben. Davon konnte lediglich eine Studie (40), die die bioelektrische Impedanzanalyse zur Erhebung nutzte, von signifikanten Effekten zugunsten der Interventionsgruppe berichten.

## **Prävalenz von Übergewicht und Adipositas**

Verglich man die Kontrollgruppe mit der Interventionsgruppe in der Studie von Di Maglie et al. (30), fiel ein signifikanter positiver Effekt bezüglich des Anteils an übergewichtigen, adipösen und normalgewichtigen StudienteilnehmerInnen in der Interventionsgruppe auf. Zudem nahm in der Interventionsgruppe der Anteil an adipösen SchülerInnen vor der Intervention im Vergleich zu nach der Intervention deutlich ab, während dieser in der Kontrollgruppe sogar leicht zunahm.

Habib-Mourad et al. (31) beschreibt in der Publikation hingegen eine signifikante Veränderung der Odds Ratio für Übergewicht oder Adipositas, jedoch nur in den öffentlichen Schulen. SchülerInnen der öffentlichen Schulen, die der Interventionsgruppe angehörten, zeigten demnach eine um 52% geringere Wahrscheinlichkeit, in der Zukunft übergewichtig oder adipös zu werden.

### **3.4.3 Subjektiv messbare Effekte**

In fünf (34, 35, 37, 38, 42) der 16 eingeschlossenen Studien konnten signifikante Ergebnisse nur in Hinblick auf subjektiv-messbare Outcomes erreicht werden.

Die Outcomes wurden hierbei mittels Fragebögen, die von den SchülerInnen selbst ausgefüllt wurden, erörtert. In 3 Studien (35, 37, 42) konnten signifikante Ergebnisse erzielt werden, indem das Wissen abgefragt wurde, das sich die SchülerInnen während der Intervention zu gewissen Themen aneigneten. Hierzu zählen gesundheitsorientierte Themen wie Ernährung, körperliche Aktivität und maximale Bildschirmzeit. Drei Studien (34, 38, 42) berichteten von signifikanten positiven Ergebnissen bezüglich des Ess- und Trinkverhaltens. Dabei gaben die SchülerInnen den Konsum von ungesunden Nahrungsmitteln, ungesunden Snacks, Fast Food und Getränken mit hohem Energiegehalt an. Die Studie von Kipping et al. (34) untersuchte mittels Fragebögen die Bildschirmzeit am Wochenende und konnte hierbei signifikante Effekte erzielen.

### 3.4.4 Studien ohne signifikante positive Effekte

3 Studien (28, 29, 39) konnten durch ihre Intervention weder im Bereich der objektiv messbaren Outcomes noch im Bereich der subjektiv messbaren Outcomes signifikante positive Effekte erreichen.

## 3.5 Vergleich der Studien mit Effekt versus Studien ohne Effekt

Um die bestmögliche und effektivste Interventionsart herauszufinden, werden in diesem Kapitel die Studien mit einem signifikanten positiven Effekt (objektiv und subjektiv) mit jenen 3 Studien (28, 29, 39) verglichen, welche keine signifikanten positiven Effekte erzielen konnten. Hierbei werden das Alter und die Anzahl der StudienteilnehmerInnen, die Interventionsdurchführung, die Interventionsdauer und die Komponenten der Interventionen in den beiden Gruppen verglichen. Vorab sollte noch festgehalten werden, dass sich unter den 16 herangezogenen Studien, nur 3 Studien ohne signifikanten positiven Effekt befinden.

### 3.5.1 Anzahl der StudienteilnehmerInnen

Um die Anzahl der StudienteilnehmerInnen zwischen jenen Studien mit Effekt und denen ohne Effekt vergleichen zu können, wurden diese in Abbildung 4 drei unterschiedlichen Gruppen zugeordnet.

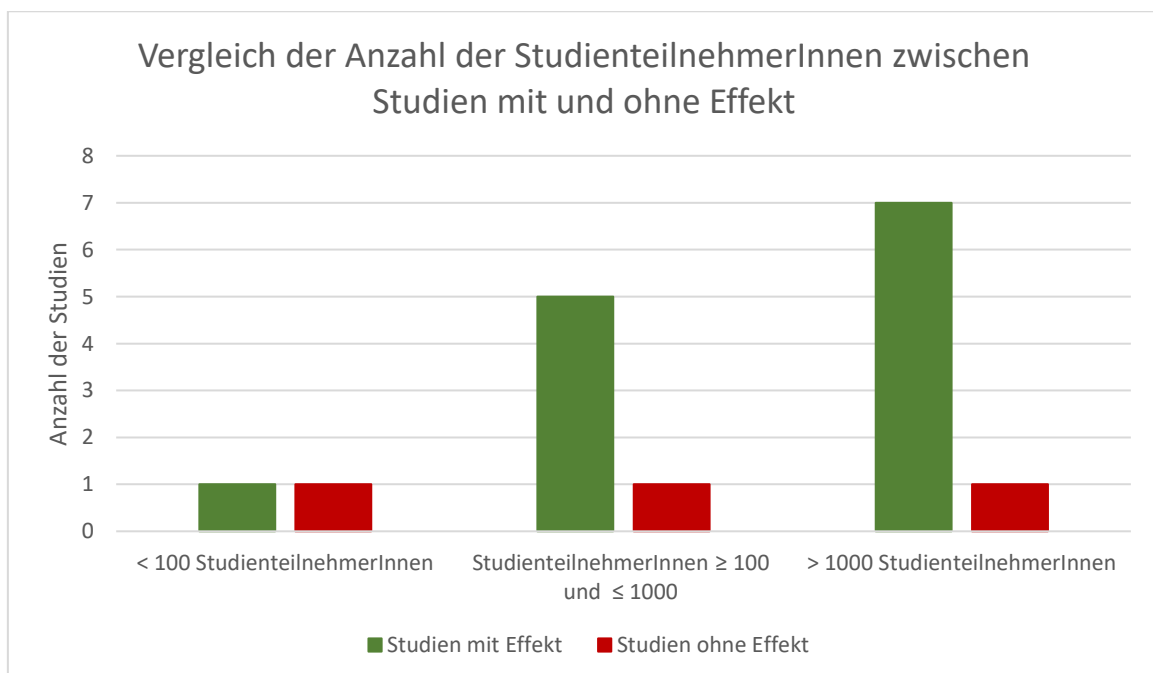


Abbildung 4: Vergleich der Anzahl der StudienteilnehmerInnen zwischen Studien mit und ohne Effekt

Gruppe 1 beinhaltet Studien, deren Anzahl der StudienteilnehmerInnen < 100 betrug. In Gruppe 2 befinden sich jene Studien, deren Anzahl  $\geq 100$  und  $\leq 1000$  betrug. Die letzte Gruppe setzt sich aus Publikationen zusammen, deren StudienteilnehmerInnen die Anzahl 1000 überstiegen.

Abbildung 4 zeigt, dass weniger als 10% der Studien mit Effekt in die erste Gruppe fallen. Knapp unter 40% der Studien mit Effekt beschrieben eine Anzahl an StudienteilnehmerInnen von  $\geq 100$  und  $\leq 1000$ . Den größten Anteil mit knapp unter 55% der Studien mit Effekt machten jene aus, deren Anzahl über 1000 TeilnehmerInnen lag. Unter den Studien, die keinen signifikanten Effekt erbrachten, lässt sich jeweils eine Studie einer Gruppe zuordnen.

### 3.5.2 Alter der StudienteilnehmerInnen

In Abbildung 5 werden die beiden Gruppen hinsichtlich des Alters der Studienpopulation verglichen.

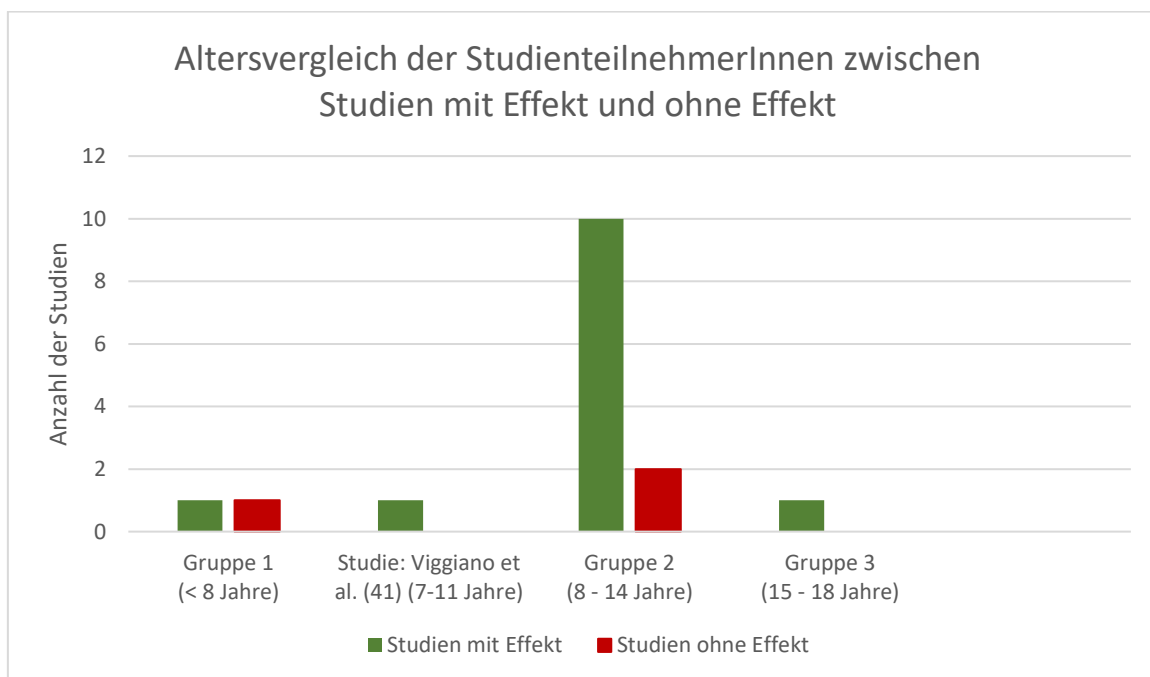


Abbildung 5: Vergleich der Altersgruppen zwischen Studien mit Effekt und ohne Effekt

Die Abbildung zeigt, dass sich sowohl in der Gruppe der Studien mit signifikantem positiven Effekt (objektiv und subjektiv) als auch in der Gruppe der Studien ohne signifikanten positiven Effekt mehr als die Hälfte der Studien der Gruppe 2 zuordnen lassen. Diese Gruppe beinhaltet jene Studien, deren Einschlusskriterium, Durchschnittsalter oder Altersmedian der Studienpopulation zwischen 8 und 14 Jahren lag. Sowohl in der Gruppe mit Effekt als auch in jener ohne Effekt befindet sich

jeweils eine Studie, deren Studienpopulationsalter unter 8 Jahren liegt.

Dementsprechend lässt sich mittels der Einteilung nach dem Alter der StudienteilnehmerInnen in Abbildung 5 nicht feststellen, welche Altersspanne am besten für die Durchführung schulbasierter Interventionen zur Prävention von Übergewicht und Adipositas geeignet ist.

### **3.5.3 Interventionsdurchführung**

Hinsichtlich der durchführenden Personen der Interventionen lassen sich keine einheitlichen Unterschiede zwischen den beiden Gruppen feststellen.

In der Gruppe der Studien mit einem objektiv oder subjektiv messbaren signifikanten positiven Effekt erfolgte die Durchführung der Intervention in neun (27, 30–36, 38) von 13 Studien entweder nur von einem zuvor vom Studienteam eingeschulten Lehrpersonal oder vom Lehrpersonal mit zusätzlicher Unterstützung durch andere Institutionen oder wissenschaftliche MitarbeiterInnen. In zwei (37, 42) dieser 13 Studien lag es in der Verantwortung der MitarbeiterInnen des Forschungsteams selbst, die Interventionen in den Schulen abzuhalten. In den übrigen zwei Studien dieser Gruppe erfolgte die Durchführung in einer Studie (40) durch studentische PraktikantInnen im Bereich der Ernährungs- und Sportwissenschaft, die zuvor durch MitarbeiterInnen des Studienteams eingeschult wurden und in der anderen Studie (41) waren zu den Verantwortlichen der Interventionsdurchführung keine Angaben zu finden.

In der Gruppe der Studien ohne Effekte erfolgte die Durchführung in zwei der drei Studien (29, 39) ebenfalls entweder durch das Lehrpersonal oder durch Lehrpersonal mit Unterstützung, während sie in einer Publikation (28) entweder durch eine PflegestudentIn, eine Gesundheits- und KrankenpflegerIn oder eine SpezialistIn für Gesundheitsbildung vermittelt wurde.

### **3.5.4 Interventionsdauer**

Die Interventionsdauer der 16 eingeschlossenen Studien lag im Bereich zwischen 8 Wochen und 24 Monaten. Abbildung 6 soll einen Vergleich der Interventionsdauer zwischen den Studien mit Effekt und den Studien ohne Effekt ermöglichen. Hierzu wurden die einzelnen Studien je nach Dauer der Intervention 4 Gruppen zugeteilt. Zur Gruppe 1 zählen alle Studien, deren Interventionen  $\leq 3$  Monate dauerten. In die 2. Kategorie fallen jene Studien, deren Interventionsdauer  $> 3$  und  $\leq 7$  Monate

betrogen. Die dritte Gruppe bilden jene Studien, welche Interventionen mit einer Dauer von  $\geq 8$  und  $\leq 12$  Monaten untersuchten. Der vierten Kategorie wurden Studien zugeordnet, deren Interventionsdauer 12 Monate überschritt.

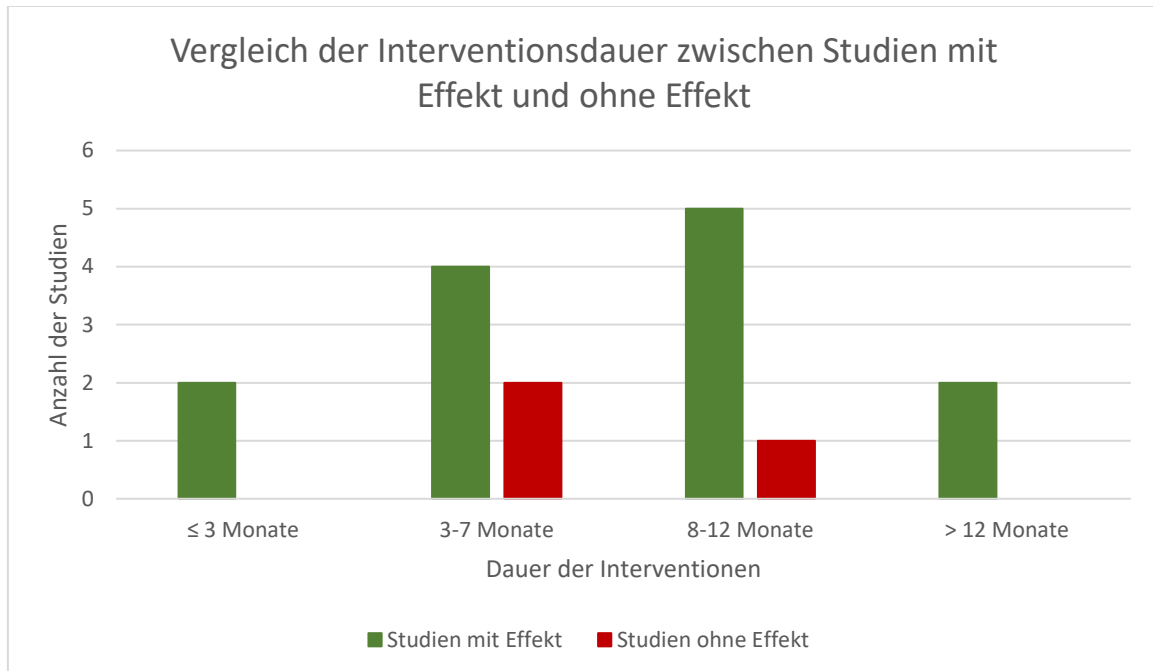


Abbildung 6: Vergleich der Interventionsdauer zwischen Studien mit Effekt und ohne Effekt

Betrachtet man Abbildung 6, fällt sofort auf, dass sich sowohl der Gruppe 1 als auch der Gruppe 4 nur Studien mit signifikantem positiven Effekt zuordnen lassen. Dementsprechend kann man aus dieser Abbildung nicht zwangsläufig ableiten, dass eine längere Interventionsdauer automatisch mit einer höheren Effektivität einhergeht. Sie zeigt sogar, dass durchaus auch kurze Interventionen mit einer Interventionsdauer  $< 3$  Monaten zu einem signifikanten positiven Effekt bezüglich Übergewichts- und Adipositas-bezogene Outcomes führen können.

Da in dieser Übersichtsarbeit die Anzahl der Studien ohne Effekt mit drei jedoch sehr gering ist und in beiden Gruppen der Großteil der Studien in Gruppe 2 (Interventionsdauer  $> 3$  und  $\leq 7$  Monate) und Gruppe 3 (Interventionsdauer  $\geq 8$  und  $\leq 12$ ) fällt, lässt sich auch bezüglich der optimalen Interventionsdauer keine klare Aussage treffen.

### 3.5.5 Interventionskomponenten

Teilt man die Studien mit und ohne signifikanten positiven Effekt nach den Interventionskomponenten auf, ergibt sich Abbildung 7.

Über 60% der effektiven Studien beinhalteten sowohl ernährungsbezogene Maßnahmen als auch Komponenten, die der Steigerung der körperlichen Aktivität dienten. Jedoch fallen auch zwei der drei ineffektiven Studien in die Gruppe „Ernährung und körperliche Aktivität“. Knapp über 30% der erfolgreichen Studien konzentrierten sich im Rahmen der Schulinterventionen nur auf die Steigerung der körperlichen Aktivität. Ebenfalls war dies bei über 30% der Studien ohne signifikanten positiven Effekt der Fall. Während eine der effektiven Studien der Fokus nur auf ernährungsbezogenen Maßnahmen legte, tat dies keine der Studien ohne Effekt.

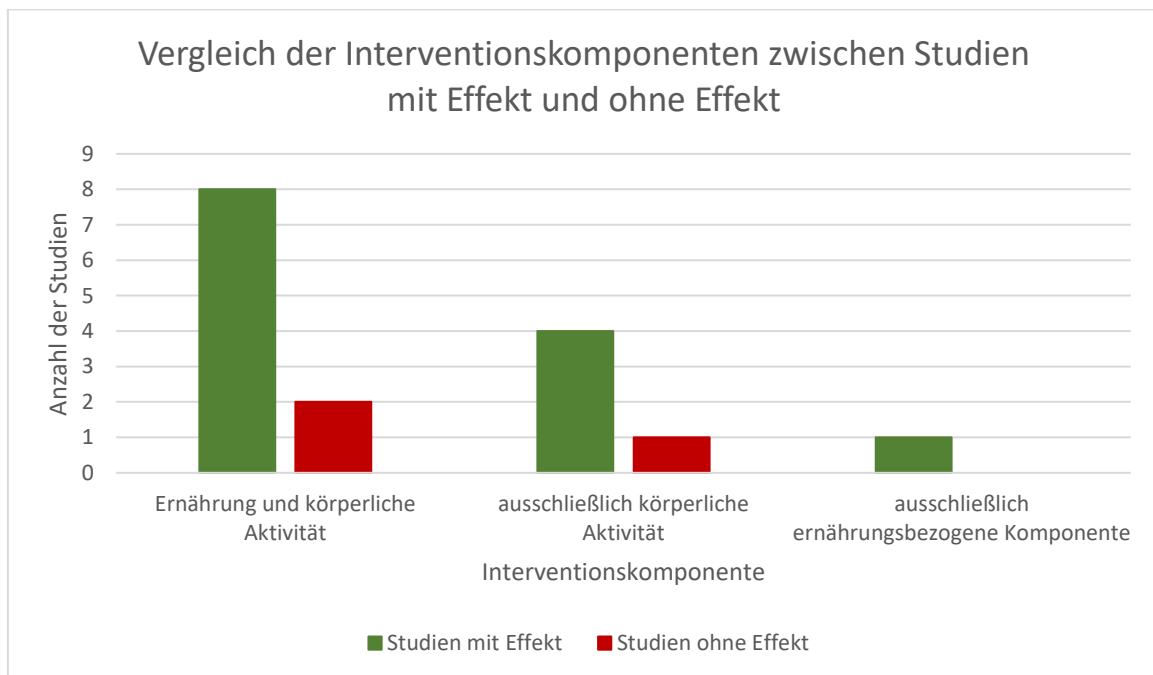


Abbildung 7: Vergleich der Interventionskomponenten zwischen Studien mit Effekt und ohne Effekt

Auch bezüglich der verschiedenen Interventionskomponenten zeigt Abbildung 7, dass sich der Anteil an Studien, welche Ernährung und körperliche Aktivität in ihren Interventionen berücksichtigten zwischen den Gruppen der Studien mit Effekt und ohne Effekt nicht in großem Maße unterscheidet. Auch bezüglich des Prozentsatzes der Studien, welche den Fokus auf die Steigerung der körperlichen Aktivität legten, gibt es zwischen beiden Gruppen keine wesentlichen Unterschiede. Eine

Publikation (41) zeigte, dass auch Interventionen mit ausschließlich ernährungsbezogenen Komponenten einen Erfolg bringen können.

Neben der Schulkomponente beinhalteten sowohl acht effektive Studien (27, 31, 32, 34–36, 38, 40) als auch zwei Studien ohne Effekt (29, 39) Maßnahmen, die auf das familiäre Umfeld abzielten.

Die Einbeziehung der Eltern oder Erziehungsberechtigten erfolgte je nach Studie auf eine andere Weise. In den meisten Studien (29, 31, 32, 36, 39, 40), die einen Einfluss auf das familiäre Umfeld nahmen, erfolgte die Involvierung der Erziehungsberechtigten entweder nur oder zusätzlich durch das Aussenden von Newslettern und Informationsbroschüren, die Empfehlungen zur Förderung eines gesunden Lebensstils enthielten. In einer Studie (29) konnten Eltern mit ihren Kindern an Kochworkshops teilnehmen, die ein Mal pro Semester während der Schulzeit abgehalten wurden und dazu dienten, den Kindern und Eltern die Kompetenzen und das nötige Wissen für eine gesunde Ernährung zu vermitteln. Eine andere Studie (34) involvierte das familiäre Umfeld mittels Aufgaben, die zuhause erledigt werden sollten. Zu diesen Hausaufgaben zählten unter anderem das gemeinsame Kochen von gesunden Gerichten, ernährungsbezogene Kartenspiele und Spiele, die die Bildschirmzeit in der Freizeit durch körperliche Aktivität ersetzen sollten.

In der Publikation von Lloyd et al. (38) nehmen die Eltern wiederum eine wichtige Rolle ein, um ihre Kinder zu ermutigen, ihr eigenes Verhalten zu reflektieren und sie bei der Zielsetzung bezüglich ihres Gesundheitsverhaltens zu unterstützen. In der Studie von Kocken et al. (35) erfolgte die Involvierung der Eltern mittels Hausaufgaben. Zusätzlich konnten die Eltern in dieser Studie mit ihren Kindern an einem nicht verpflichtenden sogenannten „Extra Fit-day“ teilnehmen, an denen Themen wie körperliche Aktivität, Nutzung von Computern, Ernährung und Energiehaushalt im Mittelpunkt standen.

## **4 Diskussion**

In diesem Kapitel sollen die Hauptergebnisse des narrativen Reviews besprochen, Limitationen herangezogener Studien diskutiert und denkbare Ursachen dargestellt werden, weshalb einige Studien nicht den gewünschten Effekt erzielten. Zudem werden die Stärken und Limitationen dieses narrativen Reviews genannt und ein Ausblick für zukünftige Studien beschrieben.

## **4.1 Zusammenfassung der Ergebnisse**

Im Zuge dieser Übersichtsarbeit wurden 16 Studien herangezogen, welche schulbasierte Interventionen zur Prävention von Übergewicht und Adipositas untersuchten. Insgesamt konnten 13 Studien positive signifikante Effekte im Hinblick auf Übergewicht- und Adipositas-bezogene Outcomes erzielen. Unter diesen 13 Studien konnten acht Studien (27, 30–33, 36, 40, 41) signifikante positive Effekte bezüglich objektiv messbarer Outcomes, wie BMI, WC, WHtR, körperliche Aktivität, körperliche Fitness, Körperfettanteil, Prävalenz von Übergewicht und Adipositas oder Odds Ratio für die Entwicklung von Übergewicht und Adipositas erzielen.

Fünf weitere Studien (34, 35, 37, 38, 42) konnten ebenfalls positive signifikante Effekte beobachten, wobei sich diese nur auf subjektiv messbare Parameter beschränkten. Hierbei wurden Variablen wie gesundheitsorientiertes Wissen, körperliche Aktivität, Ess- und Trinkverhalten und Bildschirmzeit mittels Fragebögen ermittelt. Lediglich drei (28, 29, 39) der 16 Studien zeigten weder im Bereich der subjektiv noch objektiv messbaren Outcomes signifikante positive Effekte.

## **4.2 Mögliche Ursachen für das Ausbleiben von Effekten**

Um mögliche Ursachen für das Ausbleiben von signifikanten positiven Effekten zu klären, werden jene drei Publikationen (28, 29, 39) genauer analysiert. Dabei werden in diesem Kapitel vor allem Ansätze, welche die Autoren selbst für das Ausbleiben der erwarteten Effekte verantwortlich machen, genannt.

Adab et al. (29) beschreiben beispielsweise, dass keine der teilnehmenden Schulen alle Interventionskomponenten komplett nach Protokoll umsetzte. Einige Schulen scheiterten sogar daran, nur manche Interventionskomponenten durchzuführen und wenige Schulen integrierten keinen einzigen Bestandteil der Interventionen in den schulischen Alltag. Zudem wird diskutiert, dass möglicherweise aufgrund konkurrierender Anforderungen an die Lehrpersonen, Komponenten, die einen größeren Beitrag der Lehrenden erforderten, in der Studie weniger gut umgesetzt wurden. Dementsprechend deuten Adab et al. (29) darauf hin, dass Schulinterventionen, die sich noch intensiver auf das Lehrpersonal stützen, auf weitere Ressourcen angewiesen sind. Zudem wird in der Publikation beschrieben, dass in der Machbarkeitsstudie, die vor der herangezogenen Studie durchgeführt wurde, die Kommunikation

zwischen dem Forschungsteam und den teilnehmenden Schulen viel intensiver als in der eigentlichen Studie war (29).

In der Studie von Lubans et al. (39) wird hingegen die Compliance der SchülerInnen bezüglich Verwendung der Akzelerometer bemängelt. Die Daten dieser wurden laut Publikation nur analysiert, wenn die Akzelerometer an mindestens drei Tagen pro Woche für  $\geq 480$  Minuten pro Tag getragen wurden. Nur 32% der ausschließlich männlichen Teilnehmer erfüllten diese Voraussetzungen und wurden dementsprechend in der Datenanalyse berücksichtigt (39).

Dabei diskutieren Lubans et al. (39) in ihrer Publikation eine Studie, welche die biologischen, sozialen, verhaltensbezogenen und umweltbezogenen Faktoren untersuchte, die mit einer fehlenden Einwilligung zur Teilnahme oder der Non-Compliance im Rahmen von Aktivitätsmessungen mittels Akzelerometern einhergingen (47). Diese Studie ergab, dass gewisse Faktoren wie das männliche Geschlecht, Übergewicht oder Adipositas, körperliche Inaktivität und ein niedriger sozioökonomischer Status häufiger mit Non-Compliance im Rahmen von Akzelerometer-bezogenen Messungen vergesellschaftet sind (47).

Dementsprechend könnte der geringe Prozentsatz an Teilnehmerdaten, welcher in der Datenanalyse berücksichtigt wurde darauf zurückzuführen sein, dass die Studienteilnehmer ausschließlich männlich und wenig aktiv waren und Schulen in einkommensschwachen Gemeinden besuchten. Zudem lag die Drop-out-Rate mit 26% zum Zeitpunkt nach 18 Monaten höher als ursprünglich erwartet. Eine mögliche Ursache hierfür könnte laut Publikation neben dem untersuchten Altersbereich der Adoleszenz, ebenfalls die Herkunft aus benachteiligten Gemeinden sein (39).

Auch Lynch et al. (28) erwähnen in der Diskussion der Publikation eine ähnliche Problematik. Einerseits war die Teilnahmerate an der Studie geringer als erwartet. Andererseits wurde die Compliance der StudienteilnehmerInnen hinsichtlich der Pedometer, die in der Studie zur Aufzeichnung der Schrittzahl verwendet wurden, ebenfalls kritisch gesehen. Als mögliche Ursache für die mangelnde Compliance und Verwertbarkeit der Daten wurde in der Publikation die Art der Anbringung genannt. Die Pedometer mussten nämlich mittels Clips an der Kleidung angebracht werden. Dementsprechend trugen falsch platzierte oder defekte Geräte möglicherweise zu nichtverwertbaren Datensätzen bei. Als weiterer möglicher Grund wurde das junge Alter (Altersmedian: 8 Jahre) der TeilnehmerInnen genannt. Zudem waren die Aufzeichnungen zur Schrittzahl nicht mit Zeitstempeln versehen, wodurch

nicht kontrolliert werden konnte, für welche Zeitspanne die Pedometer überhaupt getragen wurden (28).

### **4.3 Schwierigkeiten und Limitationen der eingeschlossenen Studien**

Im folgenden Kapitel werden die Schwierigkeiten und Limitationen der einzelnen eingeschlossenen Studien erörtert. Hierbei wird besonderes Augenmerk auf die Durchführung der Studieninterventionen, die Interventionsdauer, die Anzahl der StudienteilnehmerInnen und die Messung und Beurteilung der Outcomes gelegt. Bei genauer Untersuchung der einzelnen Publikationen fielen einige zu nennende Details auf, die möglicherweise auf die Studienergebnisse Einfluss genommen haben könnten und in die Beurteilung der Studieneffekte einfließen sollten. Dabei wurden nicht nur jene Studien mit fehlenden positiven Effekten analysiert, sondern alle 16 herangezogenen Studien auf Limitationen und Schwierigkeiten untersucht.

#### **4.3.1 Durchführung der Studieninterventionen**

Eine wesentliche Komponente der Studieninterventionen war die Umsetzung im schulischen Setting. In einigen der 16 herangezogenen Studien gab es bei der Durchführung Schwierigkeiten oder Abweichungen von der vorgesehenen Intervention. In drei Studien (29, 34, 35) wurden beispielsweise nicht alle Einheiten des Interventionsprogramms abgehalten. In manchen Studien (29, 35, 42) wurde die Intervention und deren Durchführung vom Personal als sehr fordernd empfunden. Ein möglicher Grund dafür könnte ein Konkurrieren mit dem bereits vorgesehen und überladenen Kurrikulum sein, wie Day et al. (48) in einer Studie zur Studienimplementierung beschreiben. Sie erörterten dabei in einer Studie mithilfe von semistrukturierten Interviews, die mit Verantwortlichen für die Durchführung schulbasierter Interventionen geführt wurden, Faktoren, die einen Einfluss auf die Durchführbarkeit einer Schulintervention nehmen. Darin wurden einige weitere hinderliche Faktoren genannt. Laut den interviewten Personen spielen unter anderem Zeitdruck, der Zeitpunkt der Implementierung, Mangel an Training, fehlende fachliche und finanzielle Unterstützung, mangelnde Verfügbarkeit, die geringe Qualität an Ressourcen und das Fehlen einer effektiven Leitung der Programme eine große Rolle (48).

In anderen Studien (38, 40) wurden die Interventionen hingegen entweder von externem Personal durchgeführt oder das Lehrpersonal wurde durch dieses

unterstützt, um die Belastung zu minimieren. Diesbezüglich schreiben Lin et al. (37), dass der Effekt einer Intervention, die von einem Forschungsteam durchgeführt wurde, noch weiter erforscht werden muss, wenn diese in Zukunft vom Lehrpersonal erfolgen soll. Denn der Effekt könnte durchaus abweichen, wenn die Durchführung der Intervention zukünftig durch jemand anderen erfolgt (37).

### **4.3.2 Dauer der Interventionen**

Obwohl man annehmen würde, dass die Interventionsdauer einen Einfluss auf die Effektivität der Studien nehmen müsste, zeigen zwei (37, 40) der herangezogenen Studien mit einer Interventionsdauer von acht (37) und neun Wochen (40), dass eine kurze Interventionsdauer nicht unbedingt mit fehlenden Effekten einhergehen muss.

Eine klare Entscheidung zum Zusammenhang zwischen Interventionsdauer und Effekt auf die Adipositas-Outcomes gibt es bisher nicht, weshalb es zu diesem Thema unterschiedliche Schlussfolgerungen gibt. Ein systematischer Review von Yuksel et al. (49) zeigt, dass Studien mit kürzerer Interventionsdauer im Vergleich zu längeren Interventionen bezüglich BMI ähnliche Erfolge erzielen können, wobei hier zu erwähnen ist, dass zwischen Studien mit einer Interventionsdauer von weniger und mehr als sechs Monaten unterschieden wurde. Die minimale Studiendauer der in dieser Übersichtsarbeit herangezogenen Studien liegt bei jener, die von Lin et al. (37) publiziert wurden und beträgt acht Wochen. Im Gegensatz dazu beschreibt ein weiterer systematischer Review zu diesem Thema, dass Interventionen mit einer Mindestdauer von zwölf Monaten wahrscheinlicher positive Effekte bezüglich des Gewichtsstatus erzielen als kürzere Interventionen (50). In der Meta-Analyse von Harris et al. (51) wurden hingegen Studien mit einer Dauer von weniger als einem Jahr mit denen, die länger als ein Jahr dauerten verglichen. Auch hierbei nahm die Dauer keinen signifikanten Einfluss auf die Reduktion des BMIs (51). Ergebnisse der Meta-Analyse und des systematischen Reviews von Ho et al. (24) zeigten sogar, dass Interventionen von kürzerer Dauer ( $\leq 6$  Monate) eine größere BMI-Reduktion erzielen konnten.

Obwohl dabei unklar ist, ob ein Zusammenhang zwischen der Interventionsdauer und der Motivation der TeilnehmerInnen besteht, könnte die Effektivität von Interventionen mit kürzerer Dauer möglicherweise dadurch begründet sein, dass die Motivation der StudienteilnehmerInnen über einen kürzeren Zeitraum hinweg besser

aufrechterhalten werden kann, während diese bei längerer Interventionsdauer eventuell nicht so stabil ist.

### **4.3.3 Anzahl der StudienteilnehmerInnen**

Ein weiterer wichtiger Faktor in den Studien stellt die Anzahl der StudienteilnehmerInnen dar. In einer Studie (40) betrug die Anzahl der TeilnehmerInnen, die an den Baseline-Messungen teilnahmen, nur 41, wodurch möglicherweise die Wahrscheinlichkeit der Erfassung von Effekten auf sekundäre Outcomes verringert wurde. Auch eine Pilotstudie (28) wurde eingeschlossen, bei der die letztendliche Teilnehmeranzahl von 51 viel geringer als erwartet war und somit die Effekte der durchgeführten Intervention mit Vorsicht zu bewerten sind. Widhalm et al. (42) beschreiben in der Publikation ebenfalls, dass die relativ geringe Anzahl an StudienteilnehmerInnen eine Schwäche ihrer Studie darstellt. Bei anderen Studien hingegen stellt nicht die geringe Anzahl der TeilnehmerInnen zum Beginn der Studie ein Problem dar, sondern die hohe Anzahl an StudienteilnehmerInnen, die beim anschließenden Follow-up nicht mehr zur Verfügung standen. Sowohl Kocken et al. (35) als auch Habib-Mourad et al. (31) beschreiben dieses Phänomen in den zugehörigen Publikationen.

### **4.3.4 Messung und Beurteilung der Outcomes**

Auch bezüglich der Messung und Beurteilung der Outcomes gab es zwischen den 16 Studien erhebliche Unterschiede. In einer (37) der Studien wurden die Messungen der anthropometrischen Werte von Schulkrankenschwestern durchgeführt, die in diesem Bereich zwar erfahren waren, jedoch zuvor kein zusätzliches Training zum Zweck der Standardisierung von Messungen erhielten. In einer Studie (33) wurde die Intensität der körperlichen Aktivität während der Intervention nicht gemessen. In einer anderen Studie (27) wurde diese mithilfe von Akzelerometern zwar objektiv, jedoch nur in einer Teilstichprobe gemessen.

Kocken et al. (35) beschreiben, dass die körperliche Aktivität aufgrund mangelnder finanzieller Mittel mittels Akzelerometern und die Nahrungsaufnahme mittels Tagesaufzeichnungen in einer zufälligen Teilstichprobe aus 5 bis 6 Kindern pro Schulklasse nur zu Beginn der Intervention und dann erst wieder nach 24 Monaten aufgezeichnet wurden.

Eine weitere wichtige Limitation stellt die Tatsache dar, dass in einigen der untersuchten Studien Outcomes nur mittels Fragebögen ermittelt wurden. In fünf dieser

Publikationen (29, 31, 34, 35, 41) wurde diese Vorgehensweise deutlich hervorgehoben und in manchen davon sogar als mögliche Problematik diskutiert. Kipping et al. (34) und Habib-Mourad et al. (31) nennen in diesem Zusammenhang den Begriff des Reporting-Bias.

Beispiele für Self-Reporting stellen Fragebögen, Umfragen oder Interviews dar. Im Gegensatz zu medizinischen Aufzeichnungen oder objektiven Labormessungen wird die Zuverlässigkeit selbstberichteter Datenmengen oftmals angezweifelt, wobei ein Self-Reporting-Bias befürchtet wird. Neben dem Self-Reporting-Bias können auch soziale Erwünschtheit und Erinnerungsverzerrungen Fehlerquellen im Bereich der Selbstberichterstattung bergen (52).

Adab et al. (29) hingegen befürchten, dass die von den TeilnehmerInnen erfragte Nahrungsmittelaufnahme nicht der gewöhnlichen Ernährung der SchülerInnen entspricht und dass in diesem Bereich ein gewisses Risiko für Falschangaben bestehen könnte. Eine weitere untersuchte Studie (41) macht bezüglich des Nahrungsmittel-Tagebuchs auf das junge Alter der StudienteilnehmerInnen aufmerksam und dass sich diese aufgrund des Alters möglicherweise nicht erinnern können, was sie wirklich zu sich genommen haben.

Eine weitere wichtige Frage, die sich im Zusammenhang mit dem Ausbleiben positiver Effekte stellt, betrifft die Analyse der primären Outcomes. In diesem Zusammenhang ist die US-amerikanische HEALTHY-Studie (53) zu nennen, die an über 6000 MittelschülerInnen eine schulbasierte Intervention zur Prävention von Übergewicht und Adipositas im Rahmen der Primärprävention von Diabetes Mellitus Typ 2 untersuchte. Hier blieben signifikante Unterschiede bezüglich der Prävalenz von Übergewicht und Adipositas zwischen Interventions- und Kontrollgruppe aus. Unter anderem deshalb diskutieren die Autoren der HEALTHY Studie in einer Publikation (53) darüber, ob es nicht sinnvoller wäre, die Interventionen zwar bei allen StudienteilnehmerInnen durchzuführen, die Analyse der primären Outcomes jedoch nur in jener Kohorte zu vollziehen, die zur Hochrisikogruppe gehört. Mit der Hochrisikogruppe waren in diesem Zusammenhang StudienteilnehmerInnen gemeint, die bereits zum Zeitpunkt des Studienbeginns als übergewichtig oder adipös galten (53).

## **4.4 Stärken und Limitationen dieses Reviews**

### **Stärken**

Da es zum Thema „schulbasierte Interventionsmöglichkeiten zur Adipositasprävention“ eine Vielzahl an heterogenen Studien gibt, bot diese Art des Reviews die nötige Flexibilität, um Studien in verschiedenen Altersgruppen, mit verschiedenen Interventionskomponenten und mit unterschiedlicher Durchführung miteinbeziehen zu können.

Zudem wurde in diesem Review im Kapitel „Ergebnisse“ klar zwischen objektiv messbaren und subjektiv messbaren Effekten unterschieden. Dies ist in einigen bereits publizierten Arbeiten zu diesem Thema nicht der Fall.

Ein weiterer positiver Aspekt dieses Reviews ist, dass jene Studien, welche zu keinem signifikanten positiven Effekt führten, genau analysiert wurden und zudem die Meinung der Autoren selbst zum Ausbleiben der Effekte herausgearbeitet wurde.

Zuletzt ist noch positiv herauszuheben, dass sich ein ganzes Kapitel mit „Schwierigkeiten und Limitationen der eingeschlossenen Studien“ beschäftigt. Dies kann im Bereich der Planung zukünftiger Studien zu diesem Thema sehr hilfreich sein.

### **Limitationen**

Die Auswahl der herangezogenen Literatur und Studien erfolgte zwar nach gewissen Ein- und Ausschlusskriterien bezüglich Studienpopulation, Intervention, Kontrollgruppe und Outcome, dennoch kann das Einfließen der persönlichen Wahrnehmungen und Erwartungen in die Literaturrecherche nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Denn anders als bei systematischen Reviews, bei denen von Anfang an eine eindeutige Suchstrategie festgelegt wird, ist eine so strenge Struktur der Literaturrecherche bei narrativen Reviews nicht notwendig. Durch diese subjektiven Methode besteht zum einen die Möglichkeit, dass es im Rahmen der Literaturrecherche zu einem Selektionsbias kam (54, 55).

Zum anderen besteht durch die fehlende vorab definierte Suchstrategie das Risiko, dass relevante Studien übersehen wurden. Eine weitere mögliche Ursache hierfür könnte sein, dass sich die Literaturrecherche nur auf Studien beschränkte, die in deutscher oder englischer Sprache publiziert wurden.

Da es außerdem bei dieser Art des Reviews keine klaren Kriterien zur Bewertung der Studienqualität und zur Identifikation möglicher Bias gab, erfolgte diesbezüglich

lediglich eine subjektive Beurteilung der herangezogenen Studien. Obwohl eine genaue Analyse der einzelnen Studien hinsichtlich Anzahl der StudienteilnehmerInnen, Alter der StudienteilnehmerInnen, Interventionsdurchführung, Interventionsdauer und Interventionskomponenten durchgeführt wurde, konnte schlussendlich keine eindeutige Empfehlung zur optimalen Schulintervention mit dem Ziel der Adipositasprävention abgegeben werden.

#### **4.5 Fazit und Ausblick**

Trotz der Strategie, die Interventionen der vorliegenden Übersichtsarbeit nach dem Hauptfokus in „Ernährung“, „Körperliche Aktivität“ und „andere Interventionen“ grob einzuteilen, ist die Heterogenität bezüglich Strategie, Zusammensetzung der einzelnen Komponenten, Intensität, Art der Inhaltsvermittlung und Miteinbeziehung schulexterner Personen zwischen den einzelnen Studien sehr groß. Da keine der untersuchten Interventionen einer anderen gleicht, war es im Rahmen dieses narrativen Reviews nicht möglich, eine Entscheidung bezüglich der effektivsten Interventionskomponente zu treffen. Ähnliches beschreiben auch Neil-Sztramko et al. (56) in einem Review, der 89 Studien zum Thema schulbasierte Interventionen zur Steigerung der körperlichen Aktivität bei Kindern zwischen 6 und 18 Jahren einschloss. In einem systematischen Review bzw. einer Meta-Analyse von Liu et al. (57) wurden schulbasierte Interventionen auf mögliche Unterschiede bezüglich der Effekte in Abhängigkeit der Interventionskomponenten untersucht. In der Diskussion wird dabei für wahrscheinlich gehalten, dass die Effektivität von Multikomponenten-Interventionen von der Kombination der einzelnen Interventionskomponenten beeinflusst wird (57).

Obwohl auf Basis des vorliegenden narrativen Reviews keine klaren Empfehlungen bezüglich der effektivsten Interventionskomponente, Durchführung, Alter der TeilnehmerInnen und Dauer der Interventionen abgegeben werden können, zeigt die vorliegende Übersichtsarbeit neben anderen systematischen Reviews und Meta-Analysen (24, 49) zu diesem Thema, dass schulbasierte Interventionen Potential im Bereich der Adipositas-Bekämpfung bei Kindern und Jugendlichen haben.

Denn unter den 16 eingeschlossenen Studien konnten über 80% (13 Studien) mit ihren Interventionen signifikante positive Effekte erzielen und waren in einigen Outcomes in der Bekämpfung von Übergewicht und Adipositas im Schulkindalter erfolgreich.

Auch laut den Guidelines der WHO aus dem Jahre 2020 lautet die klare Empfehlung für Kinder und Jugendliche im Alter von 5 bis 17 Jahren: Pro Woche im Durchschnitt mindestens 60 Minuten moderate bis intensive körperliche Aktivität pro Tag, welche sich hauptsächlich auf den aeroben Bereich beschränken sollte. Intensives aerobes Training und jenes, das auf die Stärkung des knöchernen und muskulären Bewegungsapparates abzielt, soll laut Empfehlungen mindestens drei Mal pro Woche eingebaut werden. Körperliche Aktivität wirkt sich laut WHO sowohl bei Kindern als auch Jugendlichen positiv auf die Gesundheit aus und verbessert folgende Parameter: die kardiorespiratorische als auch muskuläre Fitness, den kardiometabolischen Gesundheitszustand, den Gesundheitszustand des knöchernen Bewegungsapparates, die kognitive Leistungsfähigkeit und die psychische Gesundheit. Außerdem ist das Risiko für Adipositas bei Kindern und Jugendlichen mit ausreichender körperlicher Aktivität vermindert (58).

Bezüglich dieser Empfehlungen macht es im Rahmen der Durchführung präventiver Schulinterventionen Sinn, sich genau mit dem Lehrplan der Primarstufe bezüglich Bewegung und Sport auseinanderzusetzen, um herauszufinden, ob die Differenzierung der verschiedenen Trainingsarten im schulischen Rahmen in der Praxis überhaupt stattfindet bzw. umgesetzt werden kann.

Um konkrete Empfehlungen für in der Zukunft liegende, schulbasierte Interventionen zu diesem Thema abgeben zu können, sollte in zukünftigen RCTs besonderes Augenmerk auf das Alter der StudienteilnehmerInnen gelegt werden, um herauszufinden, in welchem Alter und welcher Schulstufe die Interventionen sinnvoll und die erzielten Ergebnisse andauernd und nachhaltig sind. Ein weiteres wichtiges Thema ist die Messung der Outcomes: Hierbei empfehlen sich in zukünftigen Studien nur objektiv messbare Outcomes, um das Risiko für Bias zu minimieren.

Ein weiterer wichtiger Aspekt betrifft das Personal, das die Interventionen durchführt: Die Interventionen sollten vom Lehrpersonal durchgeführt werden, damit die zukünftige Effektivität dieser möglichst gut abgeschätzt werden kann, sollten die Interventionen in der Zukunft in den Schulalltag integriert werden. Es empfiehlt sich, die Lehrkräfte anfangs mittels Informationsveranstaltungen aufzuklären, zu motivieren und anschließend von SportwissenschaftlerInnen zu instruieren.

Ebenfalls zu empfehlen sind Studien, bei welchen die Interventionen zwar bei allen Schulkindern einer Klasse durchgeführt werden, die Analysen der primären

Outcomes jedoch nur bei jenen TeilnehmerInnen durchgeführt werden, die zu Beginn der Studie bereits übergewichtig oder adipös sind.

Zuletzt sollte bei allen zukünftigen Studien unbedingt eine Prozess-Evaluation durchgeführt werden, um diese bei der Bewertung der Ergebnisse miteinbeziehen und ein mögliches Ausbleiben von positiven Effekten erklären zu können.

## 5 Literaturverzeichnis

1. Kumar S, Kelly AS. Review of Childhood Obesity: From Epidemiology, Etiology, and Comorbidities to Clinical Assessment and Treatment. *Mayo Clin Proc* 2017; 92(2):251–65.
2. World Health Organization. Obesity and overweight. WHO Fact sheet; 2021. [online]. Verfügbar unter: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. [letzter Zugriff: 14.01.2025]
3. World Health Organization. Regional Office for Europe. WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI): Report on the fifth round of data collection, 2018-2020.
4. Childhood obesity: a growing pandemic. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2022; 10(1):1.
5. Jarnig G, Jaunig J, Kerbl R, Strenger V, Haeusler G, van Poppel MNM. Acceleration in BMI gain following COVID-19 restrictions. A longitudinal study with 7- to 10-year-old primary school children. *Pediatr Obes* 2022; 17(6):e12890.
6. Santos FGCD, Godoy-Leite M, Penido EAR, Ribeiro KA, Da Gloria Rodrigues-Machado M, Rezende BA. Eating behaviour, quality of life and cardiovascular risk in obese and overweight children and adolescents: a cross-sectional study. *BMC Pediatr* 2023; 23(1):299.
7. Blum HE, Müller-Wieland D, Hrsg. *Klinische Pathophysiologie*. 10., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart, New York: Thieme; 2018.
8. Deutsche Adipositas-Gesellschaft e.V. Definition Adipositas im Kindes- & Jugendalter – Adipositas Gesellschaft; 2023. [online]. Verfügbar unter: <https://adipositas-gesellschaft.de/ueber-adipositas/adipositas-im-kindes-jugendalter/>. [letzter Zugriff: 28.10.2023]
9. Kromeyer-Hauschild K, Wabitsch M, Kunze D, Geller F, Geiß HC, Hesse V et al. Perzentile für den Body-mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. *Monatsschr Kinderheilkd* 2001; 149(8):807–18.
10. Khanna D, Peltzer C, Kahar P, Parmar MS. Body Mass Index (BMI): A Screening Tool Analysis. *Cureus* 2022; 14(2):e22119.
11. Mandviwala T, Khalid U, Deswal A. Obesity and Cardiovascular Disease: a Risk Factor or a Risk Marker? *Curr Atheroscler Rep* 2016; 18(5):21.
12. Aguilar-Morales I, Colin-Ramirez E, Rivera-Mancía S, Vallejo M, Vázquez-Antona C. Performance of Waist-To-Height Ratio, Waist Circumference, and Body Mass Index in Discriminating Cardio-Metabolic Risk Factors in a Sample of School-Aged Mexican Children. *Nutrients* 2018; 10(12).
13. Ukegbu TE, Wylie-Rosett J, Groisman-Perelstein AE, Diamantis PM, Rieder J, Ginsberg M et al. Waist-to-height ratio associated cardiometabolic risk phenotype in children with overweight/obesity. *BMC Public Health* 2023; 23(1):1549.

14. Ashwell M, Gibson S. Waist-to-height ratio as an indicator of ,early health risk‘: simpler and more predictive than using a ,matrix‘ based on BMI and waist circumference. *BMJ Open* 2016; 6(3):e010159.
15. Jebeile H, Kelly AS, O‘Malley G, Baur LA. Obesity in children and adolescents: epidemiology, causes, assessment, and management. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2022; 10(5):351–65.
16. Kim J, Lim H. Nutritional Management in Childhood Obesity. *J Obes Metab Syndr* 2019; 28(4):225–35.
17. Caprio S, Santoro N, Weiss R. Childhood obesity and the associated rise in cardiometabolic complications. *Nat Metab* 2020; 2(3):223–32.
18. Buttitta M, Iliescu C, Rousseau A, Guerrien A. Quality of life in overweight and obese children and adolescents: a literature review. *Qual Life Res* 2014; 23(4):1117–39.
19. Varagiannis P, Magriplis E, Risvas G, Vamvouka K, Nisianaki A, Papageorgiou A et al. Effects of Three Different Family-Based Interventions in Overweight and Obese Children: The „4 Your Family“ Randomized Controlled Trial. *Nutrients* 2021; 13(2).
20. Pamungkas RA, Chamroonsawasdi K. Home-Based Interventions to Treat and Prevent Childhood Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Behav Sci (Basel)* 2019; 9(4).
21. Putter KC, Jackson B, Thornton AL, Willis CE, Goh KMB, Beauchamp MR et al. Perceptions of a family-based lifestyle intervention for children with overweight and obesity: a qualitative study on sustainability, self-regulation, and program optimization. *BMC Public Health* 2022; 22(1):1534.
22. Bagnall A-M, Radley D, Jones R, Gately P, Nobles J, van Dijk M et al. Whole systems approaches to obesity and other complex public health challenges: a systematic review. *BMC Public Health* 2019; 19(1):8.
23. Resaland GK, Aadland E, Nilsen AKO, Bartholomew JB, Andersen LB, Anderssen SA. The effect of a two-year school-based daily physical activity intervention on a clustered CVD risk factor score-The Sogndal school-intervention study. *Scand J Med Sci Sports* 2018; 28(3):1027–35.
24. Ho TJH, Cheng LJ, Lau Y. School-based interventions for the treatment of childhood obesity: a systematic review, meta-analysis and meta-regression of cluster randomised controlled trials. *Public Health Nutr* 2021; 24(10):3087–99.
25. Samuels SE, Craypo L, Boyle M, Crawford PB, Yancey A, Flores G. The California Endowment’s Healthy Eating, Active Communities program: a midpoint review. *Am J Public Health* 2010; 100(11):2114–23.
26. Schardt C, Adams MB, Owens T, Keitz S, Fontelo P. Utilization of the PICO framework to improve searching PubMed for clinical questions. *BMC Med Inform Decis Mak* 2007; 7:16.
27. Martínez-Vizcaíno V, Pozuelo-Carrascosa DP, García-Prieto JC, Cavero-Re-dondo I, Solera-Martínez M, Garrido-Miguel M et al. Effectiveness of a school-based physical activity intervention on adiposity, fitness and blood pressure: MOVI-KIDS study. *Br J Sports Med* 2020; 54(5):279–85.

28. Lynch BA, Gentile N, Maxson J, Quigg S, Swenson L, Kaufman T. Elementary School-Based Obesity Intervention Using an Educational Curriculum. *J Prim Care Community Health* 2016; 7(4):265–71.
29. Adab P, Pallan MJ, Lancashire ER, Hemming K, Frew E, Barrett T et al. Effectiveness of a childhood obesity prevention programme delivered through schools, targeting 6 and 7 year olds: cluster randomised controlled trial (WAVES study). *BMJ* 2018; 360:k211.
30. Di Maglie A, Marsigliante S, My G, Colazzo S, Muscella A. Effects of a physical activity intervention on schoolchildren fitness. *Physiol Rep* 2022; 10(2):e15115.
31. Habib-Mourad C, Ghandour LA, Maliha C, Dagher M, Kharroubi S, Hwalla N. Impact of a Three-Year Obesity Prevention Study on Healthy Behaviors and BMI among Lebanese Schoolchildren: Findings from Ajyal Salima Program. *Nutrients* 2020; 12(9).
32. Hollis JL, Sutherland R, Campbell L, Morgan PJ, Lubans DR, Nathan N et al. Effects of a 'school-based' physical activity intervention on adiposity in adolescents from economically disadvantaged communities: secondary outcomes of the 'Physical Activity 4 Everyone' RCT. *Int J Obes (Lond)* 2016; 40(10):1486–93.
33. Jarnig G, Kerbl R, Jaunig J, van Poppel MNM. Effects of a daily physical activity intervention on the health-related fitness status of primary school children: A cluster randomized controlled trial. *J Sports Sci* 2023; 41(11):1073–82.
34. Kipping RR, Howe LD, Jago R, Campbell R, Wells S, Chittleborough CR et al. Effect of intervention aimed at increasing physical activity, reducing sedentary behaviour, and increasing fruit and vegetable consumption in children: active for Life Year 5 (AFLY5) school based cluster randomised controlled trial. *BMJ* 2014; 348:g3256.
35. Kocken PL, Scholten A-M, Westhoff E, Kok BPH de, Taal EM, Goldbohm RA. Effects of a Theory-Based Education Program to Prevent Overweightness in Primary School Children. *Nutrients* 2016; 8(1).
36. Leme ACB, Lubans DR, Guerra PH, Dewar D, Toassa EC, Philippi ST. Preventing obesity among Brazilian adolescent girls: Six-month outcomes of the Healthy Habits, Healthy Girls-Brazil school-based randomized controlled trial. *Prev Med* 2016; 86:77–83.
37. Lin Y-C, Chen H-J, Wang Y, Min J, Wu H-C, Carvajal NA et al. NASA Mission X Program for Healthy Eating and Active Living among Taiwanese Elementary School Students. *J Pediatr Nurs* 2019; 49:e8-e14.
38. Lloyd J, Creanor S, Logan S, Green C, Dean SG, Hillsdon M et al. Effectiveness of the Healthy Lifestyles Programme (HeLP) to prevent obesity in UK primary-school children: a cluster randomised controlled trial. *Lancet Child Adolesc Health* 2018; 2(1):35–45.
39. Lubans DR, Smith JJ, Plotnikoff RC, Dally KA, Okely AD, Salmon J et al. Assessing the sustained impact of a school-based obesity prevention program for adolescent boys: the ATLAS cluster randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2016; 13:92.

40. Ramírez-Rivera DL, Martínez-Contreras T, Villegas-Valle RC, Henry-Mejia G, Quizán-Plata T, Haby MM et al. Preliminary Results of the Planet Nutrition Program on Obesity Parameters in Mexican Schoolchildren: Pilot Single-School Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18(2).
41. Viggiano E, Viggiano A, Di Costanzo A, Viggiano A, Viggiano A, Andreozzi E et al. Healthy lifestyle promotion in primary schools through the board game Kaledo: a pilot cluster randomized trial. *Eur J Pediatr* 2018; 177(9):1371–5.
42. Widhalm K, Helk O, Pachinger O. The Viennese EDDY Study as a Role Model for Obesity: Prevention by Means of Nutritional and Lifestyle Interventions. *Obes Facts* 2018; 11(3):247–56.
43. Viggiano A, Viggiano E, Di Costanzo A, Viggiano A, Andreozzi E, Romano V et al. Kaledo, a board game for nutrition education of children and adolescents at school: cluster randomized controlled trial of healthy lifestyle promotion. *Eur J Pediatr* 2015; 174(2):217–28.
44. Louer AL, Simon DN, Switkowski KM, Rifas-Shiman SL, Gillman MW, Oken E. Assessment of Child Anthropometry in a Large Epidemiologic Study. *J Vis Exp* 2017; (120).
45. Horan M, Gibney E, Molloy E, McAuliffe F. Methodologies to assess paediatric adiposity. *Ir J Med Sci* 2015; 184(1):53–68.
46. Chen W, Hammond-Bennett A, Hypnar A, Mason S. Health-related physical fitness and physical activity in elementary school students. *BMC Public Health* 2018; 18(1):195.
47. Rich C, Cortina-Borja M, Dezateux C, Geraci M, Sera F, Calderwood L et al. Predictors of non-response in a UK-wide cohort study of children's accelerometer-determined physical activity using postal methods. *BMJ Open* 2013; 3(3).
48. Day RE, Sahota P, Christian MS. Effective implementation of primary school-based healthy lifestyle programmes: a qualitative study of views of school staff. *BMC Public Health* 2019; 19(1):1239.
49. Yuksel HS, Şahin FN, Maksimovic N, Drid P, Bianco A. School-Based Intervention Programs for Preventing Obesity and Promoting Physical Activity and Fitness: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(1).
50. Verjans-Janssen SRB, van de Kolk I, van Kann DHH, Kremers SPJ, Gerards SMPL. Effectiveness of school-based physical activity and nutrition interventions with direct parental involvement on children's BMI and energy balance-related behaviors - A systematic review. *PLoS One* 2018; 13(9):e0204560.
51. Harris KC, Kuramoto LK, Schulzer M, Retallack JE. Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: a meta-analysis. *CMAJ* 2009; 180(7):719–26.
52. Althubaiti A. Information bias in health research: definition, pitfalls, and adjustment methods. *J Multidiscip Healthc* 2016; 9:211–7.
53. Marcus MD, Hirst K, Kaufman F, Foster GD, Baranowski T. Lessons learned from the HEALTHY primary prevention trial of risk factors for type 2 diabetes in middle school youth. *Curr Diab Rep* 2013; 13(1):63–71.

54. Graf S, Kranz J, Schmidt S, Bellut L, Uhlig A. Formen der Evidenzsynthese. *Urologe A* 2021; 60(4):434–43.
55. Pae C-U. Why Systematic Review rather than Narrative Review? *Psychiatry Investig* 2015; 12(3):417–9.
56. Neil-Sztramko SE, Caldwell H, Dobbins M. School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *Cochrane Database Syst Rev* 2021; 9(9):CD007651.
57. Liu Z, Xu H-M, Wen L-M, Peng Y-Z, Lin L-Z, Zhou S et al. A systematic review and meta-analysis of the overall effects of school-based obesity prevention interventions and effect differences by intervention components. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2019; 16(1):95.
58. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: World Health Organization; 2020.