

Aus der Medizinischen Universitätsklinik und Poliklinik Tübingen
Abteilung Innere Medizin IV
(Schwerpunkt: Psychosomatische Medizin und Psychotherapie)

**Digitales Lernspiel als Hilfsmittel zur Überwindung von
Barrieren zur Früherkennung und Behandlung
kindlicher Adipositas
– Ergebnisse eines systematischen Reviews und
Evaluation von Modul 1 in einer Pilotstudie**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin

der Medizinischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Etges (geb. Bayer), Carolin

2018

Dekan: Prof. Dr. I. B. Autenrieth

1. Berichterstatter: Professor Dr. S. Zipfel
2. Berichterstatter: Professor Dr. A. Franz

Tag der Disputation: 14.05.2018

Widmung

Diese Arbeit widme ich meinen Großeltern Karl-Heinz und Anne Klaassen.

I Inhaltsverzeichnis

I Inhaltsverzeichnis	I
II Abkürzungsverzeichnis	III
1. Einleitung	I
1.1 Definition und Epidemiologie von Übergewicht	I
1.2. Folgeprobleme von Übergewicht und Adipositas	III
1.3. Risikofaktoren für kindliches Übergewicht	V
1.4 Umgang mit kindlichem Übergewicht.....	VII
1.5 Aktueller Wissenstand von digitalen Spielen zum Thema	VIII
1.6 Zielsetzung dieser Arbeit.....	XI
2. Methoden	XIV
2.1 Review	XIV
2.2 Pilotstudie	XVII
2.3 Spielbeschreibung „Kids obesity prevention, KOP“	XVIII
2.4 Verwendete Technik	XXXI
2.5 Erfassung von Gewicht, Größe und Aktivitätsmaß.....	XXXII
2.6 Spiel „Kids obesity prevention, KOP“	XXXII
2.7 Interview	XXXV
2.8 Wissenstest	XXXVI
2.9 Statistische Methoden	XXXVIII
3. Ergebnisse	XXXIX
3.1 Review	XXXIX
3.2 Studienpopulation	XCVIII
3.3 Wissenstest	CI
3.4 Spieltechnik.....	CXXI
3.5 Mini Game 1.....	CXXII

3.6 Mini Game 2	CXXVIII
3.7 Interview	CXXXIV
4. Diskussion	CXLIII
4.1 Review	CXLIII
4.2 Studienpopulation der Pilotstudie.....	CXLV
4.3 Interview	CXLVII
4.4 Lernspiel.....	CXLVIII
4.5 Wissenstest	CLVIII
4.6 Pilotstudie in Bezug zur Literatur.....	CLXIII
5. Zusammenfassung der Hauptergebnisse	CLXVIII
III Literaturverzeichnis	CLXXI
IV Abbildungsverzeichnis	CLXXXVI
V Screenshotverzeichnis.....	CLXXXVI
VI Tabellenverzeichnis.....	CLXXXVII
VII Veröffentlichungen	CLXXXIX
VIII Danksagung	CXC
IX Curriculum Vitae	CXCI
X Erklärung zum Eigenanteil der Dissertationsschrift	CXCII
XI Anhang.....	IV
XI.I Wissenstest	IV
XI.II verschriftlichte Interviews	VIII
XI.III Aufklärungsbogen & Einverständniserklärung für die Eltern	X
XI.IV Verschriftlichte Interviews mit den Kindern	XII

II Abkürzungsverzeichnis

\bar{x}	Mittelwert
BMI z-score	BMI-Index SD-Werte
BMI	Body-Mass-Index
CDI	Childhood Depression Inventory
CG	Kontrollgruppe
DDR	Dance Dance Revolution
DR	Durchschnitts-Richtwert
Ex	exergame
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
h	Stunde
IG	Interventionsgruppe
IOTF	International Obesity Task Force
kcal	Kilokalorien
Kg	Kilogramm
„KOP“	„Kids obesity prevention“
LM	Lebensmittel
LMG	Lebensmittelgruppe
m	Median
MET	metabolic equivalent of task
min	Minute
MVPA	moderate to vigorous physical activity
P	Perzentile
SAT	subcutaneous adipose tissue
SD	Standardabweichung
T1	Wissenstest vor dem Lernspiel
T2	Wissenstest nach dem Lernspiel
UNU	United Nations University
W	Watt
WHO	Weltgesundheitsorganisation

1. Einleitung

1.1 Definition und Epidemiologie von Übergewicht

Das ansteigende durchschnittliche Körpergewicht der Bevölkerung ist eine weltweite Herausforderung. Dies umfasst das Übergewicht bis hin zur pathologischen Adipositas. Adipositas ist definiert als eine Zunahme des Körperfetts, die über das normale Maß hinausgeht (1). Da eine Bestimmung des genauen Körperfettanteils mit großem technischem Aufwand einhergeht, hat sich als Grundlage zur Einteilung der Gewichtsklassen der sogenannte Body-Maß-Index (BMI) durchgesetzt. Er berechnet sich aus dem Quotient von Körpergewicht in Kilogramm dividiert durch die Größe in Metern zum Quadrat [kg/m^2]. Per BMI kann bei Erwachsenen zwischen Unter-, Normal- und Übergewicht unabhängig vom Geschlecht unterschieden werden (2). In Tabelle 1 ist die Klassifizierung der einzelnen Gewichtsklassen abgebildet. Darüber hinaus ist die weitere Unterteilung des Übergewichts in verschiedene Adipositasgrade möglich. Üblich sind Präadipositas und Adipositas Grad 1 bis 3, die ebenfalls in Tabelle 1 klassifiziert werden.

Zwischen 1998 und 2008 stieg der durchschnittliche BMI weltweit um $0,4 \text{ kg}/\text{m}^2$ pro Dekade. Die USA haben im Vergleich zu den einkommensstarken Ländern der Welt den höchsten BMI (3). Im Jahr 2014 waren weltweit 1,9 Milliarden Erwachsene übergewichtig, was 39% der erwachsenen Weltbevölkerung entspricht. 600 Millionen dieser 1,9 Milliarden waren adipös (13% der erwachsenen Weltbevölkerung). Von den Kindern (<5 Jahre) waren 41 Millionen von Übergewicht oder Adipositas betroffen (4). In den Vereinigten Staaten, denen in diesem Zusammenhang eine negative „Vorreiterrolle“ zugeschrieben wird, sind mehr als 68,5% der Erwachsenen (>20 Jahre) und 31,8% der Jugendlichen (<20 Jahre) übergewichtig oder adipös, im Sinne eines BMIs über $25 \text{ kg}/\text{m}^2$ bei Erwachsenen oder eines BMIs über der 85sten Perzentile bei Kindern (5). Auch in Deutschland sind 67,1% der Männer und 57% der Frauen übergewichtig oder adipös (6). Bei den Kindern und Jugendlichen (2 bis 17 Jahre) gilt dies für 14,8%. Der Anteil von übergewichtigen Kindern und Jugendlichen in Deutschland hat sich im

Vergleich zu den Referenzdaten aus den 1980er und 1990er Jahren verdoppelt (7,8). Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) geht in ihrem Report von 2000 so weit, von einer globalen Epidemie zu sprechen (9).

Tabelle 1: Internationale Klassifikation von Untergewicht, Übergewicht und Adipositas von Erwachsenen an Hand des BMIs

Quelle: Eigene Darstellung nach WHO (2)

Der Body-Maß-Index (BMI) berechnet sich aus dem Gewicht dividiert durch die Größe in Metern zum Quadrat. Dargestellt sind die einzelnen Gewichtsklassen, die durch den BMI klassifiziert werden.

BMI kg/m ²		Gewichtsklasse
<18,5	→	Untergewicht
18,5-24,9	→	Normalgewicht
>25	→	Übergewicht

Übergewicht kann weiter in verschiedene Schweregrade unterteilt werden:

25-29,9	→	Präadipositas
30-34,9	→	Adipositas Grad 1
35-39,9	→	Adipositas Grad 2
>40	→	Adipositas Grad 3

Der BMI ist als alleiniges Instrument zur Diagnose von Übergewicht bzw. Adipositas etwas in Kritik geraten, da er sich allein auf das Körpergewicht konzentriert und z.B. keine Unterscheidung zwischen Muskel- oder Fettmasse bzw. verschiedenen Knochendichtewerten oder Körperkonstitutionstypen macht (10). Auch die körperliche Fitness wird nicht mitberücksichtigt. Er ist dennoch gut geeignet, um eine Risikoeinschätzung für die Gesamtmortalität vorzunehmen. Laut einer Metaanalyse von Flegal *et al.* aus dem Jahr 2013 ist die Gesamtmortalität bei Erwachsenen mit Übergewicht, also ab einem BMI über 25kg/m², signifikant höher. Ein besonders hohes Mortalitätsrisiko besteht für Adipositas Grad 2 und 3 (11).

Auch im Kindesalter ist die Anwendung des BMI zur Einschätzung des Gewichtsstatus mit entsprechend altersgerechter Klassifikation anerkannt bzw. empfohlen (12–14). Im Jugendalter werden die BMI-Werte zur jeweiligen Alters- und Geschlechterreferenzgruppe betrachtet. Kinder-BMI-Werte werden im Verhältnis zu den BMI-Perzentilen der entsprechenden Alters- und Geschlechterreferenzgruppen interpretiert. Die Cut-Off-Werte bei Kindern für die BMI-Klassifikation können nach internationalen Empfehlungen z.B. denen der „International Obesity Task Force“ (IOTF) und der WHO oder nach nationalen Referenzwerten festgelegt werden und so teils zu leicht unterschiedlichen Ergebnissen bzw. Einschätzungen führen (15,16).

1.2. Folgeprobleme von Übergewicht und Adipositas

Übergewicht bzw. Adipositas im Kindes-, als auch im Erwachsenenalter, kann zu Gesundheitsproblemen führen, auf die im Folgenden näher eingegangen werden soll. Im Kindesalter kann zwischen Effekten, die sich bereits als Probleme im Kindesalter äußern, und Langzeiteffekten im Erwachsenenalter, weil die Person seit der Kindheit übergewichtig war, unterschieden werden. Dazu addieren sich die Risiken und Probleme, wenn die Kinder auch als Erwachsene übergewichtig bleiben. Die Effekte, die sich bereits im Kindesalter zeigen, können nach der Literaturübersichtsarbeit von Reilly *et al.* aus 2003 in folgende Untergruppen eingeteilt und beschrieben werden (17):

- Herz-Kreislauf-Erkrankungen: In vielen Studien konnte eine Assoziation zwischen Übergewicht und den typischen Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie Hypertonie, Dyslipidämien, Auffälligkeiten der Links-Ventrikel-Funktion und des Endothels, Hyperinsulinämie und Insulin-Resistenz hergestellt werden (18–21).
- Psychologische Konsequenzen: Nicht nur das Übergewicht der Kinder an sich, sondern besonders die Stigmatisierung durch andere Personen können zu psychologischen Konsequenzen führen (22–24). Übergewichtige Kinder haben ein geringeres Selbstwertgefühl im Vergleich zu Normalgewichtigen (25) und leiden häufiger unter z.B.

Depressionen und Angststörungen (24). Vor allem bei Mädchen können depressive Symptome mit dem eigenen Übergewicht assoziiert sein (26).

- Sonstige mögliche Folgen:
 - Bei übergewichtigen Kindern treten orthopädische Probleme häufiger auf, als bei normalgewichtigen Kindern. So sind unter anderem Beschwerden des Bewegungsapparates, Frakturen, Fehlstellungen der unteren Extremitäten, sowie eine Beeinträchtigung der Mobilität häufiger bei übergewichtigen als bei normalgewichtigen Kindern festzustellen (27).
 - In einigen Studien konnte ein Zusammenhang zwischen kindlichem Übergewicht und gehäuftem Auftreten von Asthma gefunden werden (28,29).

Die möglichen Langzeiteffekte können wie folgt unterteilt und beschrieben werden (17):

- Persistierendes Übergewicht (und einhergehende Konsequenzen) im Erwachsenenalter:

Übergewichtige Kinder haben ein höheres Risiko als normalgewichtige, im Erwachsenenalter ebenfalls übergewichtig zu sein. 26-41% der Vorschulkinder und 42-63% der Schulkinder, die übergewichtig sind, werden auch als Erwachsene dieses Problem haben (30). Das Risiko auch als Erwachsener übergewichtig zu sein, ist umso höher, je ausgeprägter das Übergewicht im Kindesalter war und desto älter die übergewichtigen Kinder sind. Kinder mit einem BMI über der 95. Perzentile haben als Erwachsene zu 65% einen BMI $>35\text{kg/m}^2$, Kinder mit einem BMI über der 99. Perzentile sogar zu 88% (18).
- Soziale und ökonomische Effekte: Übergewicht im Kindes- und Heranwachsendenalter hat einen negativen Einfluss auf die soziale und

ökonomische Entwicklung z.B. in Bezug auf das spätere Einkommen oder akademische Leistungen (31).

- Einfluss auf vermehrte Morbidität und frühzeitige Mortalität im Erwachsenenalter: Eine steigende Mortalitätsrate bei höherem Körpergewicht zeigt sich besonders bei Personen unter dem 50. Lebensjahr. Sie kann allerdings auch in geringerem Ausmaß bis ins hohe Lebensalter nachgewiesen werden. Erhöhte Mortalitätsraten in jüngeren Jahren werden mit dem länger andauernden Übergewicht erklärt (9).

1.3. Risikofaktoren für kindliches Übergewicht

Risikofaktoren für Übergewicht im Kindesalter sind zum einen übergewichtige Eltern bzw. Elternteile und zum anderen das Umfeld und der Alltag des jeweiligen Kindes (32). Besonders im frühen Kindesalter gilt das Übergewicht der Eltern als Indikator, dass diese Kinder auch als Erwachsene übergewichtig sein werden. Dies gilt besonders bis zum Kindesalter von 3 Jahren. Im Alter zwischen 3 und 9 Jahren sind sowohl das Übergewicht der Eltern als auch das eventuell bereits vorhandene Übergewicht des Kindes ein Risiko. Ab 9 Jahren gilt vornehmlich das kindliche Übergewicht als aussagekräftig zur Vorhersage des Körpergewichts im Erwachsenenalter (33). Es wurden bisher verschiedenen genetische Varianten gefunden, die einen Einfluss auf das Körpergewicht haben. Es scheint allerdings so, dass die Umweltfaktoren einen größeren Einfluss auf das Körpergewicht haben, als die genetische Disposition allein (34).

Umweltfaktoren oder Alltagsumstände, die als Ursache oder Risikofaktoren für kindliches Übergewicht und Adipositas eine Rolle spielen, werden im Folgenden aufgeführt:

- Weniger Bewegung und Sport und vornehmlich sitzende Tätigkeiten im Alltag: Das durchschnittliche Maß an körperlicher Bewegung sinkt in der gesamten Welt. Global sind 81% der 11-17-Jährigen im Jahr 2010 nach den Empfehlungen der WHO nicht aktiv genug gewesen. In Industriestaaten betrifft dies 26% der Männer und 35% der Frauen. In

Entwicklungsländern findet man niedrigere Prozentangaben: 12% der Männer und 24% der Frauen (35).

- Vermehrter Zeitvertreib mit digitalen Medien wie z.B. Computern, Fernsehern, elektronischen Spielkonsolen, MP3-Playern und Mobiltelefonen: Kinder und Jugendliche in den USA (8-18-Jährige) verbringen im Durchschnitt 7,38 Stunden täglich mit der Nutzung dieser Medien (36). Deutsche 14- bis 29-Jährige verbrachten 2015 durchschnittlich circa zwei Stunden (144 min) täglich mit Fernsehen und circa drei Stunden (187 min) im Internet (37). Auch hier kann ein zunehmender Trend in den letzten Jahren festgestellt werden. Eine Assoziation von Mediennutzung und Übergewicht wurde vielfach in Studien nachgewiesen, wobei vor allem der übermäßige Fernsehkonsum einen Risikofaktor darstellt (38,39).
- Große Verfügbarkeit von gezuckerten/ gesüßten Getränken und Nahrungsmitteln mit hoher Energiedichte: In mehreren Studien konnte gezeigt werden, dass Personen, die mehr Energie über gesüßte Getränke aufnehmen, diese nicht kompensieren, in dem sie z.B. über die Nahrung weniger Energie konsumieren. Dies wiederum führt zu einer insgesamt erhöhten bzw. zu großen Energieaufnahme (40). Nahrungsmittel mit hoher Energiedichte, oft Bestandteil von viel verzehrtem Fast Food, sättigen nicht mehr als solche mit einer mittleren oder geringen Energiedichte und sind ebenfalls mit Übergewicht bzw. Adipositas assoziiert (37–39).
- In diesem Zusammenhang sind auch die immer größer werdenden Portionen in Restaurants, Fast Food-Ketten, etc. zu nennen: Kinder, denen größere Portionen vorgesetzt werden, essen unbemerkt mehr und können so deutlich mehr Kalorien aufnehmen, als sie benötigen (40,41).
- Bei Kindern und Jugendlichen findet sich ein Zusammenhang zwischen dem Auslassen der Frühstücksmahlzeit mit Übergewicht und Adipositas. Darüber hinaus scheint der schnelle Verzehr von Mahlzeiten ebenfalls mit einem erhöhtem Körpergewicht assoziiert zu sein (44).

- Niedriger sozialer Status der Familie bzw. des familiären Umfeldes und der Nachbarschaft (45), sowie ein niedriger Bildungsstand bzw. eine niedrigere Gesellschaftsschicht der Eltern können in Zusammenhang mit kindlichem Übergewicht gebracht werden bzw. erhöhen das Risiko desselben (46,47).

1.4 Umgang mit kindlichem Übergewicht

Die global zunehmende Adipositas wird sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene diskutiert und es werden stets neue Empfehlungen/ Leitlinien zur Therapie und zur Prävention dieser ausgesprochen, welche sich vor allem auf Ernährungs-, Bewegungs- und Verhaltenstherapien stützen (14,48). Da aber besonders auch der Anteil der übergewichtigen und adipösen Kinder stetig zunimmt, sollte ein Schwerpunkt auf den Behandlungsmöglichkeiten dieser Altersgruppe liegen. Ein weiterer Schwerpunkt sollte die bereits im Kindesalter beginnende Prävention einer Adipositas sein. Dadurch könnten gesundheitliche Konsequenzen, Folgeerkrankungen, sowie sich daraus ableitende steigende Kosten für die Gesundheitssysteme vermieden werden.

Es kann in diesem Zusammenhang zwischen direkten und indirekten Kosten unterscheiden werden. Direkte Kosten ergeben sich durch ärztliche Behandlungen Adipositas-bedingter Folgeerkrankungen (49). Geschätzt wird, dass in den USA die lebenslangen Behandlungskosten eines übergewichtigen Kindes, die eines normal gewichtigen Kindes mit 19,000 US Dollar übersteigen (50). Wenn man diese Summe mit der Anzahl der übergewichtigen Kinder der USA multipliziert, ist klar ersichtlich, dass sich durch das kindliche Übergewicht beträchtliche Mehrkosten für das Gesundheitssystem ergeben. In der Kohortenstudie von Thompson *et al.* aus dem Jahre 2012 wurden die zukünftigen Gesundheitskosten untersucht und ermittelt. Die jährlichen gesundheitsbezogenen Kosten von Personen mit einem BMI über 30kg/m² überstiegen die von Personen mit einem BMI von 20 bis 24,9kg/m² zu 36%. Die

Kosten von Personen mit einem BMI von 25 bis 29,9kg/m² waren immerhin 10% höher (51). Diese Kosten steigen mit der zunehmenden Zahl von übergewichtigen bzw. adipösen Personen proportional zu dieser Zahl immer weiter an. In den USA machte in den Jahren 1987 bis 2011 die steigende Prävalenz adipöser Menschen 12% der gestiegenen Kosten im Gesundheitswesen aus (52).

Indirekte Kosten ergeben sich aus Produktivitätsverlusten, die durch Krankheits-bedingte Ausfälle im Beruf, frühere Berentung und Todesfälle entstehen. Der Vollständigkeit halber können auch noch immaterielle Kosten erwähnt werden, die sich durch verminderte Lebensqualität, psychische Belastungen und Störungen, sowie verpassten Chancen der betroffenen adipösen Personen ergeben (49).

In Screenings, Besuchen beim Kinder- oder Hausarzt sollte daher unter anderem ein besonderes Augenmerk darauf gelegt werden, übergewichtige/ adipöse Kinder oder solche mit erhöhtem Risiko, rechtzeitig zu identifizieren. Spätestens bei Kindern mit einem BMI \geq der 85sten Perzentile, die bereits Komplikationen durch ihr Übergewicht zeigen, oder solche mit einem BMI \geq der 95. bzw. 97. Perzentile (mit oder ohne Komplikationen) sollten die Ursachen ihres Übergewichts genauer untersucht und ihr Übergewicht therapiert werden (14,53).

Im Umgang mit kindlicher Adipositas gibt es verschiedene Ansätze und kombinierte multidisziplinäre Therapieprogramme, die bereits zur Therapie kindlicher Adipositas eingesetzt werden. Die Therapie begründet sich auf Maßnahmen zu einer gesünderen Ernährung und Bewegung unter Einbeziehung der Eltern. Im Einzelfall werden adjuvante medikamentöse sowie chirurgische Therapiemaßnahmen erwogen (14,54).

1.5 Aktueller Wissenstand von digitalen Spielen zum Thema

Videospiele können heutzutage körperliche Aktivität beinhalten und diese zur Steuerung bzw. als Schwerpunkt des Spiels nutzen. Der Begriff „exergame“ beschreibt das Spielen von Videospielen, die eine Form von körperlicher

Betätigung mit Spiel und Spaß vereinen (55,56). Eine ähnliche Formulierung ist „active video games“. Sie sind definiert als Videospiele, deren Steuerung über die übliche Hand-/ Fingersteuerung hinausgeht (57). Beide Begriffe beschreiben Computer- oder Videospiele, die mit körperlicher Aktivität einhergehen. Der Körpereinsatz des Spielers wird zur Steuerung des Spiels gefordert. Dies funktioniert über Touchpads für die Füße, bekannt für das Spiel „Dance Dance Revolution“ (58), oder mittels Kameras, die die Bewegungen des Spielers ins Spiel übertragen. Produktbeispiele hierfür wären „Eye Toy“ für die SONY Playstation oder „Kinect“ für die Xbox (59,60). Eine weitere Möglichkeit bietet das „exerbike“, ein Fahrrad, welches das Tretverhalten des Spielers in ein Videospiel überträgt (61).

Abzugrenzen davon, sind Spiele für Computer oder mobile Endgeräte, die spielerisch versuchen, Kindern Wissensinhalte z.B. über gesunde Ernährung und ein richtiges Maß an körperlicher Aktivität, zu vermitteln. In diesem Zusammenhang kommt der Begriff der „serious games“ auf. Bei „serious games“ steht nicht die Unterhaltung des Spielers im Vordergrund, sondern die Auseinandersetzung mit realen Problemen, sowie die Vermittlung von Wissensinhalten (62,63). Eine Kombination von „serious games“ und „active video games“ bzw. „exergames“ sind ebenfalls bereits entwickelt und entweder allein für sich oder als Teil von komplexeren Programmen validiert worden.

Gao *et al.* veröffentlichten 2014 eine Literaturübersicht zu dem Thema, ob „exergames“ eine Möglichkeit bieten, kindlichem Übergewicht vorzubeugen (64). Sie untersuchten dafür 34 Studien, die vornehmlich in den USA stattfanden (n=25). Zwei Drittel der Studien wurden in Schulen durchgeführt. Mit 80% veröffentlichten Studien nach 2010 bietet diese Arbeit einen sehr aktuellen Stand der Wissenschaft. Gao *et al.* wählten von den 34 Studien 18 randomisiert und/oder nur kontrollierte Studien für die Untersuchung auf Ergebnisse aus, die mit Übergewicht assoziiert sind. Von diesen 18 Studien zeigten zehn positive Effekte, sechs keine Effekte und zwei negative Effekte im Vergleich mit der jeweiligen Kontrollgruppe. Die Forschergruppe schlussfolgerte, dass der Einsatz von „exergames“ nur sinnvoll sei, wenn sie sitzende Tätigkeiten, wie das Spielen von normalen Videospiele, Fernsehen oder das Surfen im Internet

ersetzen. „Exergames“ würden zwar einen leichten bis moderaten Einfluss auf die körperliche Aktivität haben, die Empfehlungen für ein gesundes Maß an Aktivität allerdings nicht allein erfüllen. Eine Studie kam zu dem Ergebnis, dass parallel zum Spiel eine Anleitung zu dessen Gebrauch notwendig sei, da die alleinige Bereitstellung solcher aktiven Videospiele ohne weitere Instruktionen keinen Einfluss auf die körperliche Aktivität von Kindern habe. Darüber hinaus schlussfolgerten sie, dass weiterer Forschungsbedarf in diesem Bereich besteht, wie etwa die Realisierung von gut designten, kontrollierten Studien, insbesondere auch im häuslichen Setting.

Guy *et al.* veröffentlichten 2011 eine Literaturübersichtsarbeit, in der der Einfluss von Videospiele im Kampf gegen Adipositas untersucht wurde (65). Im Gegensatz zu Gao *et al.* konzentrierten sie sich nicht nur auf „exergames“, sondern auch auf „educational video games“. Da eingangs bereits ausführlich auf die Effekte von „exergames“ eingegangen wurde, sollen vor allem die Effekte von „serious games“, die mit dem Begriff „educational video games“ gleichgesetzt werden können, aus dieser Arbeit erläutert werden. Von 30 ausgewählten Studien konnten Guy *et al.* neun solcher Lernspiele zum Thema Ernährung und Bewegung herausfiltern. Sie zeigten auf, dass davon sechs einen positiven Einfluss auf die Ernährung, eins einen positiven Einfluss auf die körperliche Aktivität nehmen konnten und sich zwei positiv auf den Wissensstand auswirkten. Allgemein wird der Eindruck erweckt, dass Videospiele einen wichtigen Einfluss auf Aktivität und Gewichtsabnahme nehmen können. Eine Quintessenz war, dass Videospiele aller Art lieber genutzt werden sollten, um mit ihrer Hilfe einen Einfluss auf die Gesundheit der Spieler zu nehmen, anstatt den Stellenwert, den Videospiele im Leben der Kinder und Jugendlichen spielen, zu reduzieren (65).

Um in Zukunft objektiv beurteilen zu können, wie groß die Rolle von digitalen Spielen im Kampf gegen Adipositas wirklich ist oder sein könnte, bedarf es weiterer Forschung in diesem Bereich. Gegenwärtig fehlt es an belastbaren qualitativen und quantitativen empirischen, sowie theoretischen Forschungsarbeiten, anhand derer etwaige positive (und negative)

Auswirkungen auf die Behandlung und Prävention von Adipositas im Kindesalter angemessen beurteilt werden können.

1.6 Zielsetzung dieser Arbeit

Um zu dem aktuellen Stand der Forschung beizutragen, wurde im Rahmen dieser Dissertation sowohl theoretisch als auch empirisch gearbeitet. In einem ersten Schritt soll eine aktuelle Literaturübersicht in Form eines systematischen Reviews und in einem zweiten Schritt eine Pilotstudie über ein digitales Lernspiel für die Prävention/Therapie der kindlichen Adipositas vorgestellt werden.

Während über die Effekte von „exergames“ in den letzten Jahren einige systematische Reviews veröffentlicht wurden (64,66), ist das letzte systematische Review, in dem sowohl „exergames“ als auch „serious games“ in Zusammenhang mit kindlichem Übergewicht thematisiert wurden, zuletzt 2011 von Guy *et al.* publiziert worden (65). In den bisherigen Reviews wurde die Einbindung der Eltern und die Thematisierung von psychosomatischen Aspekten wie beispielsweise dem Umgang mit Stress nicht thematisiert. Um einen aktuellen Überblick über alle Arten von digitalen Spielen zu den Themen Ernährung/körperliche Aktivität/Übergewicht zu geben und die Studien hinsichtlich weiterer Aspekte zu untersuchen, wurde ein systematisches Review geschrieben und veröffentlicht (67).

Die Durchführung der Pilotstudie fand im Rahmen des Tübinger Wissenschaftscampus „Bildung in Informationsumwelten“ statt. Der Wissenschaftscampus ist ein interdisziplinärer Forschungsverbund des Leibniz Instituts für Wissensmedien und der Eberhard Karls Universität Tübingen, sowie weiterer Partner. Acht Cluster bearbeiten verschiedene Themengebiete zu dem Einfluss von digitalen Medien auf Wissens- und Bildungsprozesse. Das Projekt, in dessen Rahmen diese Arbeit stattfand, stellt eines von vier Teilprojekten des Clusters 7 dar, welcher den Übertitel „Überwinden von Zugangsbarrieren zu Prävention und Behandlung von Übergewicht in Kindheit und Jugend – ein medienbasierter Ansatz“ trägt. Im Rahmen des Clusters 7 wurde ein integratives, digitales Lernspiel entwickelt. Auf diesem Weg sollen Kindern

Wissensinhalte altersgerecht und mittels eines vertrauten Mediums vermittelt werden. In dem Lernspiel werden die beiden Komponenten Bewegung und Wissensvermittlung miteinander kombiniert und darüber hinaus um eine psychosoziale Komponente ergänzt. Es sollen so einzelne Elemente, deren positive Effekte bereits in Studien nachgewiesen werden konnten, zu einem ganzheitlichen Ansatz verbunden werden, um eine weitere wirkungsvolle Maßnahme für die Prävention und Therapie von Adipositas im Kindesalter zu schaffen.

Bis zum Start der Promotion wurde das digitale Lernspiel vollständig geplant aber erst ein Modul von zwei geplanten Modulen fertig entwickelt bzw. programmiert. Die Programmierung erfolgte durch eine externe Firma (CES Verlag Heidelberg). Die einzelnen Lerninhalte für das erste Modul des Spiels, gliedern sich in die drei großen Themengruppen:

- a. **Ernährung:** Aufbau und Inhalt des Ernährungskreises, Bedeutung der Energiedichte von Nahrungsmitteln und deren Einteilung in hohe, mittlere und niedrige Energiedichte
- b. **Körperliche Betätigung:** Bewegungssteuerung des Spiels über eine „Kinect“
- c. **Psychosoziale Faktoren:** Bedeutung von Eustress und Disstress, sowie eine praktische Entspannungsübung

In den geplanten weiteren Modul sollen die Wissensinhalte aus dem Modul 1 weiter vertieft und gefestigt und darüber hinaus auf weitere Themen eingegangen werden. In dieser Doktorarbeit soll das erste Modul des Lernspiels mit dem Titel „Kids obesity prevention program“ („KOP“) bei Kindern im Alter zwischen acht und zwölf Jahren auf folgende Aspekte getestet werden:

- a) Akzeptanz bei der Zielgruppe
- b) Einfluss auf Wissenserwerb im Bereich Ernährung
- c) Umsetzbarkeit der Bewegungssteuerung
- d) die technische Praktikabilität des Spiels im Allgemeinen

Das Spiel wurde in einer Pilotstudie mit Grundschulkindern getestet und die folgenden Hypothesen wurden untersucht:

1. Das digitale Lernspiel hat eine hohe Akzeptanz bei Grundschulkindern
2. Die Kinder zeigen einen signifikanten Wissenserwerb

Mit dieser Pilotstudie soll eine Grundlage für eine neue, innovative Intervention geschaffen werden, die erfolgreich in der Präventionsarbeit und als unterstützendes Element in der Therapie von kindlicher Adipositas eingesetzt werden kann. Es sollen etwaige Spielfehler aufgedeckt, die Praktikabilität getestet, sowie Anmerkungen und Ideen der Kinder zur möglichen Weiterentwicklung des Spiels gesammelt werden. Modul 1 des Lernspiels, sowie die noch ausstehende Weiterentwicklung eines weiteren Spielmoduls sollen so optimiert und noch besser auf die gewünschte Zielgruppe abgestimmt werden. Diese Pilotstudie soll die Grundlage für eine kontrolliert randomisierte Hauptstudie des fertigen Lernspiels schaffen.

2. Methoden

In dieser Dissertation soll die Pilotstudie zum Lernspiel „Kids obesity prevention“ („KOP“) vorgestellt werden. Die Klassenlehrerin der Klasse 3b der Grundschule am Hechinger Eck (Stand Schuljahr 2013/2014) erklärte sich bereit, diese in ihrer Klasse durchzuführen.

Im Rahmen der Dissertation wurde des Weiteren gemeinsam mit Frau Dr. Mack eine aktuelle Literaturübersicht zum Thema Videospiele als Therapieoption bzw. Prophylaxe für kindliche Adipositas in Form eines systematischen Reviews erarbeitet (67). Der Review-Prozess wurde nach dem PRISMA-Standard („Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses“) gestaltet“ (68).

2.1 Review

Literatursuche:

„Zunächst wurde ein Suchterm entwickelt, der möglichst umfangreich, alle Studien erfassen sollte, die jegliche Art von Computer- oder Videospiele in Zusammenhang mit Ernährung, Übergewicht und/oder körperlicher Aktivität bringen. Der Suchterm: (((child) OR (Kinder) OR (Minors) OR (youth) OR (students))) AND (((game) AND ((design) OR (education) OR (Video) OR (computer) OR (microcomputer) OR (teaching) OR (serious) OR (interactive) OR (internet) OR (online) OR (learning))) OR ("education programme") OR (exergam*) OR (advergam*) OR ("education program"))) AND (((nutrition) OR ((Gewicht) AND ((reduction) OR (loss))) OR (obes*) OR (BMI)> OR (diet) OR (Fruit) OR (Vegetable))) wurde eingesetzt, um in den Datenbanken Pubmed, SciElo, PsychInfo, Medline, ERIC und Lilacs nach entsprechender Literatur zu suchen. Darüber hinaus wurde mit Hilfe der Suchfunktion von Google Scholar mit den Begriffen „serious game“ und „exergame“ nach passender Literatur gesucht. Bei der Google Scholar Suche wurden bei jedem Suchterm jeweils die ersten 250 Ergebnisse berücksichtigt. Die Literaturrecherche schloss jegliche Literatur zu diesem Thema von 1972 bis Juni 2016 ein“ (67).

Einschlusskriterien: „Um einen möglichst umfassenden Überblick zu geben, wurden die Einschlusskriterien weit gefasst. Die Zielgruppe war auf Kinder im Alter zwischen 7 und 15 Jahren festgesetzt. Studienliteratur in deutscher und englischer Sprache und von Experten begutachtete („peer-reviewed“) Publikationen wurden berücksichtigt. Hinsichtlich des Studiendesigns sowie der Methodik wurden keine Einschränkungen vorgenommen. Allerdings wurden Artikel über das Studiendesign ohne bisherige Ergebnisse nicht berücksichtigt. Die Studienintervention sollte ein Computer- oder Videospiele beinhalten und dieses sollte im Zusammenhang mit Ernährung, Übergewicht oder körperlicher Betätigung stehen. Hinsichtlich der Studienergebnisse wurden alle Studien berücksichtigt, die Effekte der eingangs genannten Spiele untersuchten“ (67).

Studienauswahl und –Organisation: „Nach der Zusammenführung aller Suchergebnisse der einzelnen Datenbanken wurden zunächst die Duplikate in den Ergebnissen entfernt. Im Anschluss wurden alle Studienabstracts in Bezug auf die Einschlusskriterien überprüft und entweder aussortiert oder in die engere Auswahl genommen. Dafür wurde ein modifiziertes PICO-Schema eingesetzt (P=Studienpopulation, I=Intervention, C=Kontrolle O=Ergebnis) (69). Studien, die in die engere Auswahl kamen, wurden anhand einer Volltextanalyse überprüft, gegebenenfalls unter den Erstautoren diskutiert, verworfen oder in das Review eingeschlossen. Auf Grund der bereits erwarteten Heterogenität der einzelnen Studien, wurden drei Untergruppen gebildet, in die sich die Studien zwecks besserer Übersichtlichkeit eingruppiert ließen: Eine Gruppe (Gruppe 1/„serious games“) umfasst jegliche Computer-/ Videospiele, die auf theoretischem Wege, Wissen zu Ernährung, Übergewicht oder körperlicher Betätigung vermitteln. Eine weitere Gruppe (Gruppe 2/„exergames“) umfasst jegliche Computer-/Videospiele, die körperliche Betätigung als Teil oder zum Spielen des Spiels nutzen. Und die letzte Gruppe (Gruppe 3/„combined approach“) verbindet beide Aspekte miteinander, sowohl die theoretische Wissensvermittlung als auch die aktive Bewegung“ (67).

Datenauswertung und statistische Berechnungen: „Für eine gute Übersicht wurden folgende Daten für jede Studie tabellarisch erfasst: Autoren, Publikationsjahr, Spieltyp und -name, Charakteristika der Studienpopulation,

Studienlänge, Interventionsart, Ergebnisse und Rolle der Eltern. Die einzelnen Studien wurden hinsichtlich ihrer Qualität untersucht und folgende Qualitätskriterien jeweils tabellarisch erfasst: Fallzahlplanung, Berichte von Effektstärken, „Intention-to-treat“-Analyse, Validierung der Messinstrumente und Angabe von Studienabbruchern. Um die Qualität der Studien zu vergleichen und um eine Aussage über das Risiko für Verzerrungen (Bias) der einzelnen Studien geben zu können, wurden die einzelnen Studien hinsichtlich folgender Kriterien in einer Tabelle bewertet: Vorhandensein einer Kontrollgruppe, einer Randomisierung, eines Pre-Post-Design, einer Basismessung, Verwendung von validierten Messinstrumenten, Studienabbruchraten <30%, Verwendung einer „intention-to-treat“-Analyse und vorheriger Fallzahlberechnung. Bei Erfüllung der einzelnen Kriterien gab es eine positive Bewertung, falls diese nicht erfüllt oder keine Angaben gemacht wurden, erfolgte eine negative Bewertung. Nach dem PRISMA-Standard wurde auf die Auswertung im Sinne eines Punktestandes, der sich aus den einzelnen Bewertungen ergibt, verzichtet. Für die Studienlänge, die Größe und das Alter der Studienpopulation wurden jeweils der Median und der Interquartilsabstand berechnet. Des Weiteren wurde eine detailliertere Subgruppenanalyse für einen Teil der Studien durchgeführt. Studien, die ein Prä-Post-Kontrollgruppen-Design verwendeten und entweder „exergames“ oder „serious games“ mit jeweils individuellen Kontrollen verglichen, wurden hierfür berücksichtigt. Für diese Subgruppe an Studien wurden die Effektstärken aus den jeweiligen Studien berichtet. Diese wurden entweder in den Studien selbst berichtet und übernommen oder aus berichteten Studienpopulationszahlen, Mittelwerten und Standardabweichungen berechnet. Für die Effektstärken wurde zunächst aus der Studienpopulation und dem Mittelwert, sowie der Standardabweichung der Hedges' g getrennt für den Zeitpunkt vor (baseline) und nach der Intervention (post) berechnet. Im Anschluss wurde die korrigierte Effektstärke „ d_{korrr} “ berechnet, um potentielle Unterschiede zwischen den Effektstärken vor und nach der Intervention aufzuzeigen.“ (67)

2.2 Pilotstudie

Die Grundschule am Hechinger Eck ist eine Ganztagschule, die neben dem Unterricht im Klassenverband, Mittagessen in der nahegelegenen Mensa, sowie ein Nachmittagsprogramm in entsprechend gestalteten Räumen anbietet. Die Schule besuchen circa 200 Schüler und Schülerinnen (70,71).

Die Durchführung der Pilotstudie erfolgte im Juli 2014 am Ende des Schuljahres. Zuvor wurden die Eltern der Kinder im Rahmen eines Elternabends über Ablauf und Inhalt der Pilotstudie aufgeklärt. Die Studienteilnahme wurde für die Kinder als freiwilliges Projekt durch die Lehrerin mündlich im Unterricht vorgestellt. Zur Studienteilnahme musste eine schriftliche Einverständniserklärung der Eltern abgegeben werden (Informationsblatt und Einverständniserklärung für die Eltern im Anhang unter XI.III). Innerhalb von 3 Wochen wurde im Klassenverband das Lernspiel vorgestellt, das Spielintro bzw. Hörspiel gezeigt und der Wissenstest vor dem Spiel mit den teilnehmenden Kindern erhoben. Jeweils einzeln mit jedem Kind wurde das Lernspiel gespielt, der anschließende Post-Wissenstest geschrieben, sowie ein abschließendes Interview geführt. Daten, wie Größe, Gewicht und Alter der Kinder wurden anonymisiert erfasst. Das Spielen des Lernspiels war davon der langwierigste Teil und dauerte zusammen mit dem Post-Wissenstest und dem Interview circa eine Schulstunde (42-48 min). Die Kinder wurden von der Lehrerin für die entsprechende Schulstunde freigestellt oder nahmen unter Absprache mit den betreffenden Betreuerinnen im Rahmen ihrer Nachmittagsbetreuung teil. Von der Schule wurde ein sonst wenig genutzter Raum zur Verfügung gestellt, in dem die technische Ausrüstung aufgebaut wurde. Hier erfolgte die Erfassung von Größe und Gewicht, das Spiel wurde von den Kindern gespielt und es wurden der Post-Wissenstest, sowie das Interview abgenommen. Die Kinder wurden aus der Klasse bzw. aus der Nachmittagsbetreuung abgeholt und zurückgebracht oder von der Klassenlehrerin geschickt.

Eine sorgfältige Prüfung durch die Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität Tübingen und des Universitätsklinikums Tübingen ist erfolgt. Am

03.04.2014 wurden seitens der Kommission keine Bedenken für die Studie ausgesprochen (Projektnummer 050/2014BO1).

2.3 Spielbeschreibung „Kids obesity prevention, KOP“



Screenshot 1: Eindruck der Spiellandschaft

Der Screenshot 1 zeigt einen Ausschnitt der Spiellandschaft und den Protagonisten des Lernspiels „Kids Obesity Prevention, KOP“. Der Protagonist befindet sich außerhalb der Stadt, welche im rechten Bildrand im Hintergrund teilweise zu sehen ist. Der Screenshot entstand in der Loop-Laufstrecke, in der der Protagonist die gesamte Laufstrecke des Spiels entlang beliebig lang in einer Endlosschleife entlang läuft.

Quelle: Eigene Darstellung

2.3.1 Allgemein

Das Spiel „Kids obesity prevention, KOP“ ist ein interaktives, digitales Lernspiel, in dem sich der Spieler durch eine mittelalterliche Welt navigiert und ergänzend dazu an einem Tablet wissensbezogene und kognitive Aufgaben löst. Das Lernspiel stützt sich auf drei inhaltliche Säulen:

- Säule eins beschäftigt sich mit der kindgerechten, spielerischen Wissens- und Informationsvermittlung zum Thema Ernährung. Dies umfasst eine Erklärung des Ernährungskreises, Vorstellung der einzelnen Lebensmittelgruppen, sowie die Einführung in das Thema der Energiedichte.

- Säule zwei verkörpert moderate sportliche Betätigung. Durch eine Bewegungssteuerung mittels einer „Kinect“ wird körperliche Aktivität des spielenden Kindes genutzt um den Protagonisten bzw. Avatar im Spiel zu steuern. Somit soll eine moderate körperliche Aktivität erreicht werden.
- Die dritte Säule beruht wiederum auf Wissensvermittlung zu psychosozialen Themen. In dem bis jetzt entwickelten Modul 1 des Spiels wird das Thema Stress aufgegriffen und zwischen Eu- und Disstress unterschieden. Der gesunde Umgang mit Stress, mögliche schädigende Folgen und Stressabbau- bzw. Entspannungsmöglichkeiten werden behandelt.

Die theoretischen Hintergründe, auf denen das Spiel basiert, beruhen auf den Empfehlungen der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (72), des Forschungsinstituts für Kinderernährung in Dortmund (73), dem Buch „Human energy requirements“, welches von einer Expertenrunde der FAO/WHO/UNU verfasst wurde, sowie dem Buch „Satt essen und abnehmen: Individuelle Ernährungsumstellung ohne Diät“ (74,75). Zum Zeitpunkt der Pilotstudie ist das Modul 1, welches sich aus drei Mini Games zusammensetzt, vollständig entwickelt. Zwischen den Mini Games ist jeweils eine Laufstrecke in der mittelalterlichen Welt angedacht, von der bisher zwei Streckenabschnitte vollendet sind. Geplant sind die Entwicklung weiterer Module 2 und 3, in denen inhaltliche Themen aus Modul 1 wieder aufgegriffen und gefestigt, sowie neue Themen ergänzt werden sollen und der Ausbau weiterer Streckenabschnitte durch die Welt.

2.3.2 Spielintro

Zu Beginn wird das spielende Kind in die Geschichte des Spiels eingewiesen. Diese Geschichte wird als altes Buch per Beamer an die Wand projiziert und von einem Erzähler vorgelesen. Während des Lesens werden die einzelnen Seiten in diesem Buch umgeblättert. Der gesprochene Text kann somit, wenn gewünscht, parallel mitgelesen werden. Der Buchtext ist mit verschiedenen kleinen Bildern, die zum jeweiligen Stand der Geschichte passen, illustriert. Die Aufmachung ist vergleichbar mit einem Hörspiel, bietet jedoch auch einen

visuellen Input für das Kind. Der Sprecher erzählt die Geschichte zweier Städte, Rubinien und Eisenstadt. Die Einwohner der Stadt Rubinien sind sehr wohlhabend, da sich ihre Stadt am Fuße eines Berges voller Edelsteine befindet. Sie sind durch ihren Reichtum sehr behäbig, gemütlich, weitestgehend übergewichtig und bewegungsarm geworden. Die Einwohner von Eisenstadt müssen für ihren Lebensunterhalt hart arbeiten und sind dadurch in einer viel besseren körperlichen Verfassung. Im Streit um ein Stück Land, dessen Besitz nicht offiziell geklärt ist, fordert Eisenstadt Rubinien zu einem Wettkampf heraus. Dieses Stück Land ist sehr beliebt, da sich dort ganzjährig heiße Quellen befinden, denen die Einwohner beider Städte allerlei wundersame Kräfte nachsagen. Der Sieger des Wettkampfes soll das Recht über das eingangs genannte Stück Land erhalten. Die Regeln des Wettkampfes sind seit Jahrhunderten gleich und bestehen aus verschiedenen sportlichen Herausforderungen, die die Stadtbewohner gegeneinander meistern müssen.

Die Einwohner von Rubinien sind ratlos und sorgen sich, dass sie den Wettkampf nicht gewinnen können auf Grund ihrer schlechten körperlichen Verfassung. Leider wissen sie nicht mehr, wie sie es angehen könnten, wieder körperlich fit und mental wettkampfstauglich zu werden. Sie einigen sich schließlich darauf, den Sohn bzw. die Tochter des Schmiedes in die Welt zu schicken, um das verlorene Wissen über eine ausgewogene Ernährung, einen gesunden Lebensstil und einen Weg, den Wettkampf doch noch zu gewinnen, zu finden. Dieser Sohn bzw. diese Tochter stellt den Protagonisten des Lernspiels dar.

2.3.3 Bewegungssteuerung durch die „Kinect“

Im Lernspiel navigiert sich das spielende Kind über eine „Kinect“-Bewegungssteuerung durch die mittelalterliche Welt und spielt ergänzend dazu am Tablet die Mini Games. Der Navigationsteil soll ein moderates Maß an Bewegung ermöglichen, sowie Spielspaß über die Entdeckung einer fantasievollen Welt bieten. Durch eine „Kinect“-Steuerung wird es möglich, die Laufbewegungen des Kindes auf den Protagonisten im Spiel zu übertragen. Die „Kinect“ kann, nach entsprechender Installation im Raum, die Bewegungen einer Person über eine integrierte Kamera erfassen. Da sie einen begrenzten

Radius hat, ist es sinnvoll den von ihr erfassten Teil des Raumes z.B. über Markierungen auf dem Boden zu kennzeichnen. So wird auch bei Laufbewegungen auf der Stelle oder auf kleinem Raum eine fehlerfreie Bewegungsaufnahme garantiert. In diesem Fall sind die Einstellungen so programmiert, dass die Laufbewegungen vor allem an den Kniebewegungen der Kinder abgelesen werden. Es ist darauf zu achten, dass die Knie nicht durch Kleidung, wie z.B. lange Röcke, verdeckt werden und während des Laufens bei jedem Schritt deutlich angehoben werden. Die Spielteile, in denen das Kind den Protagonisten per Laufbewegungen steuern kann, wechseln sich ab mit den Mini Games, die am Tablet gespielt werden. Während das Kind ein Mini Game am Tablet absolviert, pausiert die Bewegungssteuerung. Neben dem eigentlichen Spiel steht darüber hinaus noch eine Loop-Laufstrecke zur Verfügung. Diese bietet die Möglichkeit, die gesamte bisher entwickelte Laufstrecke in der mittelalterlichen Welt in einer Endlosschleife zu durchlaufen.

2.3.4 Mini Games

Modul 1 des interaktiven, digitalen Lernspiels „Kids obesity prevention“ besteht aus drei Mini Games, die im Folgenden näher beschrieben werden sollen. Alle Mini Games werden am Tablet gespielt. Wenn das Kind auf der Laufstrecke durch die mittelalterliche Welt verschiedene Meilensteine erreicht, erfolgt die Überleitung zu dem jeweiligen Mini Game, indem über den Beamer das Wort Mini Game angezeigt und zusätzlich das Geräusch einer Fanfare abgespielt wird. Das Kind geht nun an das auf dem Tisch liegende Tablet und absolviert dort das Mini Game. Im Anschluss kehrt es in die Ausgangsposition zurück, um den nächsten Abschnitt der Laufstrecke im Spiel zu absolvieren.

2.3.4.1 Mini Game 1

Im Mini Game 1 (Rucksackspiel) soll sich das spielende Kind einen Tagesproviant mit 5 verschiedenen Mahlzeiten (Frühstück, Zwischenmahlzeit, Mittagessen, Zwischenmahlzeit, Abendbrot) in einen virtuellen Rucksack packen, die seine individuellen Energiebedürfnisse decken. Der Tagesproviant berücksichtigt nur feste Nahrung und keine Getränke. Eine Ausnahme stellt hier

die Milch da, die z.B. in Kombination mit einem Müsli gewählt werden kann. (Zu dem Thema Getränken wird es im Modul 2 ein eigenes Mini Game geben.)

Zu Beginn des Spiels ist es notwendig die Daten hinsichtlich des Geschlechts, des Alters, des Gewichts, der Größe sowie das Maß an Aktivität in eine Maske einzugeben. Im Rahmen dieser Pilotstudie wurde unter dem Punkt „Maß an Aktivität“ stets „mittel“ ausgewählt. Theoretisch wäre eine Auswahl zwischen „niedrig“, „mittel“ und „hoch“ möglich gewesen. Da das Maß an Aktivität allerdings nicht objektiv ermittelt wurde und es sich nicht auf die subjektive Einschätzung der Kinder verlassen werden wollte, wurde stets der Durchschnittswert „mittel“ ausgewählt. Aus diesen Daten wurde auf Grundlage der „Human energy requirements“ (74) der BMI, sowie die Richtwerte der täglichen Energieaufnahme [kcal] berechnet. Die Richtwerte für die einzelnen Lebensmittelgruppen in g/Tag und für Fettiges und Süßes in kcal/Tag richten sich nach den Empfehlungen des Forschungsinstituts für Kinderernährung in Dortmund (73). Der BMI-SDS wurde auf der Grundlage von BMI-Perzentilen von Kindern aus entsprechenden Stichproben aus Deutschland berechnet (76).

Das Kind kann für jede Mahlzeit eine Auswahl an Lebensmitteln treffen. Der Umfang und die Menge dieser sind ihm freigestellt. Während des Spiels wurde aber darauf hingewiesen, dass nur so viel eingepackt werden sollte, wie der- oder diejenige auch verzehren kann. Zur Erleichterung der Auswahl wurden die verschiedenen Lebensmittel nach Lebensmittelgruppen geordnet, die sowohl durch Applikationen von Tieren als auch durch deren Namen schriftlich gekennzeichnet wurden (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Zuordnung der fünf Lebensmittelgruppen zu repräsentativen Tieren

Quelle: Eigene Darstellung

Die einzelnen Lebensmittelgruppen werden im Lernspiel durch passende Tiere repräsentiert. In der Tabelle ist jede Lebensmittelgruppe ihrem Symboltier zugeordnet.

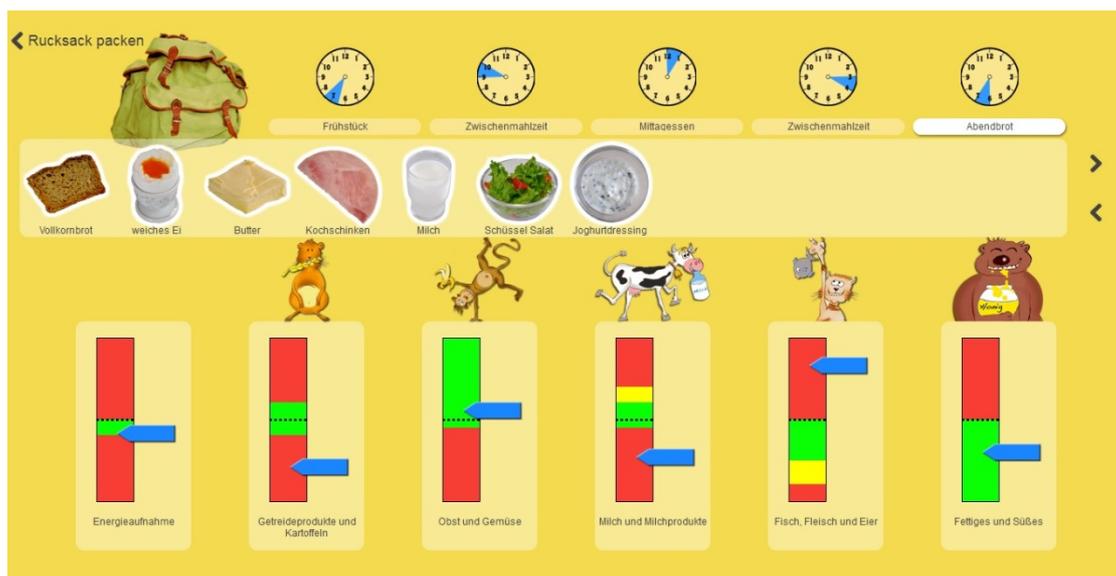
Lebensmittelgruppe	Tier
Getreideprodukte und Kartoffeln	Hamster
Obst und Gemüse	Affe
Milch- und Milchprodukte	Kuh

Fisch, Fleisch, Eier	Katze
Fettiges, Süßes	Bär

Das Kind kann die verschiedenen Lebensmittelgruppen unbegrenzt oft aufrufen, durchschauen und nach Belieben Lebensmittel auswählen. Es ist nicht vorgeschrieben, Lebensmittel aus allen Lebensmittelgruppen zu wählen. Außerdem muss nicht jede Mahlzeit mit einer Lebensmittelauswahl gefüllt werden.

Feedback

Das Kind bekommt als Auswertung direkt im Anschluss an das virtuelle Rucksackpacken ein Feedback zu den genauen Angaben der Lebensmittelmengen (g/d) und der Energiemenge (kcal/d). Für jedes



Screenshot 2: Auswertung/ Feedback des Rucksackspiels

Der Screenshot 2 zeigt die Auswertungsmaske des Rucksackspiels. Oben sind die einzelnen Mahlzeiten Frühstück, Zwischenmahlzeit, Mittagessen, Zwischenmahlzeit, Abendbrot mit Uhren gekennzeichnet, die deren Zeitpunkt anzeigen. Darunter sind die Lebensmittel aufgeführt, die in diesem Beispiel für die Mahlzeit Abendbrot eingepackt wurden: Vollkornbrot, weiches Ei, Butter, Kochschinken, Milch, Schüssel Salat, Joghurtdressing. In der unteren Bildhälfte wird für die Lebensmittelgruppen Getreideprodukte und Kartoffeln, Obst und Gemüse, Milch und Milchprodukte, Fisch Fleisch und Eier, Fettiges und Süßes, sowie für die Energieaufnahme per blauem Pfeil angezeigt, ob die Empfehlungen der Tagesverzehrmenge eingehalten (grüner Bereich) oder nicht eingehalten (roter/gelber Bereich) wurden. Die einzelnen Lebensmittelgruppen sind außerdem mit ihren Symboltieren markiert.

Quelle: Eigene Darstellung

Lebensmittel in dem Spiel ist die genaue Energiemenge in kcal oder das

Gewicht in g hinterlegt. Das Programm errechnet im Hintergrund, inwiefern die Empfehlungen des Forschungsinstituts für Kinderernährung (73) erfüllt worden sind und stellt diese Ergebnisse dann graphisch kindgerecht dar. Es wird zwischen rotem, gelbem und grünem Bereich unterschieden (Siehe Screenshot 2). Grün und Rot stehen für die beiden Extreme, entweder zu viel oder zu wenig eingepackt zu haben. Gelb steht für einen Übergangsbereich. Dem Kind wird akustisch mitgeteilt, dass die Ergebnisse auf den Empfehlungen der deutschen Gesellschaft für Ernährung beruhen. Das Kind hat die Möglichkeit, sein Feedback visuell aufzunehmen und darüber hinaus noch die Möglichkeit, sich zu jeder Lebensmittelgruppe bzw. der Energieaufnahme insgesamt ein akustisches Feedback anzuhören. Durch Klicken auf die einzelnen Grafiken wird ein entsprechender Text abgespielt. Das Kind wird mit dem Satz „Hör dir doch einmal die Texte zu deiner Auswertung an“ dazu ermutigt.

Das akustische Feedback unterscheidet sich jeweils nach Gruppe und nach entsprechendem rotem, gelbem oder grünem Bereich. Die Kinder werden gelobt, wenn sie die Empfehlungen erfüllt haben und sich im grünen Bereich befinden. Falls sie zu wenig oder zu viel von einer Lebensmittelgruppe eingepackt haben, sich also im roten oder gelben Bereich befinden, wird dies zwar festgestellt, aber nicht grundsätzlich bemängelt. Es werden Alternativen aufgezeigt und Vorschläge gemacht, um die Ernährung zu optimieren. Wenn insgesamt die Energiemenge stimmt, wird z.B. bei zu viel eingepackten Lebensmitteln aus der „Hamster“-Gruppe erklärt, dass dann vor allem Vollkornprodukte gewählt werden sollten. Äquivalent wird für diesen Fall in der „Katze“-Gruppe fettarmes, helles Fleisch empfohlen. Bei zu wenig eingepackten Lebensmitteln einer Gruppe wird erklärt, warum diese Lebensmittel so wichtig sind und es werden ebenfalls mögliche Alternativen aufgezeigt. Wenn z.B. Fleischprodukte gemieden wurden, wird betont, dass ein Ausgleich durch Lebensmittel aus der „Kuh“-Gruppe günstig sei.

Das Kind kann sich je nach Bedarf ein oder alle Feedback/s anhören. Nachdem die Feedbackgabe abgeschlossen ist, ist das erste Mini Game beendet und das Kind läuft die nächste Etappe in der mittelalterlichen 3D-anmutenden-Welt vom

Wohnhaus des Protagonisten zum Marktplatz, der sich wiederum außerhalb auf der anderen Seite der Stadt befindet.

2.3.4.2 Mini Game 2

Nachdem das Kind die Laufstrecke zum absolviert hat, beginnt das zweite Mini Game am Tablet. Der erste Teil des Mini Games 2 besteht aus der Einführung in den Ernährungskreis. Dem Kind wird visuell und akustisch durch einen Erzähler der Ernährungskreis erklärt. Es werden die einzelnen Lebensmittelgruppen beschrieben, in die alle Lebensmittel gruppiert werden können:

- Kartoffeln, Getreide und deren Erzeugnisse
- Milch- und Milchprodukte
- Obst und Gemüse
- Fisch, Fleisch und Eier und deren Erzeugnisse
- Süßes, Fettiges

Darüber hinaus wird jeder Lebensmittelgruppe ein Tier zugeordnet, welches im weiteren Spielverlauf diese Lebensmittelgruppe symbolisieren soll. Die Tiere sollen die Erinnerung an die einzelnen Gruppen vereinfachen. Das Kind lernt, welchen Anteil die einzelnen Gruppen an der täglichen Ernährung einnehmen sollen. Dies wird einmal durch die Größe des Kreisanteils dargestellt, den eine Lebensmittelgruppe einnimmt, und durch die Erklärungen des Erzählers. So soll Das Kind lernen, dass zum Beispiel der größte Teil unserer Nahrung von Pflanzen, also aus den Gruppen „Hamster“ und „Affe“ stammen soll. Die Gruppen „Kuh“ und „Katze“ sollen den großen pflanzlichen Teil der Ernährung ergänzen und Lebensmittel aus der „Bär“-Gruppe sollen nur einen kleinen Teil der Nahrung ausmachen. Am Ende des Intros erfolgt eine Überleitung zum nächsten Spiel.

Luftballonspiel

In diesem Teil des Mini Games 2 sollen die Kinder Kisten, die jeweils eine Lebensmittelgruppe repräsentieren, mit den richtigen Lebensmitteln füllen, die an Luftballons über den Kisten vorbei schweben. Durch das Tippen mit dem Finger auf einen Luftballon bzw. auf die entsprechende Stelle des Tablets, zerplatzt der Ballon und das daran befestigte Lebensmittel fällt senkrecht herunter. Wenn es in die richtige Kiste fällt, bleibt es dort liegen. Falls es falsch zugeordnet wurde, wird es nach kurzer Zeit wieder aus dieser Kiste hinaus geworfen. Lebensmittel können auch neben eine Kiste fallen oder von einer überfüllten Kiste herunterrollen. Diese verschwinden einfach, ohne weitere Konsequenzen. Das Kind benötigt lediglich mehr Klicks, um alle Lebensmittelkisten zu befüllen.

Wenn Luftballons nicht zerplatzt werden, fliegen sie aus dem Bild heraus und kommen später auf der anderen Bildseite wieder ins Spiel. So entsteht kein Zeitdruck oder das Risiko, einen Ballon zu verpassen. Während des Spiels fliegen oft mehrere Luftballons mit verschiedenen Lebensmitteln aber auch unterschiedlichen Geschwindigkeiten gleichzeitig durchs Bild. Das Programm speichert jeweils die Lebensmittelkiste, über der ein Luftballon zum Platzen gebracht wird, unabhängig davon, ob das Lebensmittel wieder herunterrollt oder in der Kiste verbleibt. Das Spiel endet, wenn sich circa fünf Lebensmittel in jeder Kiste befinden.

Energiedichte

Nun folgt, nach dieser spielerischen Unterbrechung, die Fortsetzung des Intros vom Beginn. Ein Erzähler erklärt dem Kind, was eigentlich satt macht und führt den Begriff „Energiedichte“ ein. Dem Kind wird spielerisch vermittelt, dass eher die Menge der gegessenen Nahrung sättigt, als die in ihr enthaltene Energiemenge. Dabei werden Äpfel und Schokolade als Beispiel angeführt, die in ihnen enthaltene Energiemenge (100g Schokolade entsprechen 1kg Äpfel) gegenübergestellt und die Menge beider (circa 3 Äpfel, mehr als eine Tafel Schokolade) verglichen, die man essen müsste, um satt zu werden. In einem weiteren Schritt lernt das Kind zwischen Lebensmitteln mit hoher, mittlerer und niedriger Energiedichte zu unterscheiden. Um dies grafisch zu untermalen,

werden die verschiedenen Energiedichten nach dem Ampelprinzip farblich dargestellt. Eine hohe Energiedichte entspricht der Farbe Rot, eine mittlere der Farbe Gelb und eine niedrige der Farbe Grün. Die Beispiele Äpfel und Schokolade werden wieder aufgegriffen und entsprechend ihrer Energiedichte zugeordnet. Es wird erklärt, dass man vorbehaltlos „grüne Lebensmittel“ konsumieren kann, ohne zu viel Energie aufzunehmen. „Rote Lebensmittel“ sollen nicht vollends gemieden werden, eignen sich aber nicht zum satt essen oder besser nur in Kombination mit „grünen Lebensmitteln“. Bei „gelben Lebensmitteln“ verhält es sich ähnlich. Auch sie sind vor allem in Kombination mit „Grünen“ zu verzehren. Darüber hinaus werden weitere Informationen über die einzelnen Lebensmittel gegeben. Es werden die verschiedenen Inhaltsstoffe der Lebensmittel dargestellt. Unterschieden werden hier:

- Wasser
- Fasern
- Zucker
- Fett
- Eiweiß

Jedem dieser Inhaltsstoffe ist bildlich ein Reagenzglas zugeordnet. Je nachdem, ob sich davon viel oder wenig in dem entsprechenden Lebensmittel befindet, variiert der Inhalt des jeweiligen Reagenzglases. Zum Abschluss dieses Wissensblocks wird das Kind aufgefordert, sich eine Auswahl an Lebensmittel genauer anzusehen und sie unter dem Gesichtspunkt der enthaltenen Inhaltsstoffe und der in ihnen enthaltenen Energiemenge zu betrachten.

Energiedichte-Spiel

Es folgt ein interaktiverer, spielerischer Teil. Das Kind hat nun die Möglichkeit sich fünf bis sechs vorgegebene Lebensmittel pro Lebensmittelgruppe genauer anzuschauen. Zunächst wird eine Lebensmittelgruppe ausgewählt, woraufhin verschiedene Lebensmittel aus dieser Gruppe in einer Reihe erscheinen. Jedes dieser Lebensmittel kann nun wieder in beliebiger Reihenfolge ausgewählt

werden. Es werden dem Kind die verschiedenen Inhaltsstoffe angezeigt, akustisch erklärt und die Energiedichte über die Farben Rot, Gelb oder Grün auf einer Energiedichte-Ampel dargestellt, wobei die Farbe Rot einer hohen, Gelb einer mittleren und Grün einer niedrigen Energiedichte entspricht.

Energiedichte-Test

Direkt nach dem Energiedichte-Spiel folgt ein Test, der sich auf das eben erlernte Wissen bezieht. Der Energiedichte-Test hat die gleiche grafische Aufmachung wie das Energiedichte Spiel. Die Kinder sollen nun jedes der vorher untersuchten Lebensmittel einer Energiedichte zuordnen. Jedes Lebensmittel wird in beliebiger Reihenfolge angeklickt und soll nun der passenden Energiedichte zugeordnet werden. Das Kind wählt zunächst eine der fünf Lebensmittelgruppen per Klick aus. Daraufhin werden die gleichen Lebensmittel aus dieser Gruppe wie im Energiedichte-Spiel in einer Reihe angezeigt. Das Kind kann nun jedes dieser Lebensmittel einzeln anklicken. Das Kind hat die Aufgabe diesem Lebensmittel eine niedrige, mittlere und hohe Energiedichte zuzuordnen. Die passende Energiedichte wird ausgewählt, indem auf der Energiedichte-Ampel die Farbe Grün für niedrige, Gelb für mittlere oder Rot für hohe Energiedichte angeklickt wird. Auf einer Punktetafel, werden Punkte für korrekte Antworten vergeben. Wenn die Energiedichte korrekt ausgewählt wurde, wird es mit einem kleinen „Richtig“-Haken in der Farbe seiner Energiedichte versehen. Bei falscher Wahl wackelt das Lebensmittel kurz hin und her, es wird kein „Richtig“-Haken angezeigt und der Punktestand ändert sich nicht. Das Kind hat so viele Versuche, bis die korrekte Zuordnung vorgenommen wurde. Wenn das Kind gleich beim ersten Versuch die Energiedichte korrekt wählt, erhält es drei Punkte, beim zweiten Versuch noch zwei Punkte und beim dritten Versuch noch einen Punkt. Als Hilfestellung werden dem Kind nach Anklicken eines Lebensmittels die Inhaltsstoffe des ausgewählten Lebensmittels mittels der Reagenzgläser angezeigt. Bei

insgesamt 26 Lebensmitteln ist eine minimale Punktzahl von 26 und eine maximale Punktzahl von 78 Punkten möglich.

Wenn die einzelnen Lebensmittel in einer Gruppe alle angeklickt und betrachtet wurden, kommt jeweils als Wiederholung noch eine akustische Erklärung über die gesamte Lebensmittelgruppe. Darin wird noch einmal zusammengefasst, was die wichtigsten Inhaltsstoffe der Lebensmittel in dieser Gruppe sind, ob es sich eher um „grüne, gelbe oder rote Lebensmittel“ handelt und ob man diese ohne Bedenken zum satt essen oder möglichst nur für den Genuss geeignet sind.

2.3.4.3 Mini Game 3

Nach einer weiteren Laufstrecke folgt das letzte Mini Game. Das Mini Game 3 beginnt mit einem Intro über das Thema Stress. Das Kind hält das Tablet in der Hand oder lässt es auf einer Unterlage, z.B. dem Tisch, liegen und hört sich eine Einführung zum Thema Stress an. Ein Erzähler erklärt dem Kind, dass es zwei verschiedenen Arten von Stress gibt: Guten (Eustress) und schlechten Stress (Disstress). Dies wird durch einfache Beispiele, wie das Lampenfieber verdeutlicht. Es werden mögliche negative Folgen des Disstresses aufgezeigt, wie beispielsweise übermäßige Sorgen und Ängste oder auch somatische Beschwerden wie Bauch- oder Kopfschmerzen. Dem Kind werden im Anschluss Möglichkeiten zur Stressbewältigung und Entspannung genannt, wobei ein Schwerpunkt auf die Bewegung gesetzt wird. Das folgende Seifenblasenspiel soll eine Entspannungsmöglichkeit aufzeigen. Es geht hier um Entspannung durch tiefe Atemmanöver. Dem Kind wird erklärt, dass es durch langsames, gleichmäßiges und geräuschvolles Atmen, Seifenblasen produzieren kann.

Seifenblasen-Spiel

Nachdem das Intro beendet wurde, darf das Kind mit dem Tablet in der Hand lange und geräuschvoll ausatmen. Über die Lautsprecher des Tablets wird die Länge und Lautstärke des Atemgeräusches erfasst und auf dem Bildschirm eine Seifenblase generiert. Je länger der Ausatemvorgang dauert, desto größer wird die Seifenblase. Die erzeugten Seifenblasen fliegen, immer kleiner werdend, in den Hintergrund und können durch einen Tab aufs Tablet auch zum

Platzen gebracht werden. Das Spiel kann so lange gespielt werden, bis das Kind keine Lust mehr hat. Es gibt keine Zielsetzung über eine bestimmte Anzahl zu erreichender Seifenblasen. Der Spaß und die Entspannung stehen im Vordergrund.

2.4 Verwendete Technik

1. Computer: Gaming PC – ARLT Silent Gamer GTX 650 (Windows 7), Intel Core i3 3240 (2x 3,4GHz), 8GB RAM, 2000GB HDD, NVIDIA GeForce GTX650, DVD-Brenner, Windows 7

Auf dem Computer wurde das Grundspiel über den Beamer an eine Wand projiziert. Das Kind konnte sich über die Bewegungssteuerung durch das Spiel navigieren.

2. Kinect: Bewegungssensor Microsoft Kinect Sensor PC Schwarz, EAN: 885370552454

Die Kinect ermöglicht die Übertragung der Bewegung des Kindes auf den Protagonisten im Spiel. Die Bewegungen werden über eine Kamera aufgenommen.

3. Beamer: MW851UST – DLP Projektor – 3D-fähig von BenQ

Der Beamer diente als Bildschirm für den Computer und ermöglichte eine circa 3 x 1,5 m große Darstellung des Spiels an einer weißen Wand.

4. Tablet: Iconia W510 von Acer, Artikelnummer: NT.L0KEG.001, (Windows 8)

Auf dem Tablet wurden die drei Mini Games gespielt. Jeweils nach einer festen Laufstrecke, die das Kind über eigene Bewegungen zurücklegte, wurde die Bewegungssteuerung abgeschaltet und das Kind spielte die Mini Games, stehend am Tablet.

5. Diktiergerät: Olympus Digital Voice Recorder DM-650

Das Diktiergerät wurde genutzt, um die Interviews der Kinder aufzunehmen.

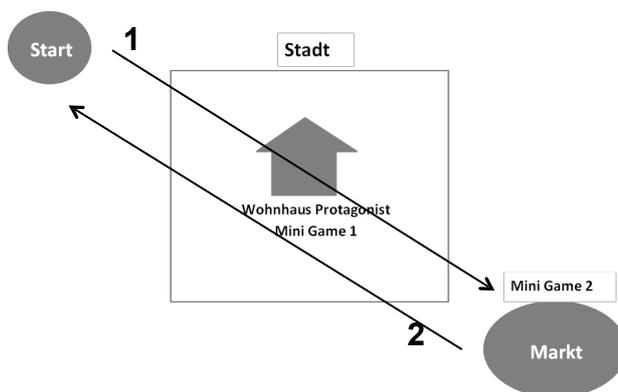
6. Maßband: Ein einfaches Maßband wurde an der Wand fixiert und die Größe der Kinder wurde ohne Schuhwerk mit dem Rücken zur Wand ermittelt.

7. Waage: Beurer BF66 Personenwaage

Jedes Kind wurde vor Beginn des Spiels ohne Schuhwerk mit normaler Alltagskleidung gewogen.

2.5 Erfassung von Gewicht, Größe und Aktivitätsmaß

Nachdem die Kinder sich mit dem Raum und der technischen Ausrüstung vertraut gemacht hatten, wurde jedes Kind einzeln gewogen und dessen Größe vermessen. Die Gewichtserfassung erfolgte mit normaler Straßenkleidung, allerdings ohne Jacken oder ähnliches und ohne Schuhwerk. Die Größe wurde über ein an der Wand fixiertes Maßband erfasst. Nachdem sich die Kinder ohne Schuhwerk mit dem Rücken zur Wand aufrecht hingestellt hatten, konnte ihre Größe auf dem Maßband abgelesen werden. Die Aktivität jedes Kindes wurde wie eingangs bereits beschrieben nicht ermittelt, sondern stets als „mittel“ eingestuft.



2.6 Spiel „Kids obesity prevention, KOP“

Die Kinder konnten wahlweise mit oder ohne Schuhe/n spielen. Zunächst wurde ihnen erklärt, dass das Spiel noch nicht fertig entwickelt sei und sie in diesem Zusammenhang

auch auf mögliche Verbesserungen, Fehler und Probleme achten sollen.

Anfangs wurde im Spiel die Einstellung einer Loop-Laufstrecke gewählt, damit jedes Kind einen Eindruck der Spielsteuerung gewinnen konnte. Die Loop-Laufstreckeneinstellung entspricht einer Endloslaufstrecke durch die gesamte Spielewelt. Die Spielewelt wurde unter Anleitung von jedem Kind einmal komplett durchlaufen: Vom Startpunkt vor der Stadt, durch die Stadt bis zum Markt, der außerhalb der Stadt liegt, und wieder zurück zum Startpunkt (siehe Abbildung 1). Das Kind bewegt den Protagonisten durch Laufbewegungen, die über die „Kinect“ aufgenommen

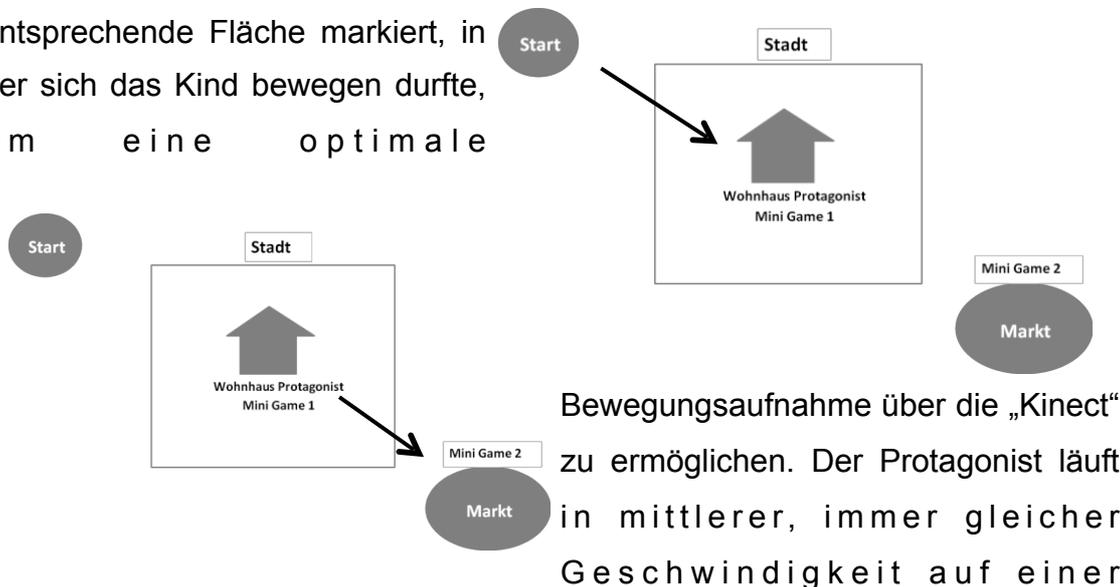
werden. Hierbei kommt es

Abbildung 2: Schemazeichnung zur ersten Laufstrecke

Die bisher programmierte Laufstrecke reicht vom Start über den Weg durch die Stadt zu einem Markt. Nach Spielbeginn wird der erste Abschnitt dieser Strecke vom Start bis zum Wohnhaus des Protagonisten (Pfeil) zurückgelegt, wo das Mini Game 1 gespielt werden kann.

Quelle: Eigene Darstellung

besonders auf die Bewegung der Knie an. Die Kinder mussten die Beine beim Gehen bzw. Laufen weit genug heben, um eine korrekte Erfassung der Laufbewegung zu garantieren. Im Raum wurde auf dem Boden eine entsprechende Fläche markiert, in der sich das Kind bewegen durfte, um eine optimale



Bewegungsaufnahme über die „Kinect“ zu ermöglichen. Der Protagonist läuft in mittlerer, immer gleicher Geschwindigkeit auf einer vorgeschriebenen Strecke, unabhängig davon, wie schnell sich das Kind selbst bewegt. Eine Änderung dieser festgelegten Laufstrecke, ein Umschauen in der Welt oder andere Bewegungen, sind nicht möglich. Dieser Abschnitt dauerte circa 3,5 bis 4,5 Minuten. Nach Beendigung der Loop-Laufstrecke, wurde das eigentliche Spiel gestartet. Der Protagonist befand sich nun wieder an der Startposition und das Kind durchlief die Welt erneut. Diesmal stoppte die Laufstrecke am Wohnhaus des Protagonisten (siehe Abbildung 1). Beim Öffnen der Haustür verschwand die mittelalterliche Welt und es wurde der Schriftzug „Mini Game“ eingeblendet, sowie das Geräusch einer Fanfare abgespielt.

In der Zeit, in der das Kind die Laufstrecke absolvierte, wurde bereits die Größe und das Gewicht des Kindes in die Dateneingabe-Maske des Rucksackspiels von Mini Game 1 am Tablet eingegeben. Das Tablet wurde auf einem Tisch platziert und das Kind nach der Laufstrecke herbei gerufen. Zu jedem Mini Game wurde eine kurze mündliche Einweisung bzw. Erklärung gegeben und eventuelle Fragen des Kindes wurden zu diesem Zeitpunkt und auch während des Mini Games beantwortet. Es wurde darauf hingewiesen, dass das Kind im Rucksackspiel nur so viel einpacken sollte, wie es selbst an einem Tag verzehren könnte. Diese Anmerkung wurde auch während des Spieles

wiederholt, falls das Kind deutlich zu viel einpackte. Das Kind packte seinen Rucksack und hörte sich dazu das Feedback an. Dieser Abschnitt dauerte circa sieben bis neun Minuten.

Nach Beendigung des ersten Mini Games am Tablet wurde das Kind wieder an die markierte Stelle im Raum geführt. Nun wurde der nächste Streckenabschnitt absolviert: Vom Wohnhaus zum Markt (siehe Abbildung 3). Nachdem der Protagonist den Markt erreicht hatte, erschien wieder der Schriftzug „Mini Game“. Erneut wurde das Kind zum Tablet gerufen und absolvierte hier nun das Mini Game 2. Dieser Abschnitt dauerte circa 17-18 Minuten.

Nach dem Mini Game 2 wurde dem Kind erklärt, dass die Laufstrecke nun nicht mehr weiterginge, da die Spielewelt bisher nur bis zum Markt entwickelt wurde. Dem Kind war freigestellt, ob es erneut einen Teil der Loop- bzw. Endloslaufstrecke absolvieren oder einfach direkt mit dem dritten Mini Game beginnen wollte. Je nach Kindesentscheidung wurde das Mini Game 3 sofort gestartet oder das Kind vorher noch einen beliebig langen Teil der Endloslaufstrecke laufen gelassen, bevor das Mini Game 3 gestartet wurde.

Das dritte Mini Game wurde ebenfalls am Tablet gespielt. Beim Seifenblasen-Blasen wurden Hilfestellungen gegeben, vorgespielt oder die Seifenblasen mit dem Kind zusammen geblasen. Das Kind konnte so lange wie es mochte, Seifenblasen fabrizieren. Mit dem Ende des Seifenblasen-Spiels war das Modul eins des Spiels durchgespielt. Dieser Abschnitt dauerte circa vier bis fünf Minuten.

2.7 Interview

Nachdem jedes Kind das Lernspiel gespielt hatte, wurden per Interview dessen Meinung zum Spiel, etwaige Probleme oder Schwierigkeiten, Verbesserungsvorschläge und Ideen erhoben. Das Interview wurde semi-strukturell geführt und je nachdem wie gesprächig die einzelnen Kinder waren, optionale Fragen gestellt. Dadurch ist die Anzahl der gestellten Fragen pro Interview nicht immer gleich. Die Formulierung der einzelnen Fragen war stets ähnlich aber nicht immer exakt dieselbe. Die Fragen wurden weitestgehend offen gestellt. Erfasst wurde, wie den Kindern das Spiel gefallen hat, ob alle Inhalte verstanden wurden und ob es Probleme im Spiel oder mit der Spielsteuerung gab. Die Kinder wurden nach Ideen befragt, wie das Spiel weiter gehen könnte und nach Verbesserungsvorschlägen. Den Kindern wurden die fünf Tiere Affe, Hamster, Kuh, Katze und Bär, die die Lebensmittelgruppen im Spiel repräsentieren, in Form von ausgedruckten Bildern gezeigt und die Kinder durften ihr jeweiliges Lieblingstier und unbeliebtestes Tier auswählen. Die Kinder sollten darüber hinaus angeben, ob sie die Tiere passend für die einzelnen Lebensmittelgruppen fanden und ob es sinnvoll sei, Tiere zur besseren Merkhilfe der fünf Gruppen zu benutzen. Die Durchführung des Interviews nahm durchschnittlich acht Minuten in Anspruch. Alle Interviews wurden mit einem Diktiergerät unter mündlichem Einverständnis der Kinder aufgezeichnet. Die Tonbandaufzeichnungen der Interviews wurden niedergeschrieben. Es erfolgte in einem Folgeschritt die qualitative, pseudonymisierte Auswertung. Dafür wurde sich an der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring orientiert (77). Die Auswertung des Interviews erfolgte mit Hilfe der Software MAXQDA (Software für die qualitative Datenanalyse (78)). Die Auswertung der Fragen erfolgte nicht einzeln. Zunächst wurden aus den Antworten der ersten Interviews Kategorien bzw. Themenblöcke gebildet, die sich an den Fragen bzw. deren Inhalt orientierten. Es wurden folgende Kategorien festgelegt:

- Meinung zum Spiel
- Positive Anmerkungen zum Spiel

- Verbesserungsvorschläge/ -ideen zum Spiel
- Negative Anmerkungen zum Spiel
- Probleme/ Schwierigkeiten im Spiel
- Verständnisprobleme im Spiel
- Meinung zur Intro-Geschichte
- Ideen zum weiteren Spielverlauf
- Meinung zu Tieren als Repräsentanten der Lebensmittelgruppen

In einem Folgeschritt wurden die Antworten aller Interviews den einzelnen Kategorien zugeordnet, inhaltlich aufgearbeitet und übersichtlich dargestellt. Diese Auswertungsform wurde gewählt, da die Kinder teils sehr ausführlich und über die Frage hinausgehend antworteten und teils keine oder nur kurze Antworten auf andere Fragen gaben, zu denen sie vorher schon ungefragt etwas gesagt hatten. Da das Interview der ID 14 aus technischen Gründen nicht komplett aufgezeichnet wurde, sind zu den ersten Fragen 17 Aussagen und bei späteren nur noch 16 Aussagen ausgewertet worden. (Eine Vorlage des Interviews findet sich im Anhang unter XI.II)

2.8 Wissenstest

Der Wissenstest wurde in Zusammenarbeit mit Fr. Dr. Isabelle Mack für diese Studie erstellt und setzt sich aus verschiedenen Wissensfragen zum Thema Ernährung und Energiedichte zusammen. Er besteht aus acht Aufgaben bzw. Fragen, die nun im Folgenden näher beschrieben werden sollen:

Frage 1 und 2 erfragen mit den Antwortmöglichkeiten „ja“ und „nein“, ob die Begriffe Ernährungskreis bzw. Ernährungspyramide und Energiedichte bekannt sind. In Frage 3 soll das Kind fünf großen Lebensmittelgruppen niederschreiben. Dafür sind fünf Linien mit Nummerierung vorgegeben. Die Frage 4 soll die korrekte Zuordnung von Lebensmitteln in die richtige Lebensmittelgruppe testen. Dafür sind 15 verschiedene Lebensmittel untereinander aufgereiht. Parallel dazu werden die fünf großen

Lebensmittelgruppen aufgereiht. Die Aufgabe besteht darin, jedes Lebensmittel mit einer Linie bzw. einem Strich mit der dazu passenden Lebensmittelgruppe zu verbinden. Eine Beispiellinie ist für das Lebensmittel Zucker vorgegeben, welches per Linie mit der Lebensmittelgruppe „Süßes/ Fettes“ verbunden ist. Die anderen Lebensmittel sind: Brot, Banane, Karotte, Joghurt, Kochschinken, Schokolade, Mais, Reis, Nudeln, Butter, Lachs, Käse, Apfel, Zucchini.

Die Frage 5 erfragt, wie viel von jeder Lebensmittelgruppe verzehrt werden sollte. Jede Lebensmittelgruppe wird dafür einzeln abgefragt. Es werden jeweils drei Antwortmöglichkeiten vorgegeben: „reichlich“, „mäßig“ und „sparsam“. Die korrekte Antwort ist anzukreuzen. In Frage 6 und 7 soll ebenfalls die korrekte Antwort angekreuzt werden. Frage 6 fragt nach der Bedeutung einer hohen Energiedichte und gibt drei Antworten zur Auswahl: „sehr wenig Energie (Kalorien)“, „sehr viel Energie (Kalorien)“ und „mäßig viel Energie (Kalorien)“. In Frage 7 wird dies erneut aufgegriffen und gefragt, wovon eine hohe Energiedichte abhängt. Es werden zwei Antwortmöglichkeiten aufgeführt: „je mehr Wasser in ihm [dem Lebensmittel] steckt“ oder „je mehr Fett und Zucker in ihm [dem Lebensmittel] stecken“.

In der letzten Aufgabe (Frage 8) soll das Kind aus acht vorgegebenen Lebensmitteln (Apfel, Schokolade, Gurke, Kochschinken, Lyoner Wurst, Bergkäse, Schokoladenpudding ohne Sahne, Kartoffeln) fünf Lebensmittel mit einer niedrigen Energiedichte auswählen. Die korrekten Lebensmittel sind anzukreuzen. Der Wissenstest ist im Anhang unter XI.I dargestellt.

Der Test wurde jeweils vor dem Lernspiel und nach demselben mit jedem Kind geschrieben. Vor dem Spiel wurde er mit allen Kindern gemeinsam im Klassenverband durchgeführt. Die Kinder wurden angehalten, nicht abzuschreiben und die Aufgaben selbstständig zu lösen. Wenn sie eine Antwort nicht wussten, sollten sie die Antwort ankreuzen, die ihnen am ehesten richtig vorkam. Wenn eine Frage nicht verstanden wurde, wurde versucht, sie dem Kind zu erklären. Auch nach dem Interview wurden Unklarheiten zu Fragen, wenn nötig, geklärt. Der Test konnte von allen Kindern in ungefähr vier bis fünf Minuten schriftlich geschrieben werden.

2.9 Statistische Methoden

Die statistischen Berechnungen wurden mit IBM SPSS Statistics 22 durchgeführt. Die deskriptiven Daten wurden in Abhängigkeit davon, ob diese normalverteilt waren oder nicht, unterschiedlich analysiert. Die Normalverteilung der Daten wurde jeweils mit dem Shapiro-Wilk-Test ermittelt. Dieser Test wurde auf Grund der kleinen Stichprobengröße mit $n < 50$ ausgewählt. Bei p-Werten von $p > 0,05$ im Shapiro-Wilk-Test wurde eine Normalverteilung der Stichprobe angenommen. Bei vorhandener Normalverteilung wurden die Mittelwerte mit entsprechender Standardabweichung ($\bar{x} \pm$) und bei nicht vorhandener Normalverteilung der Median, sowie das erste und dritte Quartil berichtet (m (25%- Quartil – 75%-Quartil)).

Ob es signifikante Unterschiede Wissenstest vor und nach dem Spiel oder zwischen Ist- und Richtwerten im Rucksackspiel gab, wurde wie folgt berechnet:

Der McNemar-Test wurde für die Auswertung von 2x2 Kreuztabellen mit gepaarten Antworten zu einem dichotomen Item, wie es in Frage 1, 2, 6 und 7 der Fall ist, eingesetzt (79). Es wurde die unkorrigierte Version des McNemar-Tests verwendet. Für die Fragen 3, 4, 5 und 8 des Wissenstests, sowie für die Ist-/Richtwerte Berechnungen aus dem Rucksackspiel wurde der Wilcoxon-Test (U) genutzt. Zur Berechnung möglicher Unterschiede der Gesamtscores im Wissenstest vor und nach dem Spiel, sowie zur Überprüfung möglicher Unterschiede zwischen den Geschlechtern im Rucksackspiel, wurde der T-Test für verbundene Stichproben (t) gewählt.

Die Korrelationen im Rucksackspiel wurden unterschiedlich berechnet:

- Korrelation zwischen Energie-Ist-Menge und dem Gewicht: Pearson-Korrelation (beide Variablen sind intervall-skaliert und normalverteilt)

- Korrelation zwischen Energie-Ist-Menge und dem BMI: Spearman-Korrelation (eine intervallskalierte, normalverteilte und eine intervallskalierte nicht normalverteilte Variable)

Ein p -Wert <0.05 wurde jeweils als signifikant gewertet.

3. Ergebnisse

3.1 Review

„Einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Forschung auf dem Gebiet der digitalen Spiele im Zusammenhang mit kindlichem Übergewicht, gibt die Literaturübersichtsarbeit von Mack *et al.*, die im Rahmen dieser Doktorarbeit entstand und 2017 im European Eating Disorders Review Mai 2017 veröffentlicht wurde (67).

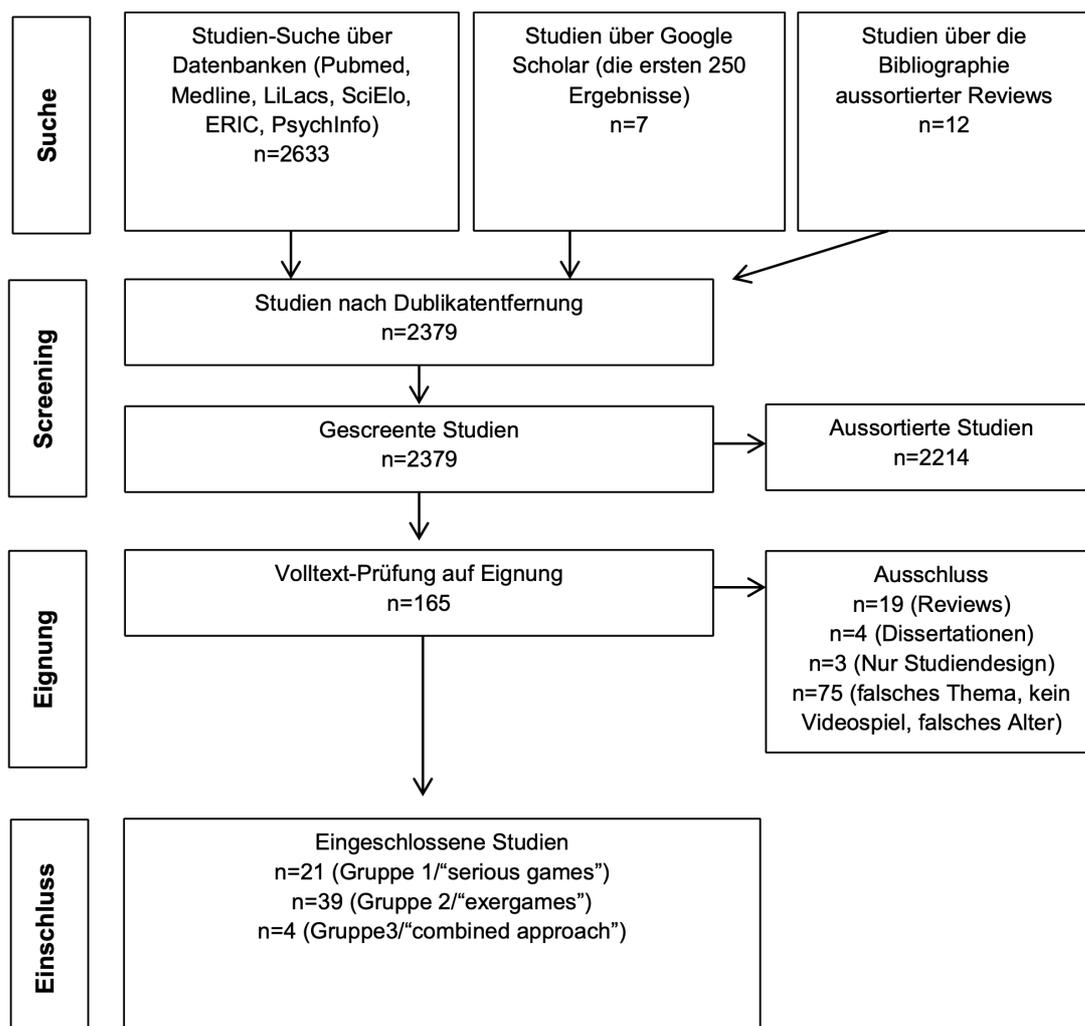


Abbildung 4: Ablauf des Studieneinschlusses nach dem PRISMA-Schema

In vier Abschnitte gegliedert (Suche, Screening, Eignung, Einschluss) wird der Prozess der Literatursuche, -auswahl und des Studieneinschlusses aufgezeigt.
Quelle: Eigene Darstellung nach Mack et al. (67)

In diesem systematischen Review wurden aus 2379 Quellen 64 Studien zum Thema digitale Spiele im Kampf gegen kindliche Adipositas ausgewählt und ausgewertet. Von den Studien wurden 21 der Gruppe 1 („serious games“), 39 der Gruppe 2 („exergames“) und vier der Gruppe 3 („combined approach“) zugeteilt. Eine Übersicht über die Literatursuche, die Eignungsprüfung und die Auswahl dieser Studien bietet Abbildung 4.

Alle 64 Studien wurden zwischen 2001 und 2016 publiziert. Davon verwendeten 34 der Studien eine Kontrollgruppe in ihrem Studiendesign. Von diesen Studien randomisierten 27 ihre Probanden in eine Interventions- und Kontrollgruppe. Sechs Studien überprüften ihre Ergebnisse auch zu verschiedenen Zeitpunkten nach Ablauf der jeweiligen Intervention, wobei diese Zeitpunkte von zwei Wochen bis zu zwei Jahren nach Ablauf der Intervention variierten. Einen Überblick über die Charakteristika der einzelnen Studien gibt Tabelle 30. In fünf Studien wurde keine Auskunft über die genaue Studienlänge gegeben. In 13 Studien wurden keine genauen Angaben zum exakten Alter der Studienpopulation gemacht. In fünf Studien wurde zwar kein Alter der Teilnehmer erwähnt, jedoch eine Aussage getroffen, in welche Schulklasse sie gingen. In acht Studien wurde eine Altersspanne dokumentiert. In allen außer sechs Studien wurden sowohl Mädchen als auch Jungen in die Studienpopulation eingeschlossen; in vier dieser Ausnahmen nur Jungen, in zweien nur Mädchen. In zwölf Studien wurde die Studienteilnahme bezüglich des Körpergewichts der Teilnehmer eingeschränkt: Es wurden jeweils nur übergewichtige oder adipöse Kinder eingeschlossen. In den Studien wurden überwiegend mehrere Variablen untersucht. In 18 Studien war entweder eine Variable als Hauptvariable titulierte oder es wurde sich auf die Untersuchung nur einer Variable beschränkt. Die Studien untersuchten insgesamt sehr verschiedene Endpunkte. Die Studien in Gruppe 1 konzentrierten sich auf Wissenserwerb, Veränderungen der Essgewohnheiten oder der körperlichen Aktivität, sowie auf die Akzeptanz des verwendeten Videospieles.

Tabelle 3: Charakteristika der Studien

Quelle: Eigene Darstellung nach Mack *et al.* (67)

Die Studien werden hinsichtlich Studienlänge (in Wochen), Stichprobenumfang (Anzahl), Alter der Studienpopulation (in Jahren), Geschlecht und Gewicht der Studienteilnehmer näher beschrieben. Dazu erfolgen die Angaben zu Median, Interquartilsabstand, Minimum und Maximum oder die Anzahl. Die unterschiedlichen Angaben zur Anzahl (n) in den einzelnen Kategorien ergeben sich dadurch, dass nicht in jeder Studie eine exakte Aussage zu der jeweiligen Kategorie gemacht wurde.

	Median	Interquartils-abstand	Minimum	Maximum
Studienlänge (Wochen)				
Alle (n=59)	5.0	[0.4-12.0]	0.1	104.0
Gr. 1 (n=20)	5.0	[1.3-11.0]	0.1	104.0
Gr. 2 (n=35)	6.0	[0.1-12.0]	0.1	52.0
Gr. 3 (n=4)	7.0	[1.1-14.5]	0.1	16.0
Stichprobenumfang (n)				
Alle (n=64)	64.5	[28.5-193.8]	4	1876
Gr. 1 (n=21)	153.0	[95.5-345.5]	30	1876
Gr. 2 (n=39)	35.0	[22.0-70.0]	4	497
Gr. 3 (n=4)	55.5	[24.0-165.8]	16	200
Alter Studienteilnehmer (Jahre)				
Alle (n=51)	11.2	[9.7-12.4]	6.2	16.1
Gr. 1 (n=14)	9.7	[9.4-11.3]	7.5	16.1
Gr. 2 (n=34)	11.4	[10.3-12.9]	6.2	16.0
Gr. 3 (n=3)	10.0	[9.9-11.2]	9.9	11.2
Geschlecht Studienteilnehmer	M+W	M	W	
Alle (n=64)	n=58	n=4	n=2	
Gr. 1 (n=21)	n=20	n=0	n=1	
Gr. 2 (n=39)	n=34	n=4	n=1	
Gr. 3 (n=4)	n=4	n=0	n=0	
Gewicht	Alle Gewichtskategorien	Nur übergewichtige Studienteilnehmer		
Alle (n=64)	n=52	n=12		
Gr. 1 (n=21)	n=21	n=0		
Gr. 2 (n=39)	n=30	n=9		
Gr. 3 (n=4)	n=1	n=3		

In Gruppe 2 lag der Fokus auf dem Energieverbrauch, der Aktivität und dem Einfluss der Videospiele auf gesundheits- oder gewichtsbezogenen Kennwerten. In Gruppe 3 wurden körperliche Aktivität, Einfluss auf das Körpergewicht, sowie Wissenserwerb untersucht. In 51 der Studien wurden validierte Messinstrumente verwendet. Allerdings wurden diese in drei Studien

an die jeweilige Intervention angepasst. Alle Studien wurden offen durchgeführt, da eine einfache oder doppelte Verblindung in der Umsetzung nicht praktikabel war.

In 37 der Studien wurde über das Ausscheiden von Probanden berichtet. Die Drop-out-Raten variierten in ihrer Größe von 0 bis 60%. Bei sieben der Studien lag die Rate über 30%. In 27 Studien wurde berichtet, wie mit fehlenden Daten in der Datenerhebung bzw. in der Auswertung umgegangen wurde. In zwölf dieser Studien wurde eine „intention-to-treat“-Analyse verwendet. In 16 der 64 Studien wurde im Vorfeld berechnet, wie groß die Studienpopulation sein müsste, um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten. In 58 der 64 Studien konnten positive Ergebnisse durch ihre Interventionen berichtet werden. In allen drei Gruppen wurde eine gute Akzeptanz der Interventionen beschrieben, allerdings machten nicht alle Studien dazu eine Aussage und nur wenige nutzten validierte Messinstrumente, um die Akzeptanz zu ermitteln. In Gruppe 2 wurde in zwei Studien ein schnell einsetzender Interessensverlust an dem jeweiligen Videospiel beschrieben. In Gruppe 1 und 3 konnten in allen Studien positive Effekte bzw. Ergebnisse durch ihre Interventionen beschrieben werden. Ebenfalls in Gruppe 2 wurden, mit Ausnahme von vier Studien, positive Ergebnisse berichtet. Tabelle 31 fasst diese Ergebnisse zusammen und gibt eine Übersicht über die Bewertung des Bias-Risikos.

Für eine Subgruppe aller 64 Studien wurden die Effektgrößen berechnet bzw. beschrieben, um die Studienergebnisse besser quantifizieren zu können. In diese Subgruppe konnten 14 Studien eingeschlossen werden. In Gruppe 1 konnte für Wissenserwerb und Verhaltensänderungen kleine bis große Effektstärken, allerdings kein Effekt auf den BMI bestimmt werden. In Gruppe 2 konnte für körperliche Aktivität ebenfalls kleine bis große Effektstärken beschrieben werden. In Bezug auf einen Einfluss auf den BMI waren diese nur klein oder es gab keine Effekte. In Gruppe 3 konnte eine Studie große Effektstärken für den Einfluss der Intervention auf den BMI z-score und körperliche Aktivität berichten, eine andere Studie konnte kleine Effektstärken für einen Wissenserwerb feststellen. Psychosoziale Themen wie Stress und Stressbewältigung oder Umgang mit Stigmatisierung durch Übergewicht

wurden in keinem der Videospiele thematisiert. Die Eltern von teilnehmenden Kindern wurden in 18 der 64 Studien integriert. Sie wurden zur Datensammlung oder Überwachung der Kinder während der Intervention hinzugezogen. Es gab Studien, welche Informationsmaterial für die Eltern bereitstellten. Einige Studien stellten Aufgaben für die ganze Familie oder Spielmöglichkeiten für mehrere Familienmitglieder zur Verfügung“ (67).

Tabelle 4: Bewertung des Bias-Risikos

Quelle: Eigene Darstellung nach Mack *et al.* (67)

In chronologischer Reihenfolge nach Publikationsjahr sind alle Studien des Reviews hinsichtlich des Vorhandenseins einer Kontrollgruppe, Durchführung einer Randomisierung, Erhebung eines Pre- und Post-Datensatzes bzw. Basisdatensatzes, Angabe eines Hauptergebnisses, Drop-out-Raten, Angaben, ob fehlende Daten in der statistischen Auswertung mit einbezogen wurden, sowie dem Vorhandensein einer Power-Analyse näher beschrieben. Die positive Bewertung mit „+“ erfolgte, wenn in der Studie eine adäquate Aussage zu der jeweiligen Kategorie gemacht wurde. Die negative Bewertung mit „-“ erfolgte, wenn in der Studie keine Aussage zu der jeweiligen Kategorie gemacht wurde oder nur eine inadäquate Beschreibung zu finden war. „C“ in der Kategorie „Randomisierung“ bedeutet, dass in der Studie eine Cluster-Randomisierung genutzt wurde. Die Kategorie „Hauptergebnis“ wurde positiv „+“ bewertet, wenn explizit ein Hauptergebnis benannt wurde oder nur ein Ergebnis untersucht wurde. In den Kategorien „Drop-out-Raten“ und „Berechnung mit fehlenden Daten“ wurde zwischen einer negativen Bewertung „-“ (falls nicht erfüllt) und einem NA (falls nicht angegeben oder inadäquat beschrieben) unterschieden.

Autoren	Kontrollgruppe	Randomisierung	Pre/Post Daten	Basis-Datensatz	Hauptergebnis	Validierte Messmethodik	Drop-out-Raten ≤30%	Berechnungen mit fehlenden Daten	Power-Analyse
Serious Games									
Turnin <i>et al.</i> (2001) (80)	+	C	-	-	-	-	NA	NA	-
Baranowski <i>et al.</i> (2003) (81)	+	C	+	+	+	+	+	NA	+
Serrano & Anderson (2004) (82)	+	-	+	+	-	-	+	-	-
Goran & Reynolds (2005) (83)	+	C	+	+	-	+	+	-	-
Robertson & Zalles (2005) (84)	+	-	+	+	-	-	NA	NA	-
Haerens <i>et al.</i> (2007) (85)	+	C	+	+	-	+	+	NA	+
Munguba <i>et al.</i> (2008) (86)	-	-	-	-	-	-	NA	NA	-
Moore <i>et al.</i> (2009) (87)	+	-	+	+	-	+	NA	NA	-
Thompson <i>et al.</i> (2008) (88)	-	-	+	+	-	+/-	+	-	-
Pempek & Calvert (2009) (89)	+	+	-	-	-	-	NA	NA	-
Dias & Agante (2011) (90)	+	+	-	-	-	-	+	-	-
Yien <i>et al.</i> (2011) (91)	+	-	+	+	-	-	NA	NA	-
Baranowski <i>et al.</i> (2011) (92)	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Harris <i>et al.</i> (2012) (93)	+	+	-	-	-	-	+	-	-
Schneider <i>et al.</i> (2012) (94)	-	-	+	+	-	+	-	-	-

Baños <i>et al.</i> (2013) (95)	+	C	+	+	-	-	+	NA	-
Majumdar <i>et al.</i> (2013) (96)	+	-	+	+	+	+ / + (adaptiert)	-	-	-
Sharma <i>et al.</i> (2015) (97)	+	C	+	+	+	+ / + (adaptiert)	+	-	-
Thompson <i>et al.</i> (2015) (98)	-	+	+	+	-	+	+	+	+
Marchetti <i>et al.</i> (2015) (99)	-	-	+	+	+	-	-	NA	-
Fokvord <i>et al.</i> (2016) (100)	+	+	+	+	+	+	+	NA	-
Exergames									
Lanningham-Foster <i>et al.</i> (2006) (101)	-	-	+	+	-	+	NA	NA	-
Unnithan <i>et al.</i> (2006) (102)	-	-	+	+	-	+	NA	NA	-
Epstein <i>et al.</i> (2007) (103)	-	-	-	-	-	+/-	+	-	-
Maddison <i>et al.</i> (2007) (104)	-	-	+	+	-	+	NA	NA	-
Straker und Abbott (2007) (105)	-	-	-	-	-	+	NA	NA	-
Madsen <i>et al.</i> (2007) (106)	-	-	+	+	-	+	+	+	-
Maloney <i>et al.</i> (2008) (107)	+	+	+	+	-	+/-	+	+ (teilweise)	-
McDougall & Duncan (2008) (108)	-	-	-	-	-	+	NA	NA	-
Ni Mhurchu <i>et al.</i> (2008) (109)	+	+	+	+	+	+	NA	+ (teilweise)	-
Lanningham-Foster <i>et al.</i> (2009) (110)	-	-	+	+	+	+	NA	NA	-
Graf <i>et al.</i> (2009) (111)	-	-	+	+	-	+	NA	NA	-
Haddock <i>et al.</i> (2009) (112)	-	-	+	+	-	+	NA	NA	-
Adamo <i>et al.</i> (2010) (113)	+	+	+	+	-	+	+	-	-
Fogel <i>et al.</i> (2010) (114)	-	-	-	-	-	-	+	NA	-
Sit <i>et al.</i> (2010) (115)	-	-	-	-	-	+	NA	NA	-
Bailey & McInnis (2011) (116)	-	-	+	+	+	+	NA	NA	-
Maddison <i>et al.</i> (2011/2012) (117,118)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Baranowski <i>et al.</i> (2012) (119)	+	+	+	+	+	+	+	-	+

Bethea <i>et al.</i> (2012) (120)	-	-	+	+	-	+	-	NA	-
Gao <i>et al.</i> (2013) (121)	+	-	+	+	-	+	+	NA	-
Quinn, Margaret (2013) (122)	-	-	+	+	-	+	+	NA	-
Foley <i>et al.</i> (2014) (123)	+	+	+	+	+	+	NA	+	+
Ružić <i>et al.</i> (2014) (124)	-	-	-	-	-	+	NA	NA	-
Azevedo <i>et al.</i> (2014) (125)	+	-	+	+	+	+	+	-	+
Bissell <i>et al.</i> (2014) (126)	-	-	-	-	-	-	NA	NA	-
Cebolla i Martí <i>et al.</i> (2014) (127)	+	+	-	-	-	+	+	NA	-
Chaput, Genin <i>et al.</i> (2015) (128)	-	-	-	-	-	+	NA	NA	+
Chaput, Schwartz <i>et al.</i> (2015) (129)	-	-	-	-	-	+	NA	NA	+
Gao <i>et al.</i> (2015) (130)	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Guthrie <i>et al.</i> (2015) (131)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Simons <i>et al.</i> (2015) (132)	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Lisón <i>et al.</i> (2015) (133)	-	-	+	+	-	+	NA	NA	+
Gribbon <i>et al.</i> (2015) (134)	+	+	-	-	-	+	+	NA	+
Blackman <i>et al.</i> (2015) (135)	-	-	+	+	-	+	-	NA	-
Barnett <i>et al.</i> (2015) (136)	+	+	+	+	+	+	+	NA	+
Finco <i>et al.</i> (2015) (137)	-	-	-	-	-	-	NA	NA	-
Staiano <i>et al.</i> (2016) (138)	+	+	+	+	-	+	+	+	-
Garde <i>et al.</i> (2016) (139)	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Chaput <i>et al.</i> (2016) (140)	-	-	-	-	-	+	NA	NA	-
Kombinierter Ansatz									
Southard & Southard (2006) (141)	+	+	+	+	+	-	Kein vollständiger Datensatz	Kein vollständiger Datensatz	-

Christison & Kahn (2012) (142)	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Johnson-Glenberg <i>et al.</i> (2014) (143)	+	C	+	+	+	-	NA	NA	-
Trost <i>et al.</i> (2014) (144)	+	+	+	+	-	+	+	+	+

Tabelle 5: Subgruppenanalyse: Charakteristika und Effektgrößen ausgewählter Studien

Quelle: Eigene Darstellung nach Mack *et al.* (67)

Die Studien der Subgruppenanalyse werden chronologisch nach Publikationsjahr aufgeführt und hinsichtlich des Vorhandensein eines randomisiert kontrollierten Studientyps, einer validierten Messmethodik, der Angabe der gesamten deskriptiven Daten, der Hauptergebnisse und der Effektgrößen näher beschrieben. Eine positive Bewertung mit „+“ erfolgte, wenn die entsprechende Kategorie in der Studie adäquat beschrieben wurde. Eine negative Bewertung mit „-“ erfolgte, wenn in der Studie keine oder inadäquate Angaben gemacht wurden. Es sind mehrere Hauptergebnisse und deren Effektgrößen aufgeführt. Die Effektgrößen wurden aus den Rohdaten berechnet oder wenn bereits in der Studie beschrieben, einfach übernommen. Verwendete Abkürzungen: BMI= Body-Mass-Index, BMI z-score =BMI-Index SD-Werte, kcal=Kilokalorien, min=Minuten, h=Stunden, W=Watt, kg=Kilogramm.

Autoren (Publikation sjahr)	Random isiert kontrollierte Studie	Validierte Messmet hodik	Angabe der gesamt en deskript iven Daten	Hauptergebnisse	Effektgrößen
Serious Games					
Serrano & Anderson (2004) (82)	(-)	(+) adaptiert	(+) (-)	Wissen zum Thema Ernährung (Testergebnis)	>2
				Fähigkeiten/Fertigkeiten (Testergebnis)	0.67
				Selbsteffektivität (Testergebnis)	2.00
				Bereitschaft zu Verhaltensänderung (Testergebnis)	0.74
Moore <i>et al.</i> (2009) (87)	(-)	(-)	(-)	Wissen zum Thema Ernährung (Testergebnis)	0.16 (aus dem Paper)
				Körperliche Aktivität (min/Tag)	0.60 (aus dem Paper)
				BMI z-score	0.01 (aus dem Paper)
				Systolischer Blutdruck (mmHg)	0.58 (aus dem Paper)

		(+)		Diastolischer Blutdruck (mmHg)	0.11 (aus dem Paper)
Baranowski <i>et al.</i> (2011) (92)	(+)	(+)	(+)	Verzehr von Obst/Gemüse (Portionen/24h, telefonische Abfrage)	>2
Baños <i>et al.</i> (2013) (95)	(+)	(+)	(+)	Wissen zum Thema Ernährung (Testergebnis)	0.19
Majumdar <i>et al.</i> (2013) (96)	(-)	(+) adaptiert	(+)	Zuckerhaltige Getränke (Verzehrhäufigkeit)	0.35
				Zuckerhaltige Getränke (Menge)	0.31
				Verarbeitete Snacks (Verzehrhäufigkeit)	0.31
				Verarbeitete Snacks (Menge)	0.11
Sharma <i>et al.</i> (2015) (97)	(+)	(+)	(+)	Zuckerverzehr (g/1000kcal)	0.60
				Körperliche Aktivität (Tage/ Woche mit 30min Sport)	0.16
				Körperliche Aktivität (Tage/ Woche mit 30min Spielen im Freien)	0.33
Exergames					
Maloney <i>et al.</i> (2008) (107)	(+)	(+)	(+)	Sitzende Tätigkeiten (min/Tag)	0.10
				Leichte körperliche Aktivität (min/Tag)	0.10
				Moderate körperliche Aktivität (min/Tag)	0.16
				Dynamische körperliche Aktivität (min/Tag)	0.12
Adamo <i>et al.</i> (2010) (113)	(+)	(+)	(+)	Höchstbelastung (W)	0.09
				Zeit bis zur Erschöpfung (min)	0.07
				Maximale Herzfrequenz (Schläge/min)	0.08
Maddison <i>et al.</i> (2011/2012) (117,118)	(+)	(+)	(+)	BMI (kg/m ²)	0.21
				Körperfett (kg)	0.14
Baranowski <i>et al.</i> (2012) (119)	(+)	(+)	(+)	Sitzende Tätigkeit (min/Tag)	0.02

				Leichte körperliche Aktivität (min/Tag)	0.02
				Moderate bis dynamische körperliche Aktivität (min/Tag)	0.12
				Akzelerometer (Bewegung/min)	0.02
<i>Gao et al.</i> (2013) (121)	(-)	(+)	(-)	BMI (kg/m ²)	Kein Effekt (aus dem Paper)
				1-Meilen Lauf (Ergebnis)	1.50 (aus dem Paper)
				Mathe (Testergebnis)	0.62 (aus dem Paper)
				Lesen (Testergebnis)	Kein Effekt (aus dem Paper)
<i>Azevedo et al.</i> (2014) (125)	(-)	(+)	(+)	Körpergewicht (kg)	0.14
				Körperfett (%)	0.22
				BMI (kg/m ²)	0.19
<i>Simons et al.</i> (2015) (132)	(+)	(+)	(+)	BMI z-score	0.09 (zugunsten der Kontrollgruppe)
				Hüftumfang - Standardabweichung	0.09 (zugunsten der Kontrollgruppe)
				Hautfaltendicke (mm)	0.12 (zugunsten der Kontrollgruppe)
<i>Garde et al.</i> (2016) (139)	(+)	(+)	(+)	Schritte/Tag	0.93
				Körperliche Aktivität min/Tag	0.89
Kombinierte r Ansatz					
<i>Johnson-Glenberg et al.</i> (2014) (143)	(+)	(-)	(+)	Wissen zum Thema Ernährung (Testergebnis)	0.30
<i>Trost et al.</i> (2014) (144)	(+)	(+)	(+)	BMI z-score	1.00
				Moderate bis dynamische körperliche Aktivität (min/Tag)	0.30
				Dynamische Aktivität (min/Tag)	>2

Tabelle 6: Zusammenfassung der Studien aus Gruppe 1

Quelle: Eigene Darstellung nach Mack *et al.* (67)

Die einzelnen Studien aus Gruppe 1 wurden zu folgenden Punkten näher beschrieben: Spielname, -typ, Autoren, Studientyp und -länge, Follow-up, Größe und Charakterisierung der Studienpopulation, Datenerhebung, Hauptergebnisse, Intervention, Akzeptanz des Spiels, Einbindung der Eltern. Die Auflistung der Studien erfolgte chronologisch nach Jahr der Publikation. Folgende Abkürzungen wurden verwendet: IG=Interventionsgruppe, CG=Kontrollgruppe, BMI=Body-Mass-Index, SD=Standardabweichung, BMIz=BMI-Index SD-Werte, DDR= Dance Dance Revolution (Spiel), min= Minuten, h= Stunden, ↑= Zunahme/Verbesserung, ↓= Abnahme/Verschlechterung, = = keine Veränderungen/Unterschiede, ↔ = keine Unterschiede zwischen Interventions- und Kontrollgruppe.

Name des Spiels	Spieltyp	Autoren	Studientyp, -länge, Follow-up	Größe und Charakterisierung der Studienpopulation	Datenerhebung	Hauptergebnisse	Intervention	Akzeptanz des Spiels	Einbindung der Eltern
a) The Store b) Guess who c) Granny Smith d) The Restaurant	Lernspiel zum Thema Ernährung am Computer	Turnin <i>et al.</i> (2001) (80)	Randomisierte kontrollierte Studie 5 Wochen Kein Follow-up	IG = 1003 Kinder; CG = 873 Kinder; Alter: 7 - 12; 23.5% BMI > 90. Perzentile; 11.1% BMI > 97. Perzentile; Südwestliches Frankreich	Wissen zum Thema Ernährung (Test); Ernährung (3 Tage Ernährungsprotokoll); Essgewohnheiten (Fragebögen).	↑ Wissen zum Thema Ernährung (IG>CG); Energieaufnahme (IG=CG); ↑ Essgewohnheiten (IG>CG).	IG: Lernspiel zum Thema Ernährung am Computer (1h/2x pro Woche); CG: Unterricht zum Thema Ernährung durch einen Lehrer, Spiel wurde nach Studienabschluss gestellt.	Positive Resonanz; allerdings ohne Datenerhebung zur Verifizierung.	Eltern unterstützen die Kinder zu Hause mit den Ernährungsprotokollen und den Fragebögen.
Squire's Quest!	Psychoedukatives Multimedia-Spiel (10 Sitzungen)	Baranowski <i>et al.</i> (2003) (81)	2-Gruppen-Design mit einer pre und post Datenerhebung 5 Wochen Kein Follow-up	IG = 749 Kinder; CG = 740 Kinder; Alter: 8 - 12; Houston, USA	Ernährungsgewohnheiten "Food Intake Recording Software System" (FIRSt)	↑ Obst-, Saft-, Gemüse-Portionen (IG).	IG: 10 Sitzungen Computerspiel; 25 Minuten/Sitzung; CG: Keine Intervention.	Wurde nicht berichtet.	Wöchentliche Mitteilungen für die Eltern. Teilnehmeraten der Eltern wurden nicht berichtet.
Food Pyramid Games	Zweisprachige Spiele-Software zum Thema Ernährung	Serrano and Anderson (2004) (82)	Experimentelles Design mit Pre-Post Datenerhebung 3 Wochen Kein Follow-up	IG = 63 Kinder; CG = 52 Kinder; Alter: 10 - 13; mindestens 50% der Schüler sind Latinos; Fünftklässler Colorado, USA	Wissen, Fähig-/ Fertigkeiten und Verhaltensintentionen zum Thema Ernährung Evaluation mittels Fragebögen.	↑ Wissen zum Thema Ernährung (IG); ↑ Wissen und Fähig-/ Fertigkeiten (IG); ↑ Verhaltensintentionen, die Essenspyramide zu nutzen (IG);	IG: 1 Unterricht/Woche mit Computerspiel; 45 Minuten/Unterricht; CG: Keine Intervention	Positives Feedback zum Spiel, allerdings ohne Datenerhebung zur Verifizierung.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Computer-based IMPACT (interactive multimedia for promoting PA) Game	Interaktives Lernspiel, welches auf SCT (social cognitive theory) beruht	Goran & Reynolds (2005) (83)	Randomisierte kontrollierte Studie 8 Wochen Kein Follow-up	122 Kinder; Alter 9 - 11; BMI: 19.5 ± 3.7; Los Angeles, USA	Gewicht, Größe, BMI, Körperfett, Körperliche Aktivität (Akzelerometer), psychosoziale Messungen zum Thema körperliche Aktivität (Fragebögen).	↔ körperliche Aktivität; ↑ psychosoziale Messergebnisse zum Thema körperliche Aktivität; ↓ BMI z-score (Mädchen der IG, 0.62 vs. 0.69).	IG: 8 CD-ROM interaktive, animierte Lehreinheiten, 4 Unterrichte im Klassenverband, 4 Aufgaben für die Familie zu Hause (je 45 Minuten/Einheit); CG: Auswahl an bekannten CD-ROMs ohne Bezug zu Gesundheitsthemen	Positives Feedback zum Spiel, allerdings ohne Datenerhebung zur Verifizierung.	4 Familien-Aufgaben für zu Hause Teilnehmeraten der Eltern wurden nicht berichtet.
Nutrition Pathfinders	Interaktives Lehrprogramm zum Thema Ernährung für den Schulunterricht	Roberts on & Zalles (2005) (84)	Pilotstudie, Pre-Post-Datenerhebung mit Kontrollgruppe 3 Tage Kein Follow-up	IG: 445 Kinder; CG: 76 Kinder; Viertklässler USA	Zufriedenheit, Wissen, Änderung der Einstellung/ Grundhaltung (Fragebögen).	↑ Wissen (IG)	IG: „Nutrition Pathfinders program“ in der Schulzeit + Informationen und Ernährungsvaluation über eine Webseite; CG: Regulerärer Schulunterricht.	Wurde nicht berichtet.	Webseite als Informationsplattform für die Eltern. Teilnehmeraten der Eltern wurden nicht berichtet.

Kein Eigenname	Ernährungs-Intervention am Computer zur Reduktion der Fettaufnahme durch die Ernährung -Einleitungsseite -Diagnostiktool -Interventions-Mitteilungen	Haerens <i>et al.</i> (2007) (85)	Randomisiert kontrollierte Studie 3 Monate Kein Follow-up	IG: 153 Kinder; CG: 151 Kinder; Alter: 13,2 +/- 0,5; Normaler Schultyp (1); Technisch-Beruflicher Schultyp (2) Belgien	Fragebögen (Fettaufnahme durch die Ernährung, psychosoziale Messungen).	↔ Fettaufnahme durch die Ernährung für die gesamte Stichprobe. 53,6% lasen Interventions-Mitteilungen, 37,5% sagten zu, sich an die Mitteilungen zu halten; ↓IG: Fettaufnahme (Mädchen, Schultyp 2: -14g/d; Kinder, die alle Interventions-Mitteilungen gelesen haben, Schultyp 1: -16,2g/d).	IG: 1 x 50min Computer-Intervention im Unterricht; CG: Keine Intervention (Computer-Intervention wurde nach Studienabschluss gestellt).	Positives Feedback zur Intervention, allerdings ohne Datenerhebung zur Verifizierung.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Kein Eigenname	Interaktives Videospiel vs Tafelspiel	Munguba <i>et al.</i> (2008) (86)	Quasi-experimentelles Studiendesign 4 Monate Kein Follow-up	200 Kinder; Alter 8 - 10; Municipal Schule; Fortaleza, Brazil.	Gewicht, Größe semi-strukturierte Interviews, direkte und strukturierte Observation.	27% präferierten Videospiel, 6% Tafelspiel; 65% gaben an beim Spielen zu lernen, ↑ Erlernung von Konzepten für Ernährungsschulung.	Spiel: wöchentlich 30 Minuten-Einheiten über 4 Monate.	Wurde nicht berichtet.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Kein Eigenname	Internet-basierte Intervention mit dem Ziel der Steigerung des Obst-/Gemüse- und Saft-Konsums, Wasserkonsums und körperlicher Aktivität	Thompson <i>et al.</i> (2008) (88)	Pilotstudie, randomisiertes 2-Gruppen-Studiendesign 8 Wochen Kein Follow-up	Group 1= 37 Mädchen; Group 2= 36 Mädchen; Alter: 8 - 10; Afroamerikanerinnen; BMI > 50th Perzentile; Houston, USA	Obst-, 100%-Saft-, Gemüsekonsum, körperliche Aktivität (Fragebögen).	↑ Obst-, Saft-, Gemüse-Portionen (Gruppe 1&2); ↑ Körperliche Aktivität im Alltag (Gruppe 1&2); ↑ Selbsteffizienz Ernährung (Gruppe 1&2) ... Selbsteffizienz körperliche Aktivität.	Internet-Intervention über 8 Wochen (5 Dollar Belohnung pro Woche wenn alle Anforderungen erfüllt wurden); Die Gruppen unterschieden sich hinsichtlich des Bezahlungszeitpunktes (wöchentlich vs. nach Studienabschluss).	Wurde nicht berichtet.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Colour my pyramid/ Blast Off Game	6 Unterrichtseinheiten mit Ernährungs-, Sport-Inhalten und -Aktivitäten über 3 Monate a) generelle Ernährungskonzepte b) Mäßigung and Vielfalt c) Portionsgrößen d) Sport und körperliche Aktivität e) Einführung der Webseite „myramid.gov“ für Kinder f) Experimentelles Lernen mit dem Blast Off Spiel vs. CG	Moore <i>et al.</i> (2009) (87)	Pre-Post-Datenerhebung, quasi-experimentelle Pilotstudie 3 Monate Kein Follow-up	IG = 64 Kinder; CG = 62 Kinder; Alter 9 - 11; BMI Perzentile: 77,0 ± 26,2; Washington D.C., USA	Gewicht, Größe, BMI Blutdruck, Wissen zum Thema Ernährung, Methoden zur Selbstfürsorge, Körperliche Aktivität, Ernährungsstatus (Fragebögen).	↑ Wissen zum Thema Ernährung (IG>CG); ↔ anthropometrische Messungen; ↑ Methoden zur Selbstfürsorge, Zeit mit körperlicher Aktivität (IG > CG).	6 Unterrichte IG: Spielen des Blast-Off-Spiels (um Wissen über die Nahrungsgruppen, körperliche Aktivität und gesunde Ernährungsentcheidungen zu verbessern; CG: Kleingruppenarbeit – Evaluation der eigenen Ernährung am Computer.	Wurde nicht berichtet.	Website "mypyramid.gov" stellt Tipps und Informationen für die Familien bereit. Eine weitere Einbindung der Eltern ist für zukünftige Versionen des Spiels geplant. Ausmaß der elterlichen Mitwirkung wurde nicht berichtet.
Pac-Man Advergame	Online videogame a) Version mit gesundem Essen b) Version mit ungesünderem Essen	Pempek & Calvert (2009) (89)	Querschnittsvergleich zwischen den Studienteilnehmern Studienlänge: ? Kein Follow-up	30 Kinder; Alter 9 - 10; einkommensschwache Familien; Afroamerikaner; Washington D.C., USA	Fragebögen zum "advergame" & allgemeiner Computernutzung, Essensauswahl (Observation).	↑ Auswahl von gesünderem Essen (gesundes Spielversion); ↑ Auswahl von ungesünderem Essen (ungesündere Spielversion).	Randomisierte Zuteilung zu 3 Bedingungen (durchschnittliche Spielzeit: 9 Minuten): a) gesunde Spielversion b) ungesündere Spielversion (Auswahlmöglichkeit von Snacks nach dem Spielen) c) Kontrollgruppe (Auswahlmöglichkeit von Snacks vor Spielbeginn)	Positives Feedback zur Intervention, allerdings ohne Datenerhebung zur Verifizierung.	Keine Mitwirkung der Eltern.

Advergame ohne Eigennamen	Videospiel a)Version mit gesundem Essen b)Version mit ungesünderem Essen	Dias & Agante (2011) (90)	2-Gruppen Spieldesign 1 Tag Kein Follow-up	231 Kinder Alter: 7-8 Zweit- und Drittklässler Lissabon, Portugal	Snackauswahl, Essensvorlieben, Wissen zum Thema Ernährung (Fragebogen)	↑ Auswahl von gesünderem Essen (gesundes Spielversion); ↑ Auswahl und Vorliebe von ungesünderem Essen (ungesündere Spielversion). _ Wissen zum Thema Ernährung	5 Minuten Spielzeit: a) gesunde Spielversion b) ungesündere Spielversion	Wurde nicht berichtet.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Little Dietician Gifts from Heaven Saving Health Kingdom Health Superman's Delicacy Island Nutrition Supplement Battle	Videospiele	Yien <i>et al.</i> (2011) (91)	Quasi-experimentelles, kontrolliertes Studiendesign 4 Wochen Kein Follow-up	IG = 33 Kinder; CG = 33 Kinder; Drittklässler; Taiwan	Wissen zum Thema Ernährung, Essens- und Trinkgewohnheiten, Einstellung der Schüler zum Lernen(Fragebögen, Feedback-Skala)	↑ Lernleistungen: IG > CG; ↑ Ernährungsgewohnheiten.	1 Unterricht zum Thema Ernährung/ Woche (Schule); IG: Unterricht mit Computerspielen; CG: Unterricht mit Power-Point; IG und CG wurden vom gleichen Lehrer/ Lehrerin unterrichtet.	Positive Feedback zur Intervention, allerdings ohne Datenerhebung zur Verifizierung.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Escape from Diab Nanoswarm: Invasion from Inner Space	Videospiele	Baranowski <i>et al.</i> (2011) (92)	Randomisiert kontrollierte Studie ~ 2 Monate Follow-up: nach 2 Monaten	IG = 103 Kinder; CG = 50 Kinder; Alter 10 - 12; BMI 50th - 95th Perzentile; flüssiges English, high-speed Internet-Anschluss vorhanden; Massachusetts, USA	Gewicht, Größe, BMI, Hüftumfang, Trizeps-Hautfalten Dicke, körperliche Aktivität (Akzelerometer), 24h Ernährungsprotokoll, Interviews mit den Eltern,	↑ Obst- und Gemüsekonsum (IG>CG); keine signifikanten Ergebnisse für andere Erhebungen.	IG: Spielen der Computerspiele "Diab & Nano" (ca. 6 Stunden Spielzeit insgesamt); CG: Spielen von Onlinespielen zum Thema Ernährung und körperlicher Bewegung auf bekannten Webseiten.	Positive Feedback zur Intervention, allerdings ohne Datenerhebung zur Verifizierung. 80-90% mochten die Computerspiele	Interviews mit den Eltern nach Beendigung der Computerspiele.
Advergame ohne Eigennamen	Videospiel a)Version mit gesundem Essen b)Version mit ungesünderem Essen	Harris, Speers, Schwartz, & Brownell (2011) (93)	Randomisiert kontrollierte Studie mit 3 Gruppen 1 Tag Kein Follow-up	152 Kinder; Alter: 7 - 12; Connecticut, USA	Snackauswahl (Observation), Essensvorlieben und Wissen zum Thema Ernährung (Fragebogen).	↑ Auswahl von gesünderem Essen (gesundes Spielversion); ↑ Auswahl von ungesünderem Essen (ungesündere Spielversion). - keine Effekte für moderat ungesundes Essen.	Spielzeit von 12 min: a)Version mit gesundem Essen b)Version mit ungesünderem Essen c) Version ohne Ernährungsbezug (Kontrolle) Im Anschluss: Snackbuffet und Fragebogen.	Wurde nicht berichtet.	Kurzer Fragebogen über den Medienkonsum der Kinder
Fitters Criters	Online Videospiel	Schneider <i>et al.</i> (2012) (94)	Experimentelles Studiendesign mit Pre-Post-Datenerhebung 1 Woche Kein Follow-up	97 Kinder; Fünftklässler; Massachusetts, USA	Wissen, Einstellung/ Grundhaltung, Videospiel-Akzeptanz, Selbsteffizienz (Fragebögen).	↑ Selbsteffizienz Ernährung, positive Einstellung zu gesundem Essen, Wissen zum Thema Ernährung; ↓ Wissen über körperliche Aktivität _ Selbsteffizienz körperliche Bewegung	Video-Spiel (52 Minuten) im Gesundheitsunterricht und optional zu Hause (online) für 5 Tage.	Positive Feedback, Verifizierung über Datenerhebung zur Spielakzeptanz erfolgt.	Keine Mitwirkung der Eltern.
ETIOBE Mates	Lern-Webseite mit „serious games“	Bañjos, Cebolla, Oliver, Alcaniz, & Botella (2013) (95)	Randomisiert kontrollierte Studie 2 Wochen (Intervention) Kein Follow-up	IG = 73; CG = 155; Viert- bis Sechstklässler; Alter: 10 - 13; BMI z-score Durchschnitt = 0.5 ± 0.96; Spanien	Gewicht, Größe, BMI, Internet- und Videospiel-Gewohnheiten, Wissen zum Thema Ernährung (Fragebögen).	↑Wissen zum Thema Ernährung (IG>CG); 50% fanden das Spiel hilfreich, um etwas über Ernährung zu lernen; 30 % berichteten Veränderungen der Essgewohnheiten.	IG: Nutzung der "ETIOBE Mates"- Webseite zu Hause in beliebigem Umfang für 2 Wochen (Wissen zum Thema Ernährung, Informationen über einen gesunden Lebensstil, „serious games“); CG: Merkblatt mit Informationen zu Ernährung für Kinder „Balanced Diet“ mit den gleichen Inhalten wie im Spiel.	Positive Feedback, Verifizierung über Datenerhebung zur Spielakzeptanz erfolgt. 50% mochten das Spiel.	Keine Mitwirkung der Eltern.

Creature-101	Videospiel	Majumdar <i>et al.</i> (2013) (96)	Kontrolliertes Studiendesign mit Pre-Post-Datenerhebung 1 Monat Kein Follow-up	IG = 359; CG = 172; Alter: 11 - 13; New York, USA	"Eat-Move" (41-Punkte online Instrument)	↓ Konsum gesüßte Getränke (IG); ↓ Konsum abgepackter Snacks (IG); ↔ körperliche Aktivität, Konsum von Obst/Gemüse und Wasser	IG: Online Videospiel ~2/ Woche während Naturwissenschaftlichen- und Gesundheitsunterricht (9 Einheiten mit je 30 Minuten); CG: Spielen von "Whyville" 1/ Woche (bekanntes Online-Videolearnspiel für Schüler (8- 15 Jahre) zu den Themen Naturwissenschaft, Wirtschaft, Kunst, Geographie.	Positive Feedback zur Intervention, allerdings ohne Datenerhebung zur Verifizierung.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Quest to Lava Mountain (QTLM)	3D, Internet-basiertes Action-Abenteuer Videospiel	Sharma <i>et al.</i> (2015) (97)	Quasi-experimentell, randomisierte kontrollierte Studie 6 Wochen Kein Follow-up	IG=44 Kinder; CG=50 Kinder; Alter: 9 - 11; 46.6% BMI ≥85th Perzentile; 28.2% BMI ≥95th Perzentile; Dallas, USA	Gewicht, Größe, BMI, 24h-Ernährungsprotokoll, körperliche Aktivität, psychosoziale Faktoren (Fragebogen).	↓ Zuckerkonsum -4.9 g/1.000 kcal (IG); ↑ Einstellung zu Ernährung/ körperlicher Aktivität (IG); längere QTLM Nutzung und größerer Spielprogress assoziiert mit vermehrter körperlicher Aktivität (IG); ↓ Wissen (IG). = körperliche Aktivität	IG: QTLM wurde in ein Programm nach der regulären Schulzeit integriert, Empfohlene Spielnutzung waren 90 min/ Woche für 6 Wochen; CG: Keine Intervention, Spiel wurde nach Studienabschluss zur Verfügung gestellt.	Positive Feedback, Verifizierung über Datenerhebung zur Spielakzeptanz erfolgt.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Squire's Quest II	Videospiel	Thompson <i>et al.</i> (2015) (98)	Randomisiert kontrollierte Studie mit 4 Gruppen > 3 Monate Follow-up: nach 2 Monaten	387 Kinder; Alter: 9 - 11; Houston, USA	Ess- und Trinkgewohnheiten (24h Ernährungsprotokolle).	↑ Obst- und Gemüsekonsum : Direkt nach der Intervention: Aktionsplan-Gruppe (0.72 Portionen) & Bewältigungsplan-Gruppe (0.48 Portionen); Follow-up: Aktionsplan-Gruppe (0.68 Portionen).	10-Episoden Online-Videospiel; 4 Gruppen, die sich nur hinsichtlich der Realisierung-Wegen von gesetzten Zielen unterschieden. Ziel war der vermehrte Konsum von Obst und Gemüse. Bei der Realisierung wurden 4 Wege unterschieden: 1) Aktionsplan (was, wie, wann, wo) 2) Bewältigungsplan (mögliche Barrieren und Lösungen) 3) Aktions- und Bewältigungsplan 4) ohne Plan	Wurde nicht berichtet.	Eltern erhielten 10 elektronische Newsletter und Zugang zu einer Webseite speziell für Eltern Eltern glaubten Vorteile durch die Teilnahme ihrer Kinder am Programm, allerdings berichteten sie über keine große Teilnahme an den elterlichen Interventionen
Gustavo in Gnam's Planet	Online Videospiel, „endless runner genre“ (durch Einsammeln von gesunden Nahrungsmitteln, kann der Protagonist weiterlaufen. Nach Einsammeln von 3 ungesunden Nahrungsmitteln endet das Spiel)	Marchetti <i>et al.</i> (2015) (99)	Experimentelles Studiendesign, Pre-Post-Datenerhebung 1 Woche Kein Follow-up	83 Kinder Alter: 16.1±1.3 Pescara, Italien	Wissen zum Thema gesunde Ernährung, Essgewohnheiten, Interesse am Spiel (Fragebögen)	↑ Wissen über gesunde Ernährung ↑ Konsum von weißem Fleisch, Eiern, Hülsenfrüchten. ↓ Konsum von zuckerhaltigen, abgepackten Snacks	Videospiel für 1 Woche, mindestens 30min/Tag	Positive Feedback, Verifizierung über Datenerhebung zur Spielakzeptanz erfolgt.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Advergame ohne Eigennamen	Videospiel a) Version mit gesundem Essen b) Version mit ungesünderem Essen c) Version ohne Essen	Folkvord, Anschutz & Buijzen (2016) (100)	Randomisiert kontrollierte Studie mit 4 Gruppen 2 Jahre Follow-up: nach 2 Jahren	270 Kinder Alter: 11.3 +/- 0.76 BMI: 18.31 +/- 2.73 Niederlande	Gewicht, Größe, Essgewohnheiten, BMI (nach dem Spiel und 2 Jahre danach)	- Der Verzehr von ungesunden Snacks war nicht assoziiert mit dem BMI nach 2 Jahren - Kinder, die die ungesunde Spielversion spielten und im Anschluss Früchte vom Buffet verzehrten hatten nach 2 Jahren einen niedrigeren BMI	4 Gruppen: a) Version mit gesundem Essen b) Version mit ungesünderem Essen c) Version ohne Essen d) Kontrollgruppe ohne Videospiel Im Anschluss 5 minütiges Snackbuffet: 2 Schüsseln mit ungesunden Snacks und 2 mit Früchten	Wurde nicht berichtet.	Keine Mitwirkung der Eltern.

Tabelle 7: Zusammenfassung der Studien aus Gruppe 2

Quelle: Eigene Darstellung nach Mack *et al.* (67)

Die einzelnen Studien aus Gruppe 1 wurden zu folgenden Punkten näher beschrieben: Spielname, -typ, Autoren, Studienlänge und -typ, Follow-up, Größe und Charakterisierung der Studienpopulation, Datenerhebung, Hauptergebnisse, Intervention, Akzeptanz des Spiels, Einbindung der Eltern. Die Auflistung der Studien erfolgte chronologisch nach Jahr der Publikation. Folgende Abkürzungen wurden verwendet: IG=Interventionsgruppe, CG=Kontrollgruppe, BMI=Body-Mass-Index, DDR=Dance Dance Revolution (Spiel), Ex.=„exergame“, h=Stunde, n=Anzahl, min=Minuten, SD=Standardabweichung, MVPA=Moderate bis dynamische körperliche Aktivität, MET=metabolic equivalent of task = metabolisches Äquivalent, ↑=Zunahme/Verbesserung, ↓=Abnahme/Verschlechterung, = = keine Veränderung/Unterschiede, ↔=keine Unterschiede zwischen Interventions- und Kontrollgruppe, SAT=subcutaneous adipose tissue = subkutanes Fettgewebe.

Spielname/-typ	Autoren	Studientyp, -länge, Follow-up	Größe und Charakterisierung der Studienpopulation	Datenerhebung	Hauptergebnisse	Intervention	Akzeptanz des Spiels	Einbindung der Eltern
Disney's Extreme Skate (inactive, PS2), Nicktoons Movin' (active, PS2), DDR (active, Xbox)	Lanningham, Foster <i>et al.</i> (2006) (101)	Experimentelle, Vergleichsstudie 1 Tag Kein Follow-up	25 Kinder; Alter: 8 - 12; 10 Kinder mit BMI ≥ 85th Perzentile; 15 Kinder mit BMI < 85th Perzentile; Minnesota, USA	Gewicht, Größe, BMI, Energieverbrauch (indirekte Kalorimetrie).	↑ Energieverbrauch (DDR > TV im Laufen > Nicktoons Movin > nicht-aktives Videospiel > TV im Sitzen).	Im General Research Centre (mind. 5 Stunden Fasten vor Intervention, Ausnahme Wasser): 1. 30 min Ausruhen, dann Snack essen 2. 15 min bewegungslos sitzen unter Supervision, 5 min Ausruhen 3. 15 min nicht-aktives Videospiel, 5 min ausruhen 4. 15 min Laufband laufen & Video gucken, 5 min ausruhen 5. 15 min Nicktoons Movin, 5 min ausruhen, 15 min DDR	Positives Feedback zur Intervention, allerdings ohne Datenerhebung zur Verifizierung.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Dance Dance Revolution (DDR)	Unnithan, Houser, & Fernhall (2006) (102)	Experimentelle, Vergleichsstudie 1 Tag Kein Follow-up	22 Kinder; Alter: 11 - 17; 10 Kinder BMI ≥85th Perzentile; 12 Kinder BMI ≤85th Perzentile. England	Gewicht, Größe, BMI, Fett- und Fettfreie Masse, Herzfrequenz, Energieverbrauch (indirekte Kalorimetrie), Gewohnheiten der körperlichen Aktivität (Fragebogen).	↑ Absoluter Kalorienverbrauch, Herzfrequenz, VO2 (Übergewichtige > Normalgewichtige); ↑ relativer Kalorienverbrauch, Herzfrequenz, VO2 (Übergewichtige=Normalgewichtige).	Im Labor: 2 Stunden Fasten von Nahrung und koffeinhaltigen Getränken; Laufband (5,23km/h, 6% Steigung; Steigung nimmt 2% alle 3 min zu, bis Studienteilnehmer erschöpft); 45-60min DDR-Übung; 20 min ausruhen; 12 min DDR-Test.	Wurde nicht berichtet.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Dance Dance Revolution (DDR), Cateye stationary cycle, PS2	Epstein, Beecher, Graf & Roemmich (2007) (103)	Experimentelle, Vergleichsstudie ~2 Tage Kein Follow-up	35 Kinder; Alter: 8 - 12 n=18 BMI ≥ 95th Perzentile; n=17 BMI ≤ 85th Perzentile; Buffalo, USA	Gewicht, Größe, med. Anamnese, ethnischer Hintergrund, etc. (Interview der Eltern), Körperliche Aktivität (Akzelerometer), Spielmotivation (Computertest), Ernährung und Aktivität im Alltag (Interview), Feedback zur Intervention (Fragebogen).	- Spielmotivation: interaktives Tanzspiel > inaktives Spiel > Tanzen zu Musik oder Video; - Keine Unterschiede bei den verschiedenen Arten des Radfahrens; ↑ PA: Normalgewichtige > Übergewichtige Kinder (interaktives Spiel).	2x 60min im Labor (an diesem Tag kein Sport und 2 Stunden Fasten vor Intervention); 2min Ausprobieren jeder Aktivität: - Tanzen: a) als Videospiel per Controller (inaktiv) b) zu Musik c) zu einem Film d) als interaktives Videospiel. - Radfahren: a) Als Videospiel mit Controller (inaktiv) b) nur Radfahren c) zu einem Film d) als interaktives Videospiel. Computertest: Wie hoch ist die Spielmotivation für die aktiven bzw. inaktiven Spielvarianten: Tanzen/Radfahren + 1. Music/allein vs. inaktives Spiel 2. Video vs. inaktives Spiel 3. Interaktives Spiel vs. inaktives Spiel Test dauert bis zu 30min. Gewonnene Punkte können in Spielzeit eingetauscht werden	Positives Feedback, Verifizierung über Datenerhebung zur Spielakzeptanz erfolgt.	Telefon-Interview

Eye Toy Knockout (boxing), Homerun (baseball), Groove (dancing upper body), AntiGrav (hoverboard), Dance UK (dance pad), inactive video game	Maddison <i>et al.</i> (2007) (104)	Experimentelle, Vergleichsstudie 1 Tag Kein Follow-up	21 Kinder; Alter: 10 - 14; Besitz einer PS2 + EyeToy Spielen; BMI 20.3±4.0; Auckland, Neuseeland	Gewicht, Größe, Herzfrequenz, Erfahrung mit aktiven Videospiele (Selbstreport), Herzfrequenz, Energieverbrauch (indirekte Kalorimetrie), Körperliche Aktivität (Akzelerometer).	↑ Energieverbrauch, Herzfrequenz, körperliche Aktivität (aktives Videospiele).	Im Labor: 20min Eingewöhnung; 5min ausruhen; 5-8min Videospiele 3-5min pro Spiel mit Pausen zwischen jedem Spiel.	Wurde nicht berichtet	Keine Mitwirkung der Eltern.
Cascade (active, Eye Toy, PS2), Need for Speed Underground 2 (inactive), Tetris style game (inactive), DVD (inactive)	Straker & Abbott (2007) (105)	Experimentell 1 Tag Kein Follow-up	20 Kinder; Alter: 9 - 12; Durchschnittsgröße: ♂ 141.8±10.9cm; ♀ 141.0±8.7; Durchschnittsgewicht: ♂ 38.0±9.3kg; ♀ 31.6±4.6kg; Australien	Gewicht, Größe, Herzfrequenz, Energieverbrauch (indirekte Kalorimetrie).	↑ Energieverbrauch: EyeToy > Lenkrad > Spielpad/Tastatur > mit Controller/ DVD; ↑ Herzfrequenz: 59% im Vergleich zu DVD (EyeToy).	Im Labor: 5 min DVD-Gucken; ca. 5 min Videospiele in folgender Reihenfolge: mit Controller, Spielpad, Tastatur, Lenkrad, EyeToy.	Wurde nicht berichtet	Keine Mitwirkung der Eltern.
Dance Dance Revolution (DDR)	Madsen <i>et al.</i> (2007) (106)	Pre-post Datenerhebung 6 Wochen Follow-up: nach 3 und 6 Monaten	30 Kinder; Alter: 9 - 18; BMI > 95th Perzentile; Besitz einer Videospiele-Konsole; California, USA	Gewicht, Größe, BMI, semi-strukturiertes Telefon-Interview.	Wenig regelmäßiger DDR-Gebrauch = BMI.	Bereitstellung des Spiels DDR ohne Spielkonsole; Anweisung: 30min/Tag für 5Tage/Woche + Protokollieren der Spielzeit.	Nur teilweise berichtet Niedrige Spielmotivation. Interesse-Verlust mit der Zeit. Verifizierung über Datenerhebung zur Spielakzeptanz erfolgt.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Dance Dance Revolution (DDR)	Maloney <i>et al.</i> (2008) (107)	2-Gruppen, randomisierte Pilotstudie 28 Wochen Kein Follow-up	60 Kinder IG = 40 Kinder; CG = 20 Kinder; Alter 7 - 8; BMI: 17.6±2.7; North Carolina, USA	Gewicht, Größe, BMI, Herzfrequenz, Blutdruck, Körperliche Aktivität (Akzelerometer, Pedometrie), sitzende Zeit vorm Bildschirm (Selbstreport), PlayStation Memory Cards.	↔ dynamische, moderate, leichte, sitzende körperliche Aktivität; ↓ Sitzende Zeit vorm Bildschirm (IG); Durchschnittliche Spielzeit DDR: 89 min/Woche = Anthropometrische Messungen.	IG: Anweisung 120min/Woche DDR-Spielzeit pro Woche (erste 10 Wochen); 1/2 der Interventionsgruppe erhielt randomisiert 5x pro Woche 1:1 30-minütige Trainingssitzungen; Woche 10 - 28: Keine Anweisung zur Spielzeit. CG: kein DDR. DDR + Spielkonsole wurde nach den ersten 10 Wochen gestellt.	Positiv. Verifizierung über Datenerhebung zur Spielakzeptanz erfolgt.	Bereitstellung von 2 Tanzmatten, um das Spielen in der Familie zu unterstützen, Eltern hielten tägliche Minuten von DDR-Spielzeit, sowie Anzahl der Schritte fest, berichten über Zeit, die mit Schlafen und Aktivität verbracht wurde. Positive feedback from most of the parents. Fifteen parents bought pedometers for themselves. No participation rates for the parent intervention reported.
Active video games (PS2, Eye Toy, e.g. Eye Toy athletic games)	McDougall & Duncan (2008) (108)	Explorative Studie 1 Woche Kein Follow-up	12 Kinder; Alter 8 - 11; Zentralengland	Körperliche Aktivität (Herzfrequenz, Pedometrie), Interviews.	♀ 11%, ♂ 10% der empfohlenen Schritte/Tag; durchschnittliche Herzfrequenz: 148/min; durchschnittlich 11 min moderate bis dynamische körperliche Aktivität	Videospiel während der Mittagspause in der Schule für 1 Woche.	Positiv. Verifizierung über Datenerhebung zur Spielakzeptanz erfolgt.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Active video games/ dance mat (PS2, Eye Toy)	Ni Mhurchu <i>et al.</i> (2008) (109)	2-Gruppen, randomisierte Pilotstudie 12 Wochen Kein Follow-up	20 Kinder IG = 10 Kinder; CG = 10 Kinder; Alter 10 - 14; eigene PS2 aber ohne aktive Videospiele; IG= 10% Übergewichtige; CG= 40% Übergewichtige; Auckland, Neuseeland	Gewicht, Größe, BMI, Hüftumfang, körperliche Aktivität (Akzelerometer), Aktivität im Alltag (Fragebögen).	↓ Zeit allgemein für Videospiele (IG); ↑ Zeit für aktive Videospiele (IG); ↑ körperliche Aktivität (IG) - Zeit in moderater bis dynamischer körperliche Aktivität, BMI; ↓ Hüftumfang (IG: -1.4cm)	IG: Bereitstellung eines aktiven Videospiele, Anweisung inaktives Videospiele durch aktives zu ersetzen; CG: Normales inaktives Videospiele.	Wurde nicht berichtet	Eltern (und Studienteilnehmer) wurden angewiesen inaktives Videospiele durch aktives zu ersetzen. Es wurde nicht berichtet, in welchem Umfang die Eltern an der Intervention teilnahmen.

Nintendo Wii Boxing (aktiv) vs. Disney's Extreme Skate Adventure, PS2 (inaktiv)	Lanningham-Foster <i>et al.</i> (2009) (110)	Experimentelle Vergleichsstudie 1 Tag Kein Follow-up	22 Kinder (and 20 Erwachsene); Alter: 12 +/- 2; N=8; BMI ≥85th ≤95th Perzentile; N=14 BMI ≤85th Perzentile; Rochester, USA	Gewicht, Größe, BMI, PA (Akzelerometer), Energieverbrauch (indirekte Kalorimetrie).	1 Energieverbrauch (Wii Boxing): aktives Videospiel > Video gucken (im Stehen) > inaktives Videospiel > Video gucken (im Sitzen) > Ausruhen; 1 körperliche Aktivität (Wii Boxing).	Im Labor: 6h Fasten vor Studienbeginn, Messung des Energieverbrauchs während: 1. 30min Ausruhen, (Snack-Pause), 2. 20min Video gucken (10min im Sitzen, 10min im Stehen); 3. 10min inaktives Videospiele (im Sitzen); 4. 10min aktives Videospiele (im Stehen).	Positives Feedback zur Intervention, allerdings ohne Datenerhebung zur Verifizierung.	Keine Mitwirkung der Eltern.
DDR, Nintendo's Wii Sports	Graf, Pratt, Hester & Short (2009) (111)	Experimentelle Vergleichsstudie 4 Wochen Kein Follow-up	23 Kinder; Alter 10 - 13; N=3 BMI 85th-94th Perzentile; N=2 BMI ≥ 95th Perzentile; Oklahoma, USA	Gewicht, Größe, BMI, Körpermasse, Körperfett, Energieverbrauch (indirekte Kalorimetrie), Herzfrequenz, Blutdruck, Schritte/Tag (Akzelerometer), Kraftanstrengung während der Intervention (Fragebogen).	a) Wii boxing und DDR erbrachten einen ähnliche/n oder höhere/n Energieverbrauch, Herzfrequenz, Atemmuster als moderates Spaziergehen. b) Energieverbrauch 3x höher während des Spielens als während des Ausruhens.	Im Labor: 2 Besuche innerhalb von 4 Wochen, jeweils mit 4h Fastenzeit vor Studienbeginn: Besuch 1: 20 min Ausruhen, 30 min DDR, 10-15 min Ausruhen; Besuch 2: 20 min Ausruhen, 30 min Wii sports, 10-15 min Ausruhen, 18 min Laufband;	Wurde nicht berichtet	Keine Mitwirkung der Eltern.
Gamebike vs. stationary cycling (Standfahrad)	Haddock <i>et al.</i> (2009) (112)	Experimentelle Studie keine Angabe der Studienlänge Kein Follow-up	20 Kinder; Alter: 7 - 14; BMI ≥ 85th Perzentile; California, USA	Gewicht, Größe, BMI, Herzfrequenz, Energieverbrauch (indirekte Kalorimetrie), Level der Erschöpfung (Skala).	1 Sauerstoffverbrauch, Herzfrequenz, Level der Erschöpfung (Sitzung 1 = Sitzung 2), 1 Energieverbrauch (Sitzung 1 > Sitzung 2), BMI korreliert positiv mit Energieverbrauch (1 = 2).	3 Termine (2h Fasten vor jedem Termin): 1. Gewöhnung an Spiele/ Einrichtung 2. Test-Sitzung 1: 20 min Fahrradfahren auf dem Gamebike 3. Test-Sitzung 2: 20 min Fahrradfahren auf dem Standfahrad. Positives Feedback erfolgte alle 2min durch die Studienaufsicht.	Wurde nicht berichtet	Ein Elternteil musste während jedem Trainingstermin anwesend sein.
Gamebike vs. stationary cycling (Standfahrad)	Adamo <i>et al.</i> (2010) (113)	2 Gruppen, randomisierte, kontrollierte Studie 10 Wochen Kein Follow-up	30 Jugendliche IG = 15 Jugendliche; CG = 15 Jugendliche; Alter: 12 - 17; Übergewicht + mind. 1 metabolische Komplikation oder Adipositas; Ontario, Canada	Gewicht, Größe, BMI, Körperzusammensetzung, Hüftumfang, Ernährung-/ Trinkgewohnheiten, körperliche Fitness, Trainingsverhalten, biochemische Analysen.	↔ Gewicht, BMI, Körperfett, ↔ Hüftumfang, Laborergebnisse aus Blutentnahme (Ausnahme: Cholesterin ↓) ↔ max. Herzfrequenz, max. Belastung, Zeit bis Erschöpfung; auf dem Fahrrad zurückgelegte Distanz: CG > IG; Dynamische körperliche Aktivität: CG > IG.	IG: Interaktives Fahrradfahren auf dem Gamebike (PS2); 2 x 60-min-Sitzungen pro Woche für 10 Wochen (Pausen oder vorzeitiger Abbruch möglich); CG: Fahrradfahren auf dem Standfahrad (stationary bike) zu Musik 2x pro Woche für 10 Wochen.	Wurde nicht berichtet	Keine Mitwirkung der Eltern.
Exergaming vs Sportunterricht (DDR, Gamercize, 3 rivers Game Cycle, Dog Fighter Simulator, Cateye, Wii Tennis, Wii Boxing, Wii Baseball, iTech Fitness Xrboard, Fit Interactive 3 Kick)	Fogel <i>et al.</i> (2010) (114)	Observationsstudie keine Angabe der Studienlänge Kein Follow-up	4 Kinder; Durchschnittsalter : 9; Inaktivität während Sportunterricht, Übergewicht; South Florida, USA	Min der körperlichen Aktivität (Observation), Akzeptanz des „exergaming“ als eine Form des Sportunterrichts (Lehrer), Meinungen zur Intervention (Schüler & Lehrer), Organisationsaufwand (Lehrer), Präferenzen unter den „exergames“ (Schüler).	Level der körperlichen Aktivität: Ex. > PE; Möglichkeiten zu körperlichen Aktivität: Ex. > PE; Spielpräferenzen: Wii, Boxing & Baseball, DDR; Interventionspräferenzen: z: PE = Ex.	Sportunterricht (30min/2 pro Woche); regulärer Sportunterricht oder „exergaming“ (10 Spiele zur Auswahl, Rotation zwischen den Spielen jede 10min) 25 Kinder in jeder Variante; Datenerhebung allerdings nur an 4 Studienteilnehmern	Positives Feedback zur Intervention, soziale Akzeptanz, allerdings ohne Datenerhebung zur Verifizierung..	Keine Mitwirkung der Eltern.
Interaktive Spiele (1. XaviX bowling, Aerostep) vs. inaktive Online-Spiele	Sit <i>et al.</i> (2010) (115)	Observationsstudie keine Angabe der Studienlänge Kein Follow-up	70 Kinder; Alter: 9 - 12; N=50: Normalgewicht; N=20: Übergewicht/ Adipositas; 4.-6. Klasse; Hong Kong, China	Gewicht, Größe, BMI, Körperzusammensetzung, Ausmaß und Zeit der körperlichen Aktivität (Observation), Interviews.	a) Sitzung 1 - 49.9% interaktive Spiele vs. 46.3% inaktive Online-Spiele b) Sitzung 2 - 48% interaktive Spiele vs. 44.2% inaktive Online-Spiele 1 körperliche Aktivität (interaktive Spiele): Laufspiele > Bowling; Präferenz: Aktive Spiele > Online-Spiele (inaktiv).	Teilnahme an 2 x 60-minuten-Sitzungen im Labor: Spielmöglichkeiten: a) interaktives Spiel, b) inaktives Online-Spiel, Unterbrechungen und Wechsel zw. Spielmöglichkeiten erlaubt. Sitzung 1: Bowling games Sitzung 2: Running games	Wurde nicht berichtet	Keine Mitwirkung der Eltern.

Vergleich zwischen: 1. <u>Consumer products</u> : Nintendo Wii (Boxing), Xavix (Jackie Chan Alley Run), PS (DDR) 2. <u>Commercial products</u> : Cybex Trazer (Goalie Wars), Light Space (Bug invasion), Sportwall 3. <u>Spazieren auf dem Laufband</u>	Bailey & McInnis (2011) (116)	Vergleichsstudie keine Angabe der Studienlänge Kein Follow-up	39 Kinder; Alter: 9 - 13; 54% Übergewicht oder Risikogruppe Boston, Massachusetts, USA	Gewicht, Größe, BMI Fett-freie Körpermasse, Körperfett, Prozent Körperfett, Energieverbrauch (indirekte Kalorimetrie), Spaß (Analogskala).	Spaß: höherer BMI > kleinerer BMI und Jungen > Mädchen; Energieverbrauch: Xavix, Sportwall > LightSpace > Trazer > DDR > Laufband > Wii Boxing > Ausruhen.	2 Wochen Gewöhnung an „exergames“ (90 min 2x/ Woche, Rotation zwischen allen „exergames“ alle 10-15min) Tag der Datenerhebung: - 15min Ausruhen (nüchtern) für 2h - 10min Spielzeit pro „exergame“ und Laufband (5min Pause zwischen jedem Spiel/Laufband)	Positives Feedback zur Intervention, allerdings ohne Datenerhebung zur Verifizierung.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Aktives Videospiele vs. inaktives Videospiele (PS Eye Toy, dance mat: 5 verschiedene Spiele)	Maddison <i>et al.</i> (2011/2012) (117,118)	2-armige, parallele, randomisierte, kontrollierte Studie 24 Wochen Kein Follow-up	322 Kinder; IG = 160 Kinder; CG = 162 Kinder; Alter: 10 - 14; Übergewicht oder Adipositas; PS2/PS3 vorhanden, aber keine aktiven Videospiele; Videospiele >2h/ Woche; Auckland, New Zealand	Gewicht, Größe, BMI, Körperfett, körperliche Fitness (max. Sauerstoffaufnahme), kardiovaskuläre Fitness (20-m shuttle test), Spielzeit im Alltag, Ernährungsgewohnheiten (Selbstreport), Körperliche Aktivität (Akzelerometer).	↓ BMI (IG: -0.3265 kg/m ² (p=0.01) zu -0.2992 kg/m ² (p=0.02)); ↓ Körperfett (IG: -0.291% (p=0.02) zu -0.4136% (p=0.03)); ↑ verbrachte Zeit mit aktiven Videospiele (IG); ↓ verbrachte Zeit mit inaktiven Videospiele (IG>CG); → körperliche Aktivität, körperliche Fitness.	IG: Bereitstellung eines Hardware-Upgrades, welches aktives Videospiele ermöglicht (EyeToyCamera, dance mat, 5 active video games), Kinder wurden angehalten die Empfehlungen zur körperlichen Aktivität wahrzunehmen (60min/Tag an den meisten Tagen/ Woche); CG: Fortführung des normalen Videospiele-Verhaltens.	Wurde nicht berichtet	Keine Mitwirkung der Eltern.
<u>Inaktive Videospiele</u> (Wii Sing It-Pop Hits, Madden NFL 10, Mario Kart, New Super Mario Bros, Super Mario Galaxy) vs. <u>Aktive Videospiele</u> (Wii Active Life-Extreme Challenge, EA Sports Active, DDR, Fit Plus, Sports))	Baranowski <i>et al.</i> (2012) (119)	2-Gruppen, randomisierte, kontrollierte Studie 12 Wochen Kein Follow-up	78 Kinder; IG: 41 Kinder; CG: 37 Kinder; Alter: 9 - 12; BMI >50th aber <99th Perzentile; Texas, USA	Gewicht, Größe, (Beginn, Woche 6,7,12), Akzelerometer für 7 Tage (Beginn, Woche 1,6,7,12); Nachbarschaft/ Umfeld (Eltern-Fragebogen); Akzeptanz der Intervention (Interviews mit den Kinder: Woche 6/7, 12)	Körperliche Aktivität: IG = CG; Spaß beim Videospiele: IG = CG.	All Kinder erhielten eine Wii-Spielkonsole ohne weitere Instruktionen; IG: 2 aktive Videospiele (Spielauswahl möglich in Woche 1 und 7); CG: 2 inaktive Videospiele (Spielauswahl möglich in Woche 1 und 7).	Positives Feedback zur Intervention, allerdings ohne Datenerhebung zur Verifizierung.	Fragebögen, Tagebuch über Video-Spielzeiten (Akzelerometer-Messtagen).
Dance Dance Revolution (DDR)	Bethea, Berry, Maloney & Sikich (2012) (120)	Pre-Post-Datenerhebung 30 Wochen Kein Follow-up	28 Kinder; Alter: 8 - 11; afroamerikanische/ spanische Kinder; 4. und 5. Klasse Teilnahme am Nachmittags-Schulprogramm; BMI Perzentile: 68.4 ± 28.7 (Mittelwert ± SD); North Carolina, USA	Gewicht, Größe, BMI körperliche Aktivität (Eltern-Bericht), körperliche Fitness (20m shuttle run test: Beginn, Woche 12, 30); Laborparameter (Blutentnahme) (Beginn, Woche 12, 30); Nutzung von DDR; Akzeptanz (Fragebögen).	↑ Körperliche Fitness; ↑ Bewegung zu Musik; - BMI, Nüchternfette (Blutentnahme), Glukose, körperliche Aktivität.	DDR Spielmöglichkeiten an 3 Tagen/Woche für 30min während der Schulzeit und unbegrenzt zu Hause. (jedes Kind erhält die nötige PS2-Hardware).	Positives Feedback zur Intervention – aber Interessenverlust an der Intervention über die Zeit. Keine Datenerhebung zur Verifizierung.	Eltern berichten über körperliche Aktivität, Zufriedenheit (Fragebögen).
Dance Dance Revolution (DDR)	Gao <i>et al.</i> (2013) (121)	2-Gruppen, kontrollierte Studie 1 Jahr Kein Follow-up	208 Kinder; Alter: 10 - 12; 3. Bis 5. Klasse; lateinamerikanische Kinder; BMI: 19.3 ± 3.56 - 21.33 ± 5.22; Utah, USA	Kardiorespiratorische Fitness (1-Meilen-Lauf auf Zeit), Gewicht, Größe, BMI, Schulleistung.	↑ Kardiorespiratorische Fitness (IG); ↑ Schulleistung (IG); - BMI; nur kurze Aufmerksamkeitsspanne für DDR.	IG: 30min, DDR-basiertes Sportprogramm 3x/Woche während der Schulzeit (Aerobic, Seilspringen wurden nach 1 Monat für die ½ des Sportprogramms eingeführt); CG: kein strukturiertes Sportprogramm während der Schulzeit.	Wurde nicht berichtet	Keine Mitwirkung der Eltern.
Just Dance, Dance Dance Revolution (Nintendo Wii)	Quinn (2012) (122)	Pre-Post-Datenerhebung 6 Wochen Kein Follow-up	86 Kinder; 6. Klasse; Alter: 10 - 12; New Jersey, USA	Körperliche Aktivität (Fragebogen, vor & nach Interventionsende)	↑ körperliche Aktivität im Sportunterricht	„exergaming“ im Sportunterricht für 5 Tage pro Woche für 42min pro Tag (±10min für Umkleidezeit).	Positives Feedback zur Intervention, allerdings ohne Datenerhebung zur Verifizierung.	Keine Mitwirkung der Eltern.
The Sony PlayStation EyeToy	Foley <i>et al.</i> (2014) (123)	2-armige, parallele, randomisierte, kontrollierte Studie 24 Wochen Kein Follow-up	322 Kinder; IG=158; CG= 160; Alter: 10 - 14; Übergewicht/ Adipositas; reguläres Videospiele (inaktiv); Auckland, Neuseeland	Gewicht, Größe, BMI bioelektrische Impedanz-Analyse, Kardiovaskulärer Fitnessstest, weitere Messungen (Beginn, Woche 12, 24).	↓ BMI (Mädchen: -0.22kg/m ² , Jungen: -0.3kg/m ²) und BMI [z-score] (Mädchen: -0.05, Jungen: -0.08).	IG: Bereitstellung Hardware für aktives Videospiele; CG: keine Intervention (Hardware wurde nach Studienende bereit gestellt).	Wurde nicht berichtet	Keine Mitwirkung der Eltern.

"iDance"; Positive Gaming™ (Dance platform)	Ružić (2014) (124)	Observationsstudie 1 Monat Kein Follow-up	21 Kinder; Alter: 6 - 13; Teilnahme am vorherigen Trainingsangebot 2x/Woche für 1 Monat; durchschnittliche Größe: 150.1 ± 9.2cm; durchschnittliches Gewicht: 45.4 ± 11.2kg; Zagreb, Kroatien	Gewicht, Größe, Herzfrequenz, Energieverbrauch (kcal), Zufriedenheit, physische Erschöpfung nach der Intervention (Fragebogen).	Durchschnittliche Herzfrequenz: 147/ min. Energieverbrauch: 5.1kcal/kg oder 229kcal/h; 22% der Zeit hohe Intensität; 86% leichte Intensität, fühlten sich nur moderat erschöpft; 95% zufrieden mit Intervention; positive Korrelation zw. Energieverbrauch und Herzfrequenz.	1 60min Sitzung mit 3 Teilen (Schule): -5min Eingewöhnung (Dehnung) -50min Hauptteil (Tanzen) -5min Schlussteil (Dehnung, Atemübungen) Gruppe 1: iDance + weiteres organisiertes Sportprogramm Gruppe 2: nur iDance	Positives Feedback zur Intervention, allerdings ohne Datenerhebung zur Verifizierung.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Tanzmatten („exergaming“-Spielsystem)	Azevedo et al. (2014) (125)	Nicht-randomisierte, kontrollierte Studie 12 Monate Kein Follow-up	497 Kinder IG = 280 Kinder; CG = 217 Kinder; Alter: 11 - 12; 1. Jahr nach der Grundschule; IG= BMI: 20.4 ± 4.2; CG= BMI: 21.3 ± 3.7; England	Gewicht, Größe, BMI, Körperfett, körperliche Aktivität, Fitness (20m mehrstufiger Laufstest), Gesundheitsassoziierte Lebensqualität, Selbsteffektivität (Fragebogen), Schulanwesenheit, Fokusgruppen mit den Kindern, Interviews mit den Lehrern.	↓ Körpergewicht (-1.7kg) BMI (-0.9kg/m²), Körperfett (-2.2%) (IG); ↓ Sitzende Tätigkeiten, light PA, dynamische und moderate bis dynamische körperliche Aktivität (IG); ↑ Psychologisches Wohlbefinden, Autonomie, Elternbeziehung (IG); ↔ Selbsteffektivität, Fitness, physisches Wohlbefinden, soziale Unterstützung, Schulumgebung, Schulanwesenheit.	IG: Tanzmatten-Hardware wurde für Schulen bereitgestellt. Initial 6 Wochen: strukturierte Eingliederung der Tanzintervention in den Unterrichtsplan, danach freie Nutzung nach Bedarf (während Schulpausen, Mittagszeit, etc.). CG: Normaler Schulalltag	Wurde berichtet	Keine Mitwirkung der Eltern.
Wii "exergames" (obsacle course, canoeing, sports medley, cardio boxing)	Bissell, Zhang & Meadows (2014) (126)	Pilotstudie 1 Tag Kein Follow-up	19 Kinder; Alter: 7 - 14; USA	Spaß an der Intervention, Engagement, Erschöpfung nach der Intervention (Fragebogen).	- Spaß: Spiele mit geringer physischer Intensität > Spiele mit hoher körperlicher Intensität - positive Korrelation zwischen Erschöpfungslevel und Spaß.	Datenerhebung in 1 Sitzung (Laborsetting): - 10min Übungsspiel mit einem anderen Spiel - 5min Spielen jedes der Studien-Spiele - Ausfüllen Fragebogen nach jedem Spiel	Positiv. Verifizierung über Datenerhebung zur Spielakzeptanz erfolgt.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Laufband vs. Laufband + Videospiel-Plattform (Wii Fit)	Cebolla et al. (2014) (127)	Randomisierte, kontrollierte Studie 1 Tag Kein Follow-up	42 Kinder; Alter: 9 - 14; 1 Gruppe: normalgewichtig; [NW] (n=21); 1 Gruppe: übergewichtig, adipös [OG] (n=21); Valencia, Spanien	Gewicht, Größe, BMI, Körperaufbau (dual-energy X-ray absorptiometry), submaximaler aerober Test (Ergoline), Energieverbrauch, Herzfrequenz (indirekte Kalorimetrie), Körperliche Aktivität (metabolisches Äquivalent der Tätigkeit [MET]) Spaß, Gewohnheiten, Selbsteffektivität, positive Erwartungen, Zufriedenheit, Erschöpfungslevel (Fragebögen).	OG: höhere Ergebnisse in Bezug auf positive Erwartungen und Zufriedenheit (IG); körperliche Reaktion, Selbsteffektivität : IG = CG	IG: Laufband +Videospiel-Plattform (n= 10 NG, 9 OG); CG: Laufband (n=11 NG, 12 OG); erst 4 min, feste Geschwindigkeit: 4.2km/h, folgende 4 min: 5.7km/h	Positiv. Verifizierung über Datenerhebung zur Spielakzeptanz erfolgt.	Keine Mitwirkung der Eltern.
XBOX 360 Kinect Sport Boxing Spiel	Chaput, Genin, et al. (2015) (128)	Kontrollierte 2-Gruppen Studie 1 Tag Kein Follow-up	31 Jungen; Alter: 12 - 15; adipös: N=19; normalgewichtig: N=12; < 2h körperliche Aktivität/Woche; Frankreich	Gewicht, Größe, BMI, Körperaufbau (dual-energy X-ray absorptiometry), submaximaler aerober Test (Ergoline), Energieverbrauch, Herzfrequenz (indirekte Kalorimetrie).	↑ Energieverbrauch, Herzfrequenz (IG & CG) - Zeit 3 bis 6 METs (Normalgewichtige= Adipöse) - Zeit über 6 METs (Normalgewichtige > Adipöse) - Energieverbrauch (Normalgewichtige = Adipöse) - maximale Herzfrequenz (Normalgewichtige > Adipöse)	Standardisiertes Frühstück, 10-min. Eingewöhnungszeit 1h Spielzeit gegen einen virtuellen Gegner.	Wurde berichtet	Keine Mitwirkung der Eltern.
Sitzen (CON) und passives Videospielen (PVG) vs. aktives Videospielen (AVG) und Radfahren (EX)	Chaput, Schwartz et al. (2015) (129)	Kontrollierte Studie 1 Tag Kein Follow-up	19 Jungen; Alter: 12 - 15; adipöse Jugendliche; < 2h körperliche Aktivität/Woche; Frankreich	Energieverbrauch (indirekte Kalorimetrie), Essensaufnahme, Appetitempfündungen (visuelle Analogskala).	Durchschnittlicher Energieverbrauch: AVG = EX > PVG > CON; = Essensaufnahme, Appetitempfündungen	4 1-h Sitzungen (mind. 7 Tage Abstand) im Labor: - auf einem Stuhl sitzen (CON) - Boxspiel auf der Xbox 360 (PVG) - Boxspiel auf der Xbox Kinect 360 (AVG) - Fahrradfahren (EX) im Anschluss: Buffet-ähnliches Essensangebot	Wurde nicht berichtet	Keine Mitwirkung der Eltern.

Sportunterricht vs. Pause vs. „exergaming“ (8 verschiedene Wii „exergames“)	Gao <i>et al.</i> (2015) (130)	Kontrollierte Studie 1 Jahr Kein Follow-up	140 Kinder; Alter: 6 - 8; West Texas, USA	Körperliche Aktivität (Akzelerometer)	1 leichte körperliche Aktivität: „exergaming“/ Sportunterricht > Pause; 1 MVPA (moderate bis dynamische körperliche Aktivität): „exergaming“/Pause > Sportunterricht Sitzende Tätigkeit: Sportunterricht > Pause > „exergaming“	150min wöchentliches Sport-Programm mit täglicher 20-min Pause nach dem Mittagessen (Schule) 1 Woche: 3 x 30-min Sportunterricht + 2 x 30-min „exergaming“ 2 Woche: 2 x 30-min Sportunterricht + 3 x 30-min „exergaming“	Wurde nicht berichtet	Keine Mitwirkung der Eltern.
Zamzee (Akzelerometer-verbundenes Online-Intervention-System)	Guthrie <i>et al.</i> (2015) (131)	3-Gruppen, randomisierte, kontrollierte Studie 6 Wochen Kein Follow-up	175 Kinder; IG= 59 Kinder; passive CG= 56; aktive CG= 60 Alter: 11 - 14; BMI: 21.2 (4.6); USA	Gewicht, Größe, BMI, körperliche Aktivität (Akzelerometer).	1 MVPA (IG, > > ♂) 49% höher als in passiver CG und 67% höher als in aktiver CG.	Zamzee Webseite: Feedback zu körperlicher Aktivität, antreibende Motivation, Belohnungen. IG= Akzelerometer und Zamzee online Webseite passive CG= Akzelerometer ohne Intervention; aktive CG= Akzelerometer und DDR.	Wurde nicht berichtet	Keine Mitwirkung der Eltern.
Aktives Videospiel (PS3, PS-Move, PS-Eye camera)	Simons <i>et al.</i> (2015) (132)	Randomisierte, kontrollierte Studie 10 Monate Kein Follow-up	270 Kinder Alter 13.9±1.3 BMI 20.5±3.4 BMI-SDS 0.42±1.1 Amsterdam, Amersfoort, Leiden und Breda (Niederlande)	Gewicht, Größe, BMI, Taillen- und Hüftumfang, Hautfaltenstärke, Fragebögen Selbstberichte (Spielverhalten, andere Aktivitäten, Essgewohnheiten, etc.)	1 BMI-SDS, Hüftumfang (IG) ↓ sitzende Tätigkeit vor dem Bildschirm (IG) ↔ Konsum von Snacks/ Zuckerkhaltigen Getränken, totale körperliche Aktivität sehr schlechte Compliance! Nur 14% spielten mind. 1h/Woche.	IG: Hardware-Bereitstellung für aktives Videospiel, Instruktion, nicht-aktives Videospielen durch aktives Videospielen zu ersetzen, mind. 1h/ Woche, 4 Spiele zur Auswahl zu Beginn der Intervention, 2 weitere Spiele nach 4 Monaten. CG: Normales Videospiel-Verhalten, erhielt die Hardware für aktives Videospielen + Spiele nach Abschluss der Studie.	Positiv. Verifizierung über Datenerhebung zur Spielakzeptanz erfolgt. Interessenterversus Intervention über die Zeit.	Es wurden 2 Kontrollen bereitgestellt, um gemeinsames Spielen in der Familie zu ermöglichen. Eltern und Geschwister wurden in die Studie eingebunden, allerdings nicht für die Auswertung/ Ergebnisse. No participation rates for the parent intervention reported.
Xbox Kinect "Reflex Ridge"	Lison <i>et al.</i> (2015) (133)	Studie mit wiederholter Datenerhebung 1 Tag Kein Follow-up	62 Kinder Alter: 11.8±1.3 BMI z-score: 0.27±0.82 Valencia, Spanien	Gewicht, Größe, BMI, Körperfett, Herzfrequenz, EKG, emotionaler Zustand (Gefühlskala, Erregungsskala, Eston-Parfitt-PRE Skala)	1 Herzfrequenz/ %Herzfrequenz-Reserve (aktives Videospielen > Laufband), keine Unterschiede zwischen Einzelspieler- und Gegenspieler-Modus! 1 Rate der Anstrengung/ Erschöpfung (aktives Videospielen > Laufband)	1 Sitzung im Labor ~45min/ Teilnehmer 8 min Laufband 8 min aktives Videospielen, Gegenspieler-Modus 8 min aktives Videospielen, Einzelspieler-Modus 5 min Pause zwischen den einzelnen Interventionen	Positives Feedback zur Intervention, allerdings ohne Datenerhebung zur Verifizierung.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Xbox Kinect Adventures (aktives Videospiel) vs. inaktives Videospiel vs. Ausruhen im Sitzen	Gribbon <i>et al.</i> (2015) (134)	Randomisiert, 3-Varianten-Studie 4 Wochen Kein Follow-up	30 boys Alter: 14.4±1.4 BMI: 21.8±5.0 Ontario, Canada	Gewicht, Größe, BMI, Hüftumfang, Appetit (Skala), körperliche Aktivität (Akzelerometer, Fragebogen), Energieverbrauch (indirekte Kalorimetrie), 3-Tage Ernährungsprotokoll	1 Energieverbrauch (AVG > Kontrolle/ Videospiel im Sitzen) aber ↔ Energieverbrauch nach 24h ↔ Energieaufnahme beim Essen nach jeder Kondition	Drei 1-h experimentelle Varianten, gefolgt von einem Mittagessen - Ausruhen in sitzender Position (Kontrolle) - Spielen mit der Xbox (Videospiel im Sitzen, inaktiv) - Spielen mit der Xbox Kinect (aktives Videospielen)	Wurde nicht berichtet	Keine Mitwirkung der Eltern.
Smartphone APP "Space Rayders", "Color Hunt", "Fish out of water", "Whack Moles"	Blackman <i>et al.</i> (2015) (135)	quasi-experimentelles Design 6 Wochen Kein Follow-up	68 Kinder Alter: 13.1 Südwest Virginia, USA	Akzelerometer, METs, Praktikabilität, Akzeptanz (Fokusgruppen)	Akzeptanz: spaßig, einfache Bedienung ↑ durchschnittliche METs: Spielwoche > Baseline	Programm nach der Schule: Baseline-Woche: nur Akzelerometer Woche 2-5: jedes Spiel für eine Woche Woche 6: frei Spielwahl Instruktionen: Spielen für 30min/Tag, Spielen in Bewegung oder im Stehen	Positiv. Verifizierung über Datenerhebung zur Spielakzeptanz erfolgt.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Nintendo Wii sport games	Barnett <i>et al.</i> (2015) (136)	randomisierte, kontrollierte Studie 6 Wochen Kein Follow-up	106 Kinder IG: n=46 CG: n=60 Alter: 6.2 ± 0.95 Melbourne, Australien	Motorische Fähigkeiten (Test of Gross Motor Development-2nd Edition (TGMD-2)), gefühlte Fähigkeiten, Fokusgruppen	↔ motorische Fähigkeiten ↔ gefühlte Fähigkeiten	IG: 1 Stunde nach Schulschluss Nintendo Wii® Spielsitzung pro Woche über 6 Wochen	Positiv. Verifizierung über Datenerhebung zur Spielakzeptanz erfolgt.	Keine Mitwirkung der Eltern.

Nintendo Wii/Wii Fit & Xbox Kinect (Sportspiele)	Finco <i>et al.</i> (2015) (137)	explorative Studie 3 Monate Kein Follow-up	24 Kinder Widerwille zur Teilnahme am Sportunterricht Porto Alegre, Brasilien	Interviews mit Sportlehrern und Betreuungspersonal aus dem „exergame“-Raum, qualitative Observation.	Schüler im Programm wurden motiviert, neugierig und interessiert, enthusiastisch. Einige brachten sich im Sportunterricht etwas mehr ein. Introvertierte Schüler wurden offener, enthemmter.	„exergame“-Raum in Grundschule jede Sitzung = 1 h, einmal die Woche 1 regulären Sportunterricht/ Woche	Positiv. Verifizierung über Datenerhebung zur Spielakzeptanz erfolgt.	Keine Mitwirkung der Eltern.
Kinect Xbox dancing games: ~Just dance, ~Dance Central	Staiano <i>et al.</i> (2016) (138)	2-Gruppen, randomisiert, kontrollierte Studie 12 Wochen Kein Follow-up	41 Mädchen IG: n=22 CG: n=19 Übergewicht/ Adipositas BMI z-score 2.1±0.5 Alter: 16±1.4 USA	Gewicht, Größe, BMI, Blutdruck, Blutentnahmen, Körperzusammensetzung (Dual-Röntgen-Absorptiometrie + Kernspintographie) körperliche Aktivität (Pedometer)	IG: 61.2±6.5min/ Sitzung, durchschnittlich 2756 Schritte/Sitzung 79% Anwesenheit in 36 Sitzungen ↓ Subkutanfettgewebe (IG) ↑ Skelettdichte Rumpf + Wirbelsäule (IG) ↔ andere Körperzusammensetzung/ kardiovaskuläre Risikofaktor-Variablen	IG: Drei 1-h „exergaming“- Sitzungen/Woche im Labor, freie Auswahl an Spielen, Liedern, Tanzmodus und Intensitätslevel; 3 „Gaming Coaches“ sorgten für Motivation CG: keine Intervention, normales Maß an körperlicher Aktivität sollte beibehalten werden für 12 Wochen	Wurde nicht berichtet	Keine Mitwirkung der Eltern.
MobileKids Monster Manor	Garde <i>et al.</i> (2016) (139)	Randomisiert, kontrollierte, 2-Arm-crossover Studie 4 Wochen Kein Follow-up	42 Kinder Alter: 11.3±1.2 BMI z-score 0.28±1.29 Vancouver, Kanada	Gewicht, Größe, BMI, Schritte/Tag, Minuten körperlicher Aktivität/Tag	↑ körperliche Aktivität (2.934 mehr Schritte/Tag und 46 mehr aktive min/Tag) während der Interventionsphase Jungs waren etwas mehr körperlich aktiv als Mädchen (3.130 mehr Schritte/Tag und 52 mehr aktive min/Tag)	1 Woche: Baseline-Datenerhebung 2 Woche: Interventionspiel/ Kontrolle 3 Woche: Auswaschphase 4 Woche: Kontrolle/ Interventionspiel Intervention: Kinder erhielten einen iPod mit dem Spiel und wurden angehalten nach ihrem Belieben während und nach der Schule zu spielen. Kontrolle: nur Monitoring der Aktivität	Positiv. Verifizierung über Datenerhebung zur Spielakzeptanz erfolgt.	Keine Mitwirkung der Eltern.
XBOX 360 Kinect Sport Gerät	Chaput <i>et al.</i> (2016) (140)	Cross-over Studie ~4 Wochen Kein Follow-up	24 Jungen 12 Adipöse: Alter 13.4±1.2, BMI: 33.8±1.7 12 Normalgewichtige : Alter: 13.5±1.7, BMI: 20.2±1.6 Frankreich	Gewicht, Größe, BMI, Körperzusammensetzung (Dual-Röntgen-Absorptiometrie), Herzfrequenz, Energieverbrauch (indirekte Kalorimetrie), Energieaufnahme nach jeder Sitzung, Appetit-Empfindungen (visuelle Analogskala) über den Tag.	↑ Energieverbrauch während des aktiven Videospieles und Radfahrens (Adipöse > Normalgewichtige) ↑ Energieaufnahme (Übergewichtige > Normalgewichtige) unabhängig von Konditionen adipöse Jungs gaben stärkere Hungergefühle und höheren erwarteten Essenskonsum über den Tag an.	4 Sitzungen im Labor, je 1h mit standardisiertem Frühstück vorweg: 1. Kontrolle: Sitzung in Ruhe 2. Inaktives Videospiele 3. Aktives Videospiele 4. Radfahren Buffet nach Abschluss der Sitzung Appetit-Empfindungs-Skala vor und nach der Sitzung	Wurde nicht berichtet	Keine Mitwirkung der Eltern.

Tabelle 8: Zusammenfassung der Studien aus Gruppe 3:

Quelle: Eigene Darstellung nach Mack *et al.* (67)

Die einzelnen Studien aus Gruppe 1 wurden zu folgenden Punkten näher beschrieben: Spielname, -typ, Autoren, Studienlänge und -typ, Follow-up, Größe und Charakterisierung der Studienpopulation, Datenerhebung, Hauptergebnisse, Intervention, Akzeptanz des Spiels, Einbindung der Eltern. Die Auflistung der Studien erfolgte chronologisch nach Jahr der Publikation. Folgende Abkürzungen wurden verwendet: IG=Interventionsgruppe, CG=Kontrollgruppe, BMI=Body-Mass-Index, CDI=Childhood Depression Inventory (Fragebogen), ↑=Zunahme/Verbesserung, ↓=Abnahme/Verschlechterung, = keine Veränderung/Unterschiede, ↔=keine Unterschiede zwischen Interventions- und Kontrollgruppe.

Spiel-/ Programmname	Spielname/- typ	Autoren	Studientyp, -länge, Follow-up	Größe und Charakterisierung der Studienpopulation	Datenerhebung	Hauptergebnisse	Intervention	Akzeptanz des Spiels	Einbindung der Eltern
MetaKenhoh	Internet-basiertes Abenteuerspiel	Southard & Southard (2006) (141)	Gruppen-randomisierte klinische Studie 4 Wochen Follow-up: nach 3 Monaten	81 von 200 Kinder bisher; Alter 9-11; BMI: 85 – 9.h Perzentile = 13.6%; ≥95. Perzentile = 25.9%; Virginia, USA	Gewicht, Größe, BMI, Pedometer	Bisher <u>nur inkompletter Datensatz</u> : Übergewichtige und Übergewicht-Gefährdete: ↑ Aktivitätslevel (IG>CG) Untergewichtige und Normalgewichtige: ↑ Aktivitätslevel (IG)	IG: Spiel wird mit Energieeinheiten gespielt, die durch Schritte/Tag generiert werden können. Inhaltlich wird Wissen zu Ernährung und Fitness vermittelt. CG: nur Datenerhebung, keine Intervention.	Wurde nicht berichtet	Eltern geben Auskunft über Essverhalten, TV-Zeit und Schrittzahl/Tag ihrer Kinder, indem sie diese Daten auf eine Webseite für Eltern hochladen.
"Exergaming for health" (Gewichtsmanagement Programm für Kinder)	1. Körperliche Aktivität durch „exergaming“ (DDR, „exerbike“, Wii Sports, etc.) 2. Ernährungsunterricht 3. Diskussionen über Verhaltensmanagement	Christison & Khan (2012) (142)	Pilotstudie mit Pre-Post-Datenerhebung 10 Wochen Kein Follow-up	48 Kinder; Alter 8 - 16; BMI > 85. Perzentile; Michigan, USA	Gewicht, Größe, BMI "childhood depression inventory" (CDI), "self-perception profile for children" (SPPC), Fragebogen zu gesundem Lebensstil	↓ BMI (-0.19kg/m²) = CDI-Scores; ↓ Stunden täglichen Fernsehens/Zeit vorm Bildschirm; ↓ Limonade-Konsum; ↑ Stunden körperlicher Aktivität/Woche = Fastfood-Konsum.	10 wöchentliche 2-h-Sitzungen: 5 x 1-h Unterricht über psychosoziale Aspekte des Übergewichts ; 5 x 1-h Unterricht über gesunde Ernährung; 5 x 1-h „exergaming“-Sitzungen (1/2); 5 x 1-h „exergaming“/traditionelle körperliche Bewegung (2/2); Studienteilnehmer wurden ermutigt, sich darüber hinaus 3 zusätzliche Stunden/Woche körperliche zu ertüchtigen.	Positives Feedback zur Intervention, allerdings ohne Datenerhebung zur Verifizierung.	Eltern sollten im Unterrichtsteil teilnehmen. Außerdem wurden die Eltern motiviert, mit ihren Kindern zusammen Sport zu treiben. Keine Angabe darüber, wie viel sich die Eltern einbrachten.
Alien Health	Videospiel/ „Exergame“ zum Thema gesunde Ernährung	Johnson-Glenberg et al. (2014) (143)	Kontrollierte Pilotstudie mit Pre-Post-Datenerhebung 1 Tag Follow-up: after 2 Wochen	IG = 10; CG = 6; 6te-7te Klasse; Arizona, USA	Ernährungs- und Essensauswahl-Test	Test, direkt nach Intervention: IG = CG; Test nach 2 Wochen: IG > CG.	IG: Spielen von "Alien health" durch Bewegungssteuerung und Sport-Elementen mit Feedback zur Qualität der körperlichen Bewegung; CG: Vermittlung der gleichen Wissensaspekte zu gesunder Ernährung, allerdings am interaktiven Whiteboard, ohne körperliche Aktivität; Spielzeit: ~ 50min.	Positives Feedback zur Intervention, allerdings ohne Datenerhebung zur Verifizierung	Keine Mitwirkung der Eltern.
JOIN for ME (Gewichts-Management Programm)	a) Wöchentliche Sitzungen mit den Eltern b) Aktives Videospiele	Trost et al. (2014) (144)	2-Gruppen, randomisierte klinische Studie 16 Wochen Kein Follow-up	IG = 28 Kinder; CG = 35 Kinder; Alter 8 - 12; BMI > 85. Perzentile; Massachusetts, Rhode Island, and Texas, USA	Gewicht, Größe, BMI PA (Akzlerometer)	↑ MVPA (IG); ↓ BMI (IG > CG); (BMI z-score: -0.14).	Wöchentliche Sitzungen (individuelles Wiegen, Progress bezüglich gesetzter Verhaltensänderungs-Ziele, Einführung neuer Wissensinhalte, Spezifizierung neuer Ziele, gesunde Ernährung und gesundes Verhalten); IG: Programm + aktives Videospiele (Xbox & Kinect wurden jeweils für zu Hause bereitgestellt); CG: nur Teilnahme am Programm.	Wurde nicht berichtet	Eltern nahmen an wöchentlichen Behandlungssitzungen teil (Fokus auf die elterliche Rolle zur Unterstützung ihrer Kinder). 80 % Teilnahmequote insgesamt.

3.2 Studienpopulation

Aus der Klasse 3b der Grundschule am Hechinger Eck, die aus insgesamt 23 Kinder bestand, erklärten sich siebzehn Kinder bereit, an der Pilotstudie teilzunehmen. Die Pilotstudie wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität Tübingen und des Universitätsklinikums Tübingen am 03.04.2014 genehmigt (Projektnummer 050/2014BO1).

Zehn der siebzehn Kinder erklärten sich sofort bereit an dieser Studie teilzunehmen. Da alle Kinder der Klasse sich das Intro des Spiels im Klassenverband anschauen durften und dadurch offensichtlich noch weiteres Interesse für das Projekt geweckt wurde, erklärten sich in den Tagen danach die restlichen sieben Kinder für eine Teilnahme an der Studie bereit. Neun (52,9%) der partizipierenden Kinder waren Mädchen, acht (47,1%) waren Jungen. Die Altersspanne lag zwischen acht und zehn Jahren. Das durchschnittliche Alter der Kinder betrug 8,9 Jahre. Eine detaillierte Übersicht der Charakteristika der Studienpopulation ist in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 9: Charakteristika der Studienpopulation

Quelle: Eigene Darstellung

Dargestellt sind die Anzahl (n), sowie das Alter (Jahre), das Gewicht (Kilogramm), die Größe (Meter), der BMI (Kilogramm pro Quadratmeter) und der BMI-SDS (BMI Standard Deviation Scores) jeweils unter Angabe des Mittelwerts mit Standardabweichung ($\bar{x} \pm SD$) falls die Daten normalverteilt sind oder als Median mit erster und dritter Quartile (m [1te Quartil – 3te Quartil]). Die Angaben beziehen sich auf die gesamte Studienpopulation.

Studienpopulation	
Anzahl (n)	17
Alter(Jahre)	$\bar{x} = 8,88 \pm 0,49$
Gewicht (kg)	$m = 32,00$ [27,65-38,20]
Größe (m)	$m = 1,39$ [1,38-1,47]
BMI (kg/m ²)	$\bar{x} = 17,04 \pm 2,92$
BMI-SDS	$m = -0,2$ [-0,7-0,85]

Mindestens 2/3 sowohl der Mädchen, als auch der Jungen waren normalgewichtig. Nur jeweils zwei Jungen (25%) und zwei Mädchen (22,2 %) wiesen Übergewicht oder starkes Übergewicht auf (siehe Tabelle 4)

Tabelle 10: Klassifikation der BMI-Werte der Studienpopulation

Quelle: Eigene Darstellung nach der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (<http://www.bzga-kinderuebergewicht.de/>)

Es werden die Klassifikationen der BMI-Werte der Studienteilnehmer, nach Geschlecht unterteilt, in ihrer Absolutanzahl (Anzahl (n)) und ihrem Prozentanteil (Anzahl (%)) dargestellt. Die Klassifikation beruht auf den altersangepassten, geschlechtergetrennten Tabellen der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, die auf den geschlechtsspezifischen Wachstumskurven beruhen. P entspricht der jeweiligen Perzentile.

Klassifikation der BMI-Werte entsprechend der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (145)	Geschlecht			
	männlich		weiblich	
	Anzahl (n)	Anzahl (%)	Anzahl (n)	Anzahl (%)
starkes Untergewicht (< P3)	0	0,0	0	0,0
Untergewicht (< P10 > P3)	0	0,0	0	0,0
Normalgewicht (P10 –P90)	6	75,0	7	77,8
Übergewicht (> P90)	2	25,0	1	11,1
starkes Übergewicht (> P97)	0	0,0	1	11,1

Zwei der teilnehmenden Mädchen gaben während des Spiels an, Vegetarierinnen zu sein. Bei mehreren Kindern (n=3) war durch Gespräche und im Interview ersichtlich, dass sie einen Migrationshintergrund haben, der sich durch deutliche Sprach- oder allgemeine Verständnisprobleme bei Aufgaben/Aufforderungen bemerkbar machte.

Dieser Eindruck wurde durch die Klassenlehrerin bestätigt. Allerdings wurde die Staatsangehörigkeit bzw. ein Migrationshintergrund, der Grund für Sprachprobleme sein könnte, im Rahmen dieser Studie nicht abgefragt und konnte somit bei anderen Kindern nicht ausgeschlossen werden. Dieses Merkmal/Variable ging daher nicht in die Auswertung der Daten mit ein.

3.3 Wissenstest

Der Wissenstest wurde sowohl vor dem Lernspiel (T1), als auch direkt im Anschluss absolviert (T2). Bei einem Kind, was sich nachträglich noch dazu entschied, an der Studie teilzunehmen, war es aus Zeitgründen nicht mehr möglich, den Wissenstest vor dem Lernspiel durchzuführen, sodass für die Auswertung statt 17 Datenpaaren nur 16 Datenpaare genutzt werden konnten. Die Auswertung erfolgt einzeln für jede Frage. (Der Wissenstest mit den einzelnen Fragen findet sich im Anhang unter dem Punkt XI.I). Die Klasse hatte im ersten Halbjahr des Schuljahres 2013/2014 das Thema Ernährung u.a. mit dem Thema Lebensmittelgruppen und Lebensmittelpyramide bereits im Unterricht behandelt.

Frage 1: „Kennst du den Ernährungskreis oder die –pyramide“?

Die zur Wahl stehenden Antwortmöglichkeiten waren „ja“ und „nein“. Im Wissenstest vor dem Spiel (T1) wurden 16 Kinder befragt, danach 17 Kinder. Die von ihnen ausgewählten Antworten sind in Tabelle 5 und Abbildung 5 dargestellt. In Abbildung 5 sind nur die 16 gültigen Datenpaare abgebildet.

Tabelle 11: Auswertung der Frage 1 des Wissenstests

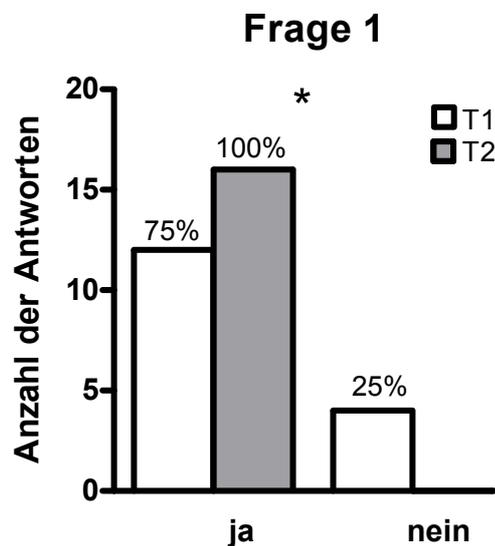
Quelle: Eigene Darstellung

In der Tabelle sind die Antworten der Frage 1 „Kennst du den Ernährungskreis oder die Ernährungspyramide?“ im Wissenstest vor (T1) und nach dem Spiel (T2) gegenübergestellt. Angegeben sind die Häufigkeiten (n) und die Procente (%).

		T1			T2	
		Häufigkeit (n)	Prozent (%)	Gültige Prozent (%)	Häufigkeit (n)	Prozent (%)
Gültig	nein	4	23,5	25		
	ja	12	70,6	75	17	100
	gesamt	16	94,1	100		
Fehlend		1	5,9			
Gesamt		17	100			

Einem Drittel der Kinder war der Begriff „Ernährungspyramide“ bzw. „-kreis“ vor dem Spiel nicht bekannt. Im Posttest waren alle Kinder (100%) mit dem Begriff

vertraut. Die Antworten im Test vor dem Spiel (T1) und danach (T2) unterschieden sich signifikant ($\chi^2(1, N=16)= 4.0, p=0.0455$, McNemar Test).



Dargestellt sind die Anzahl der Antworten von Frage 1 „Kennst du den Ernährungskreis oder die Ernährungspyramide?“ des Wissenstests zum Zeitpunkt vor dem Lernspiel (T1) und danach (T2). Es ergab sich ein signifikanter Unterschied (McNemar : $\chi^2(1, N=16) = 4.0, p=0.0455$. * entspricht einem p -Wert ≤ 0.05 .

Frage 2: „Hast du in Bezug auf Lebensmittel schon einmal das Wort „Energiedichte“ gehört?“

Die zur Auswahl stehenden Antwortmöglichkeiten waren „ja“ und „nein“. Es ergibt sich wieder eine Differenz der auswertbaren Daten zwischen T1 (n=16) und T2 (n=17). Die Verteilung der Antworten ist in Tabelle 6 und Abbildung 6 aufgezeigt. In Abbildung 6 sind nur die 16 gültigen Datenpaare abgebildet. Im Test nach dem Spiel kannten signifikant mehr Kinder den Begriff „Energiedichte“ als vor dem Spiel ($\chi^2(1, N=16)= 10.0, p=0.0016$, McNemar Test). Nur einem Kind war der Begriff „Energiedichte“ auch schon vor dem Spiel bekannt. Nach dem Spiel, in dem der Begriff Energiedichte mehrmals (im Energiedichte-Intro drei Mal, im „Energiedichte-Spiel“ fünf Mal) vorkam, gaben sechs Kinder an, diesen nicht zu kennen.

Abbildung 5: Auswertung des Wissenstests, Frage 1

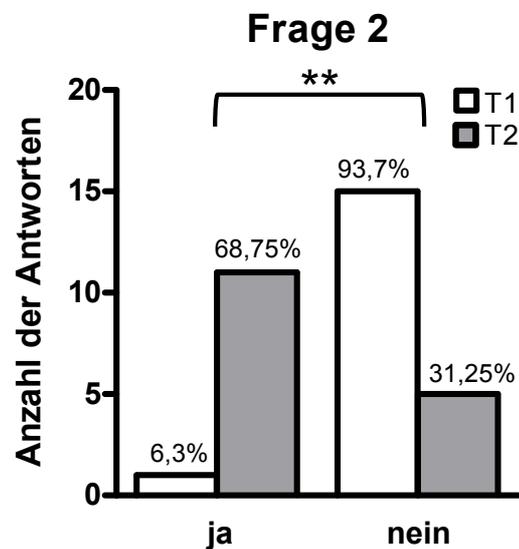
Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 12: Auswertung Frage 2 des Wissenstests

Quelle: Eigene Darstellung

In der Tabelle sind die Antworten der Frage 2 „Hast du in Bezug auf Lebensmittel schon einmal das Wort „Energiedichte“ gehört?“ im Wissenstest vor (T1) und nach dem Spiel (T2) gegenübergestellt. Angegeben sind die Häufigkeiten (n) und die Prozent- und gültigen Prozentwerte (%).

		T1			T2	
		Häufigkeit (n)	Prozent (%)	Gültige Prozent (%)	Häufigkeit (n)	Prozent (%)
Gültig	nein	15	88,2	93,7	6	35,3
	ja	1	5,9	6,3	11	64,7
	gesamt	16	94,1	100	17	100
Fehlend		1	5,9			
Gesamt		17	100			



Dargestellt sind die Anzahl der Antworten von Frage 2 „Hast du in Bezug auf Lebensmittel schon einmal das Wort „Energiedichte“ gehört?“ des Wissenstests zum Zeitpunkt vor dem Lernspiel (T1) und danach (T2). Es ergab sich ein signifikanter Unterschied ($X^2(1, N=16)= 10.0, p=0.0016$, McNemar Test).

** entspricht einem p-Wert ≤ 0.01

Abbildung 6: Auswertung des Wissenstests, Frage 2

Quelle: Eigene Darstellung

Frage 3: „Wie heißen fünf große Lebensmittelgruppen?“

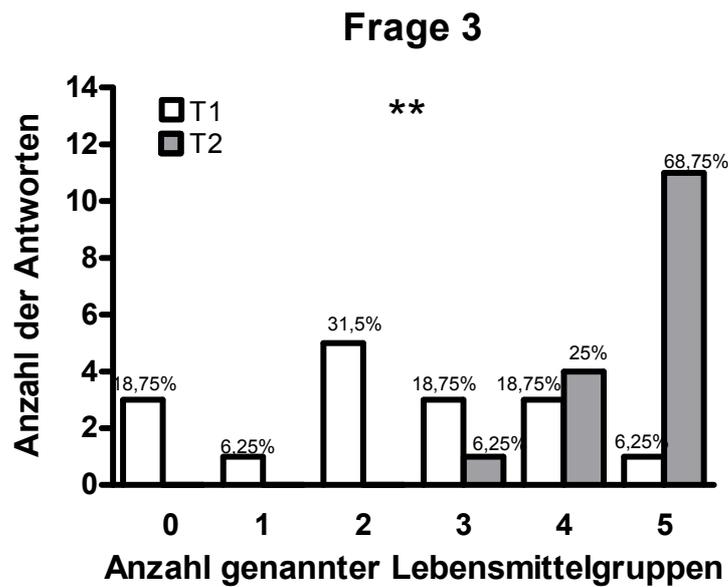
In der dritten Aufgabe des Tests sollten die Kinder die ihnen bekannten Lebensmittelgruppen (LMG) nennen. Die LMG wurden gewertet, wenn sie explizit genannt oder auch nur Beispiele für diese Gruppe z.B. „Getreide“ für die LMG Kohlenhydrate oder die repräsentierenden Tiere aus dem Spiel z.B. „Hamster“ für Kohlenhydrate genannt wurden. In Tabelle 7 und der Abbildung 7 sind die Auswertungen dieser Frage grafisch dargestellt. Die Angaben zur Anzahl der genannten LMG verstehen sich als maximal genannte Anzahl. Das bedeutet, dass ein Kind, welches fünf LMG aufzählen konnte, in der Tabelle nur in der Zeile „höchste Anzahl insgesamt genannter LMG – 5“ fällt. In Abbildung 7 wird deutlich, dass die Kinder im Test nach dem Spiel (T2) signifikant mehr LMG nennen konnten, als im Test vor dem Spiel (T1) ($U = -3.196; p=0.01$). Die Grafik berücksichtigt nur die 16 gültigen Datenpaare.

Tabelle 13: Auswertung Frage 3 des Wissenstests

Quelle: Eigene Darstellung

Es sind die Anzahl der genannten Lebensmittelgruppen (LMG) im Test vor dem Spiel (T1) und danach (T2) dargestellt in ihren Häufigkeiten (n), Prozent- und gültigen Prozentwerte (%). Die Anzahl der genannten Gruppen entspricht der Anzahl der maximal genannten Gruppen.

	Höchste Anzahl insgesamt genannter LMG	T1			T2	
		Häufigkeit (n)	Prozent (%)	Gültige Prozent (%)	Häufigkeit (n)	Prozent (%)
Gültige Werte	0	3	17,65	18,75	0	0
	1	1	5,88	6,25	0	0
	2	5	29,41	31,25	0	0
	3	3	17,65	18,75	1	5,88
	4	3	17,65	18,75	4	23,53
	5	1	5,88	6,25	12	70,59
	Gesamt	16	94,12	100,0	17	100,0
Fehlend		1	5,88		0	0,0
Gesamt		17	100	100		



Dargestellt sind die Anzahl der Antworten von Frage 3 „Wie heißen 5 große Lebensmittelgruppen?“ des Wissenstests zum Zeitpunkt vor dem Lernspiel (T1) und danach (T2). Es ergab sich ein signifikanter Unterschied ($U = -3.196$; $p=0.01$). ** entspricht einem p -Wert ≤ 0.01

Frage 4: „Ordne die Lebensmittel der richtigen Lebensmittelgruppe zu“

Die Kinder sollten fünfzehn vorgegebene Lebensmittel (LM) der jeweils zugehörigen LMG zuordnen. Gewertet wurde die Anzahl der korrekt zugeordneten LM pro Kind. Die Kinder erzielten im Test vor dem Spiel (T1) sieben bis 15, nach dem Spiel (T2) zwölf bis 15 korrekte Zuordnungen, deren Verteilung in der Tabelle 8 und Abbildung 8 aufgezeigt sind. In Abbildung 8 sind die 16 gültigen Datenpaare abgebildet. Es wird deutlich, dass sich die Anzahl der korrekten Zuordnungen von T1 zu T2 minimal zu einer höheren Anzahl korrekter Zuordnungen verschoben hat. Der Unterschied ist nicht signifikant ($U = -1.826$; $p=0.68$). Eine Tendenz ist jedoch deutlich erkennbar.

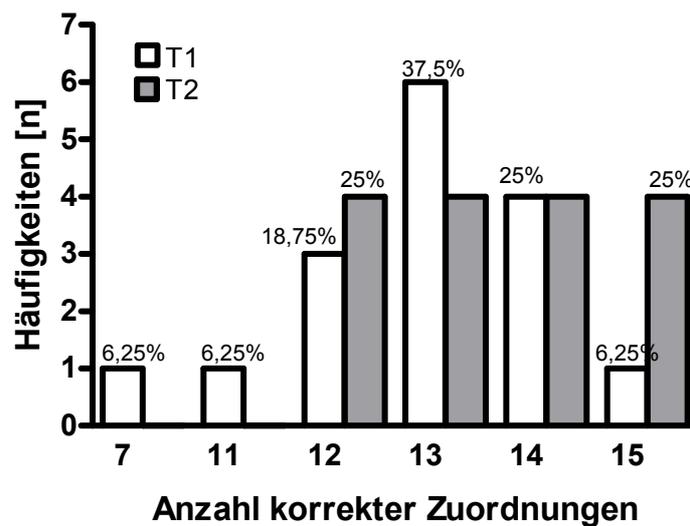
Tabelle 14: Auswertung der Frage 4 des Wissenstests

Quelle: Eigene Darstellung

Dargestellt ist die Anzahl der genannten Lebensmittelgruppen (LMG) im Test vor (T1) und nach dem Spiel (T2) in ihren Häufigkeiten (n), Prozent- und gültigen Prozentwerten (%). Es sind nur die Anzahlen der korrekt zugeordneten Lebensmittel (LM) dargestellt, die auch in den beiden Testen vorkamen (7-15).

korrekt zugeordnete LM	T1			T2	
	Häufigkeit (n)	Prozent (%)	Gültige Prozent (%)	Häufigkeit (n)	Prozent (%)
7	1	5,88	6,25	0	
11	1	5,88	6,25	0	
Gültig 12	3	17,65	18,75	4	23,53
13	6	35,29	37,50	4	23,53
14	4	23,53	25,00	5	29,41
15	1	5,88	6,25	4	23,53
gesamt	16	94,12	100	17	100
Fehlend	1	5,88			
Gesamt	17	100			

Frage 4



Dargestellt sind die Anzahl der Antworten von Frage 4 „Ordne die Lebensmittel den Lebensmittelgruppen zu. Verbinde sie mit einer Linie.“ des Wissenstests zum Zeitpunkt vor dem Lernspiel (T1) und danach (T2). Es ergab sich kein signifikanter Unterschied.

Frage 5: „Aus welchen Lebensmittelgruppen sollten wir reichlich essen, aus welchen mäßig und aus welchen sparsam?“

In Frage 5 sollten die Kinder die Verzehrmenge („sparsam“, „mäßig“, „reichlich“) jeder LMG einschätzen. Ausgewertet wurden die Anzahl (n) korrekter Antworten, wobei fünf das beste Ergebnis darstellt. Die Verteilung der Antworten ist in Tabelle 9 und Abbildung 9 dargestellt. Abbildung 9 inkludiert nur die 16 gültigen Datenpaare abgebildet. Sie zeigt, dass etwas mehr korrekte Antworten in T2 genannt wurden als in T1. Der Unterschied ist nicht signifikant ($U = -.918$; $p = 0.359$). Das schlechteste Ergebnis aller erhobenen Daten findet sich in T2. Somit muss sich mindestens ein Kind verschlechtert haben

Die einzelnen Antworten der Kinder wurden anschließend genauer analysiert. Eine Übersicht dieser Ergebnisse ist in Tabelle 10 dargestellt. Es wird deutlich, dass sich sieben der Kinder (ID 1, 2, 6, 7, 8, 13, 16) von T1 zu T2 in der Anzahl ihrer korrekten Antworten verbessert haben, sechs Kinder (ID 3, 5, 9, 11, 15, 17) in der Anzahl ihrer korrekten Antworten gleich blieben und drei Kinder (ID 4, 12, 14) sich diesbezüglich verschlechtert haben. Bei den Kindern, die ihre Antworten von T1 zu T2 änderten, fällt auf, dass insgesamt zwölf der Antworten der Fragen 5a bis 5e von falsch zu korrekt, und neun von korrekt zu falsch geändert wurden. Ein Kind (ID 4) divergiert, da es sich von T1 zu T2 besonders stark verschlechterte. In T1 konnte es vier, in T2 nur noch eine korrekte Antwort geben.

Mit Fokus auf die einzelnen Unterfragen fällt auf, dass jedes Kind, mit Ausnahme der ID 14, die Frage 5e sowohl in T1, als auch in T2 korrekt beantwortet hat (5e: T1 n=16, T2 n=15 korrekte Antworten). Die Fragen 5a und 5c wurden in T1 und T2 jeweils gleich häufig korrekt beantwortet (5a: T1 n=10, T2 n= 10 korrekte Antworten; 5c: T1 n=12, T2 n=12 korrekte Antworten). Bei beiden Fragen wurden die Antworten von T1 zu T2 gleich häufig von korrekt zu falsch oder von falsch zu korrekt geändert (5a: jeweils n=3, 5c: jeweils n=4). Die Fragen 5b und 5d wurden in T2 etwas häufiger korrekt beantwortet als in T1 (5b: T1 n=11, T2 n=14; 5d: T1 n=13, T2 n=14 korrekte Antworten). Bei der Frage 5b überwiegen die Änderungen von falsch zu korrekt dadurch deutlich

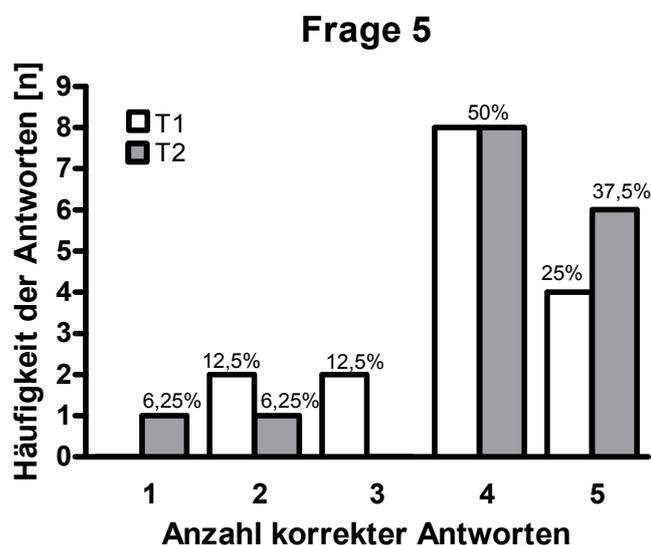
gegenüber den Änderungen von korrekt zu falsch (n=4 vs. n=1). Bei der Frage 5d änderte nur ein Kind seine Antwort von T1 zu T2 ab und zwar von falsch zu korrekt.

Tabelle 15: Auswertung der Frage 5 des Wissenstests

Quelle: Eigene Darstellung

Dargestellt ist die Anzahl der korrekt angekreuzten Antworten (n) vor (T1) und nach dem Spiel (T2) in ihrer Häufigkeit (n), Prozent- und gültigen Prozentwerten (%).

Anzahl korrekter Antworten (n)		T1			T2	
		Häufigkeit (n)	Prozent (%)	Gültige Prozent (%)	Häufigkeit (n)	Prozent (%)
Gültig	1	0	0	0	1	5,88
	2	2	11,765	12,5	1	5,88
	3	2	11,765	12,5	0	0
	4	8	47,06	50,0	8	47,06
	5	4	23,53	25,0	7	41,18
gesamt		16	94,12	100	17	100
Fehlend		1	5,88		0	0
Gesamt		17	100		17	100



Dargestellt sind die Anzahl der Antworten von Frage 5 „Aus welchen Lebensmittelgruppen sollten wir reichlich essen, aus welchen mäßig und aus welcher sparsam? a) Getreide-, Getreideerzeugnisse und Kartoffeln b) Milch und Milchprodukte c) Fleisch, Fisch, deren Erzeugnisse und Eier d) Gemüse und Obst e) Fettiges und Süßes. Kreuze das entsprechende bitte für jede Lebensmittelgruppe an“ des Wissenstests zum Zeitpunkt vor dem Lernspiel (T1) und danach (T2). Es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.

Tabelle 16: Auswertung der Frage 5 des Wissenstests, detailliertere Betrachtung

Quelle: Eigene Darstellung

Für jede ID sind die Anzahl der korrekten Antworten vor (T1) und nach dem Spiel (T2), sowie, ob und wie sich die Antworten der einzelnen Kinder von T1 zu T2 änderten, dargestellt. Für die Darstellung sind nur die gültigen 16 Datenpaare benutzt worden. Bei der Betrachtung der Antwort-Änderungen werden vier Modalitäten unterschieden. Die Antwort kann in T1 und T2 übereinstimmen und falsch (T1=T2=falsch) oder korrekt (T1=T2=korrekt) sein, oder sich von T1 zu T2 von korrekt zu falsch (T1= korrekt → T2= falsch) oder von falsch zu korrekt (T1= falsch → T2= korrekt) geändert haben. Die Anzahl der korrekten Antworten wird in der Absolutanzahl (n) dargestellt. Bei der Darstellung, ob und wie sich die Antworten verändert haben, erfolgt die Aufschlüsselung der Frage 5 in ihre Unterpunkte a) bis e). Die Punkte a) bis e) entsprechen den Lebensmittelgruppen: a) Getreide-, Getreideerzeugnisse und Kartoffeln b) Milch und Milchprodukte c) Fleisch, Fisch, deren Erzeugnisse und Eier d) Gemüse und Obst e) Fettiges und Süßes. Als Antwortmöglichkeiten kamen für jeden Unterpunkt „reichlich“, „mäßig“ und „sparsam“ in Frage. Die korrekten Antworten für jeden Unterpunkt wären: a) reichlich, b) mäßig, c) mäßig, d) reichlich, e) sparsam gewesen.

ID	korrekte Antworten T1 (n)	korrekte Antworten T2 (n)	T1=T= falsch	T1=T2= korrekt	T1= korrekt → T2= falsch	T1= falsch → T2= korrekt
1	4	5		a, b, d, e		c
2	3	4	a	c, d, e		b
3	4	4		b, d, e	a	c
4	4	1	d	e	a, b, c	
5	5	5		a, b, c, d, e		
6	4	5		b, c, d, e		a
7	3	4		d, e	c	a, b
8	4	5		b, c, d, e		a
9	2	2	a, d	e	c	b
11	5	5		a, b, c, d, e		
12	5	4		a, b, d, e	c	
13	4	5		a, b, d, e		c
14	5	4		a, b, c, d	e	
15	4	4	a	b, c, d, e		
16	2	4		e	a	b, c, d
17	4	4	b	a, c, d, e		

Frage 6: „Kreuze bitte die richtige Antwort an: Wenn ein Lebensmittel eine hohe Energiedichte hat, dann bedeutet das, dass in dem Lebensmittel pro Gramm ...“

Als Antwortmöglichkeiten zum Ankreuzen waren gegeben:

- a) sehr wenig Energie (Kalorien) steckt
- b) mäßig viel Energie (Kalorien) steckt
- c) sehr viel Energie (Kalorien) steckt.

Die korrekte Antwort wäre c) „sehr viel Energie (Kalorien) steckt“ gewesen. Wenn die Kinder c) als korrekte Antwort angekreuzt haben, wurde die Frage als korrekt beantwortet gewertet. In Tabelle 11 und Abbildung 10 sind die Verteilungen der Antworten dargestellt. Abbildung 10 zeigt nur die 16 gültigen Datenpaare. Es wird deutlich, dass sich die Antworten der Frage 6 von T1 und T2 nicht signifikant unterscheiden ($\chi^2(1, N=16)= 0.111, p=0.7389$, McNemar Test).

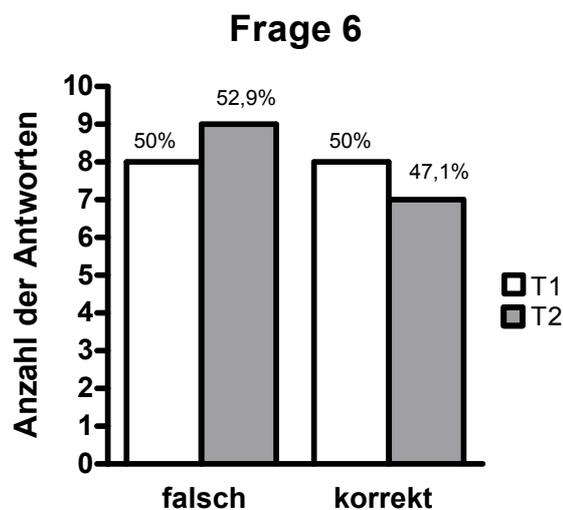
Bei näherer Betrachtung, ob sich die Antworten der einzelnen Kinder von T1 zu T2 geändert haben, gleich geblieben sind und in welchem Ausmaß sie sich verändert haben, gelangt man zu folgendem Ergebnis: Drei der Kinder haben sowohl in T1, als auch in T2 die Frage 6 falsch beantwortet. Drei andere haben sie sowohl in T1 und in T2 korrekt beantwortet. Zehn Kinder änderten ihre Meinung von T1 zu T2. Fünf von diesen änderten ihre korrekte Antwort in T1 in eine falsche in T2. Die anderen fünf änderten ihre Antwort genau entgegengesetzt. Eine Übersicht bietet Tabelle 12. Es zeigt sich ein sehr gemischtes Bild. Es wird allerdings deutlich, dass es keine Tendenz in eine bestimmte Richtung gibt.

Tabelle 17: Auswertung der Frage 6 des Wissenstests

Quelle: Eigene Darstellung

Es sind die Häufigkeiten (n), Prozent- und gültigen Prozentwerte (%) der Antworten im Test vor (T1) und nach dem Spiel (T2) dargestellt.

Antworten		T1			T2	
		Häufigkeit (n)	Prozent (%)	Gültige Prozent (%)	Häufigkeit (n)	Prozent (%)
Gültig	falsch	8	47,06	50,00	9	52,90
	korrekt	8	47,06	50,00	8	47,10
	gesamt	16	94,12	100	17	100
Fehlend		1	5,88			
Gesamt		17	100			



Dargestellt sind die Anzahl der Antworten von Frage 6 „Kreuze bitte die richtige Antwort an: *Wenn ein Lebensmittel eine hohe Energiedichte hat, dann bedeutet das, dass in dem Lebensmittel pro Gramm ...*“ des Wissenstests zum Zeitpunkt vor dem Lernspiel (T1) und danach (T2). Es ergab sich kein signifikanter Unterschied.

Abbildung 10 Auswertung des Wissenstests, Frage 6

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 18: Auswertung der Frage 6 des Wissenstests

Quelle: Eigene Darstellung

Dargestellt ist, wie sich die Antworten der einzelnen Kinder im Test vor (T1) und nach dem Spiel (T2) unterscheiden. Dabei werden vier Modalitäten unterschieden. Die Antwort kann in T1 und T2 übereinstimmen und falsch (T1=T2=falsch) oder korrekt (T1=T2=korrekt) sein, oder sich von T1 zu T2 von korrekt zu falsch (T1= korrekt → T2= falsch) oder von falsch zu korrekt (T1= falsch → T2= korrekt) geändert haben. Es wird bei den Antworten zwischen Absolutzahl (n) und Prozentangabe (%) unterschieden.

	T1=T2=falsch	T1=T2=korrekt	T1= korrekt → T2= falsch	T1= falsch → T2= korrekt
Antworten (n)	3	3	5	5
Antworten (%)	18,75%	18,75%	31,25%	31,25%

Frage 7: „Kreuze bitte die richtige Antwort an. Eine niedrige Energiedichte bedeutet, dass relativ wenig Energie pro Gramm Lebensmittel vorliegt. Die Energiedichte eines Lebensmittels ist umso höher...“

Es standen bei dieser Frage zwei Antwortmöglichkeiten zur Auswahl:

- a) je mehr Wasser in ihm steckt
- b) je mehr Fett und Zucker in ihm stecken

Wurde die Antwort b) „je mehr Fett und Zucker in ihm stecken“ angekreuzt, wurde die Frage als korrekt beantwortet gewertet. In Tabelle 13 und Abbildung 10 sind die Antworten dargestellt. Abbildung 11 berücksichtigt nur die 16 gültigen Datenpaare. Aus Abbildung 101 geht hervor, dass es tendenziell eine Verbesserung von T1 zu T2 gibt. Der Unterschied ist allerdings nicht signifikant ($\chi^2(1, N=16)= 1.0, p=0.3173$, McNemar Test).

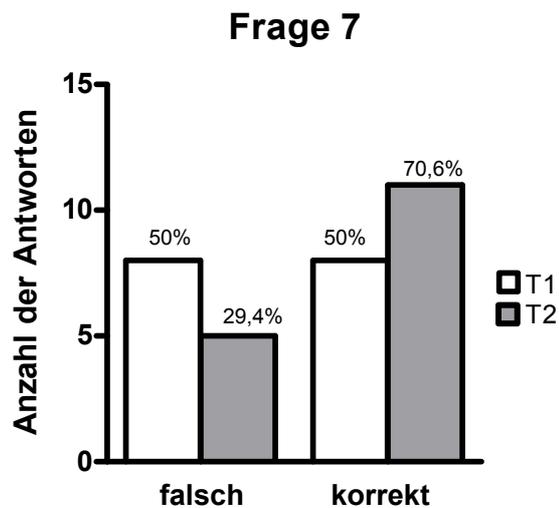
In Tabelle 14 ist dargestellt, ob und wie sich die Antworten der Kinder von T1 zu T2 geändert haben. Sieben der Kinder änderten ihre Meinung von T1 zu T2 nicht. Von den neun Kindern, die ihre Antwort korrigierten, änderten zwei Drittel sie zu korrekt und nur ein Drittel zu falsch.

Tabelle 19: Auswertung der Frage 7 des Wissenstests

Quelle: Eigene Darstellung

Es ist dargestellt, wie häufig die Frage 7 falsch oder korrekt beantwortet wurde. Dafür sind die Häufigkeiten (n) und die Prozentwerte (%) der Antworten im Test vor dem Spiel (T1) und danach (T2) angegeben.

Antwort		T1			T2	
		Häufigkeit (n)	Prozent (%)	Gültige Prozent (%)	Häufigkeit (n)	Prozent (%)
Gültig	falsch	8	47,1	50	5	29,4
	korrekt	8	47,1	50	12	70,6
	gesamt	16	94,1	100	17	100
Fehlend		1	5,9			
Gesamt		17	100			



Dargestellt sind die Anzahl der Antworten von Frage 7 „Kreuze bitte die richtige Antwort an. Eine niedrige Energiedichte bedeutet, dass relativ wenig Energie pro Gramm Lebensmittel vorliegt. Die Energiedichte eines Lebensmittels ist umso höher...“ des Wissenstests zum Zeitpunkt vor dem Lernspiel (T1) und danach (T2). Es ergab sich kein signifikanter Unterschied.

Tabelle 20: Auswertung der Frage 7 des Wissenstests, detailliertere Betrachtung

Quelle: Eigene Darstellung

Dargestellt ist, wie sich die Antworten der einzelnen Kinder im Test vor (T1) und nach dem Spiel (T2) unterscheiden. Dabei werden vier Modalitäten unterschieden. Die Antwort kann in T1 und T2 übereinstimmen und falsch (T1=T2=falsch) oder korrekt (T1=T2=korrekt) sein, oder sich von T1 zu T2 von korrekt zu falsch (T1= korrekt → T2= falsch) oder von falsch zu korrekt (T1= falsch → T2= korrekt) geändert haben. Es wird bei den Antworten zwischen Absolutanzahl (n) und Prozentangabe (%) unterschieden

	T1=T2=falsch	T1=T2=korrekt	T1= korrekt → T2= falsch	T1= falsch → T2= korrekt
Antworten (n)	2	5	3	6
Antworten (%)	12,5%	31,5%	18,75%	37,5%

Frage 8: „Welche der Lebensmittel haben eine niedrige Energiedichte? 5 Antworten sind richtig, mach also bitte 5 Kreuze.“

Es waren acht verschiedene Lebensmittel aufgelistet, von denen solche mit niedriger Energiedichte angekreuzt werden sollten. Die zur Auswahl stehenden Lebensmittel waren: Apfel, Schokolade, Gurke, Kochschinken, Lyonerwurst, Bergkäse, Schokoladenpudding ohne Sahne, Kartoffeln. Zur korrekten Beantwortung der Frage hätten Apfel, Gurke, Kochschinken, Schokoladenpudding ohne Sahne und Kartoffeln angekreuzt werden müssen. In Tabelle 15 und Abbildung 12 ist die Auswertung von Frage 8 mit allen acht korrekt zugeordneten Lebensmitteln grafisch dargestellt (5 korrekt angekreuzte und 3 nicht angekreuzte). Abbildung 12 berücksichtigt nur die 16 gültigen Datenpaare. In Abbildung 12 wird deutlich, dass sich die Anzahl der korrekten angekreuzten Antworten von T1 zu T2 in ihrer Häufigkeit vermehrt haben. Der Unterschied bzw. die Verbesserung im Sinne einer Mehranzahl von korrekten Antworten von T1 zu T2 ist signifikant ($U = -2.712; p = 0.007$).

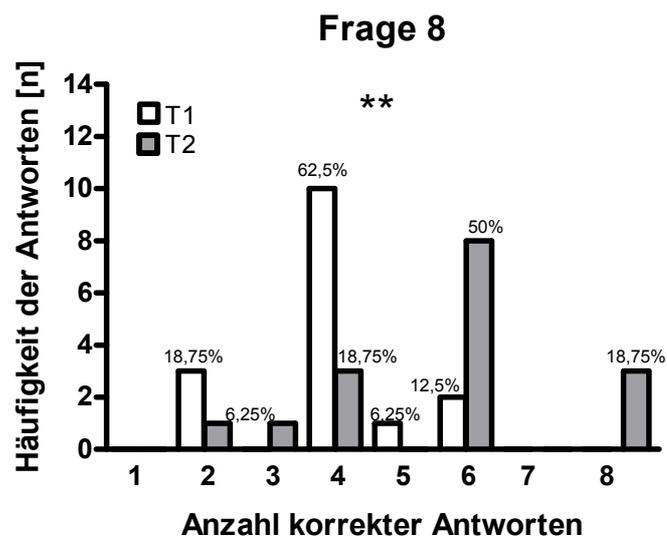
Frage 8 kann außerdem nur hinsichtlich der fünf richtig anzukreuzenden Antworten ausgewertet werden. Dadurch ergeben sich maximal fünf korrekte Antworten. Die Ergebnisse dieser Betrachtung sind in Tabelle 16 und Abbildung 13 dargestellt. Auch in dieser Auswertungsvariante ist der Unterschied signifikant ($U = -2.586; p = 0.01$).

Tabelle 21: Auswertung der Frage 8 des Wissenstests mit maximal acht korrekten Antworten

Quelle: Eigene Darstellung

Dargestellt sind die Anzahl der korrekt angekreuzten Antworten, sowohl in ihrer Häufigkeit (n), in Prozent (%) und gültigen Prozent (%), unterteilt Testzeitpunkt vor (T1) und nach dem Spiel (T2). Es sind acht korrekte Antworten möglich. "Korrekt" bedeutet hier, dass Lebensmittel mit niedriger Energiedichte angekreuzt und solche mit hoher oder mittlerer Energiedichte nicht angekreuzt wurden.

korrekte Auswahl (n)	T1			T2	
	Häufigkeit (n)	Prozent (%)	Gültige Prozent (%)	Häufigkeit (n)	Prozent (%)
Gültig					
1	0	0	0	0	0
2	3	17,65	18,75	1	5,88
3	0	0	0	1	5,88
4	10	58,82	62,50	3	17,65
5	1	5,88	6,25	0	0
6	2	11,77	12,50	9	52,94
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	3	17,65
gesamt	16	94,12	100	17	100
Fehlend	1	5,88			
Gesamt	17	100			



Dargestellt sind die Anzahl der Antworten von Frage 8 „Welche der Lebensmittel haben eine niedrige Energiedichte? 5 Antworten sind richtig, mach also bitte 5 Kreuze.“ (mit maximal 8 korrekten Antworten) des Wissenstests zum Zeitpunkt vor dem Lernspiel (T1) und danach (T2). Es ergab sich ein signifikanter Unterschied ($U = -2.712$; $p = 0.007$).
 ** entspricht einem p -Wert ≤ 0.01 .

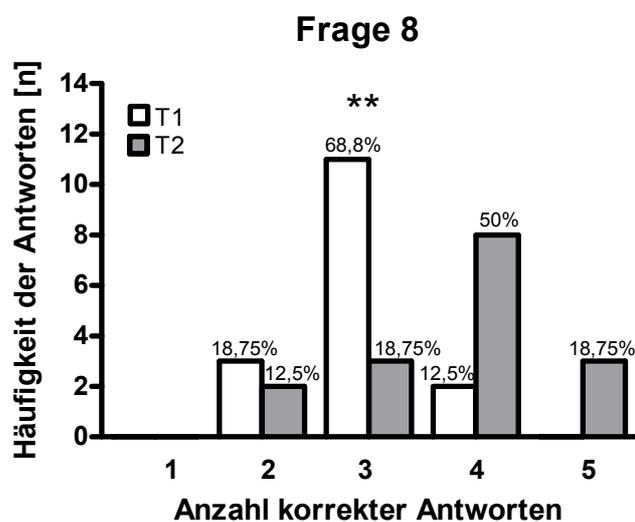
Tabelle 22: Auswertung der Frage 8 des Wissenstests mit maximal fünf korrekten Antworten

Quelle: Eigene Darstellung

Dargestellt sind die Häufigkeiten (n) der korrekten Antworten, als auch ihr Prozent- (%) und gültiger Prozentwerte (%), vor (T1) und nach dem Spiel(T2). In Frage 8 sollten fünf von acht Lebensmitteln mit niedriger Energiedichte ausgewählt werden. Im Gegensatz zu Tabelle 15 werden hier nur maximal fünf korrekte Antworten betrachtet. "Korrekt" bedeutet hier, dass nur Lebensmittel mit niedriger Energiedichte angekreuzt wurden.

korrekte Auswahl (n)	T1			T2	
	Häufigkeit (n)	Prozent (%)	Gültige Prozent (%)	Häufigkeit (n)	Prozent (%)
Gültig					
1	0	0	0	0	0
2	3	17,65	18,75	2	11,76
3	11	64,71	68,75	3	17,65
4	2	11,76	12,50	9	52,94
5	0	0	0	3	17,65
gesamt	16	94,12	100	17	100
Fehlend	1	5,88			
Gesamt	17	100			

korrekten Antworten



Dargestellt sind die Anzahl der Antworten von Frage 8 „Welche der Lebensmittel haben eine niedrige Energiedichte? 5 Antworten sind richtig, mach also bitte 5 Kreuze.“ (mit maximal 5 korrekten Antworten) des Wissenstests zum Zeitpunkt vor dem Lernspiel (T1) und danach (T2). Es ergab sich ein signifikanter Unterschied ($U = -2.586; p = 0.01$).

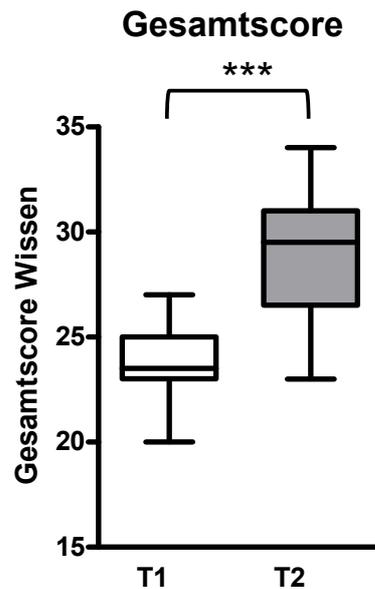
* entspricht einem p -Wert ≤ 0.01

Abbildung 13: Auswertung des Wissenstests, Frage 8 mit maximal 5 korrekten Antworten

Unabhängig davon, wie die Frage 8 ausgewertet wurde, zeigt sich, dass die Kinder im Test nach dem Spiel mehr korrekte Antworten ankreuzen konnten als im vorangegangenen Test.

3.2.1 Gesamtscore

Um einen übersichtlichen Eindruck des Ergebnisses des Wissenstests zu geben, wurde ein Gesamtscore berechnet. Dieser umfasst die Anzahl der korrekt angekreuzten bzw. verbundenen Items der Fragen 4, 5 und 8, sowie die Anzahl der genannten Lebensmittelgruppen in Frage 3. Bei den Fragen 6 und 7 wurde die korrekte Antwort mit einem Punkt gewertet. Insgesamt wäre demnach ein Gesamtscore von fünfunddreißig Punkten möglich.



Dargestellt ist der Gesamtscore des Wissenstests zum Zeitpunkt vor dem Lernspiel (T1) und danach (T2). Die untere Linie der Boxen wird durch das 25%-Quartil und die obere durch das 75%-Quartil begrenzt. Die mittlere Linie der Box entspricht dem Median. Die beiden Whisker entsprechen den Minima und Maxima der Daten: ω (T1)=23.5 (23-25), ω (T2)=29.5 (26.25-31). Der Unterschied zwischen T1 und T2 ist signifikant ($t(15) = -6.070$; $p \leq 0.001$). *** entspricht einem p -Wert ≤ 0.001 .

Die erreichten Gesamtscores im Wissenstest vor (T1) und nach dem Spiel (T2) sind jeweils normalverteilt (Shapiro-Wilk-Test T1: $p=0,139$; T2: $p=0,199$). Der Mittelwert und die Standardabweichung in T1 lauten: $\bar{x} = 23,81 \pm 2,04$ und in T2: $\bar{x} = 28,88 \pm 2,964$. Die Ergebnisse des Gesamtscores in T1 und in T2 unterscheiden sich signifikant ($t(15) = -6.070$; $p < 0.001$). Grafisch werden diese Ergebnisse in Abbildung 14 dargestellt.

3.4 Spieltechnik

Die technische Durchführung des Spiels erfolgte ohne relevante Probleme. Dennoch könnten folgende Punkte für zukünftige Versionen des Spiels überarbeitet werden, um einen optimalen Ablauf zu garantieren:

1. Das Abspielen der Intro-Geschichte war nur im Ganzen möglich. Die Geschichte konnte nicht pausiert werden, ohne dass es im Anschluss zu einem Programmabsturz kam.
2. Das Programm konnte die Richtwerte jedes Kindes in Bezug auf alle Lebensmittelgruppen und die Gesamt-Energiemenge pro Tag im

Rucksackspiel nicht speichern. Darüber hinaus wurden die Werte für Gewicht und Größe ebenfalls nicht gespeichert. Da die Daten zu Gewicht und Größe parallel handschriftlich notiert wurden, war eine Rekonstruktion der darauf basierenden Richtwerte zu einem späteren Zeitpunkt problemlos möglich. Bei einem Kind wurden die Daten zu den Ist-Werten nicht gespeichert (ID 11) und gingen verloren.

3. Im Mini Game 2 im Energiedichte-Test geht aus den Spieldaten nicht hervor, welche Antwort das spielende zuerst Kind gewählt hat oder wie viele Versuche es benötigte, um die korrekte Antwort auszuwählen.
4. Die Zeit, welche jedes Kind benötigte, um die einzelnen Spielabschnitte zu absolvieren, wurde im Programm nicht erfasst. Um Orientierungswerte für die Pilotstudie zu erhalten, wurde die Zeit für einzelne Abschnitte bei einzelnen Kindern manuell gestoppt und notiert.
5. Für die Mini Games war für jedes Kind eine mündliche Einweisung nötig. Insbesondere das Mini Game 3, sowie das Energiedichtespiel und der dazugehörige -test geben keine direkten Anweisungen, wie der genaue Spielablauf ist oder worauf geachtet werden soll. Im Rucksackspiel ist nicht intuitiv verständlich, dass zwischen den LMG gewechselt werden kann oder dass und wie Dinge aus dem Rucksack entfernt werden können. Die Kinder äußerten zu diesen Punkten öfters Fragen.

3.5 Mini Game 1

Im Mini Game Rucksackspiel soll jedes Kind seinen Tagesproviant in einen virtuellen Rucksack packen. Jedes Kind erhielt die Aufgabe, so viel einzupacken, dass der Energiebedarf eines ganzen Tages gedeckt sei. Im Rucksackspiel können die Ist- und Sollwerte der einzelnen Lebensmittelgruppen und der gesamten Energiemenge pro Tag gegenübergestellt werden. Die Richtwerte werden wie eingangs bereits beschrieben aus den eingegebenen Daten der Kinder (Alter, Geschlecht, Aktivitätsgrad, Gewicht und Größe) berechnet. Die Ist-Menge ergibt sich aus den Lebensmitteln und deren Mengen, die die Kinder als Tagesproviant in ihren Rucksack eingepackt haben. Die Angaben für die gesamte Energiemenge und die „Bär“-Gruppe entsprechen Kilokalorien pro Tag [kcal/d], die der Gruppen „Affe“, „Katze“, „Hamster“ und „Kuh“ entsprechen Gramm pro Tag [g/d]. Ein Datensatz (ID 11) ist nicht vollständig, weil die Daten für die Ist-Werte nicht gespeichert wurden. Daher wurde er aus der Analyse ausgeschlossen. Die Auswertung der Ist- und Richtwerte ist in den Abbildungen 15, 16 und 17 grafisch und in Tabelle 17 dargestellt.

Die jeweiligen Unterschiede zwischen Ist- und Richtwerten sind, mit Ausnahme der Lebensmittelgruppen „Kuh“ und „Bär“, welche einen signifikanten Unterschied zeigen, nicht signifikant (Energiemenge gesamt: $U = -1.034$; $p = 0.301$, Hamster: $U = -1.704$; $p = 0.088$, Affe: $U = -1.189$; $p = 0.234$, Kuh: $U = -3.206$; $p = 0.001$, Katze: $U = -0.724$; $p = 0.469$, Bär: $U = -2.272$; $p = 0.023$).

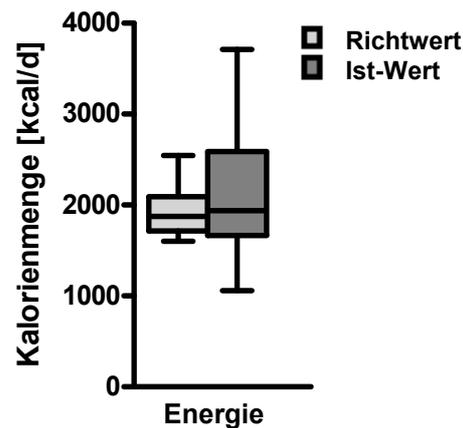
Tabelle 23: Übersicht der durchschnittlichen Ist- und Richtwerte im Rucksackspiel

Quelle: Eigene Darstellung

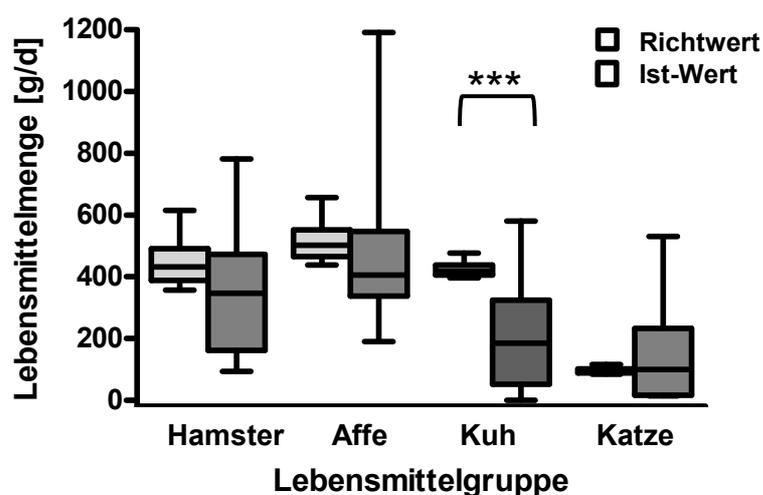
Für jede Lebensmittelgruppe (LMG) und die Gesamtenergiemenge sind der Mittelwerte (\bar{x}), der Median (m), das 25%- und das 75%-Quartil, sowie die Standardabweichung für die Richt- und Ist-Werte aufgezählt. Darüber hinaus ist der p -Wert des Shapiro-Wilk-Tests auf Normalverteilung angegeben. Ein mit Sternchen (*) versehener p -Wert wird bei $p < 0.05$ als signifikant gewertet und zeigt, dass die Verteilung der Werte der jeweiligen LMG bzw. Gesamtenergiemenge nicht normalverteilt sind. Werte ohne Sternchen sind normalverteilt. Bei gegebener Normalverteilung sind in der Tabelle der Mittelwert und die Standardabweichung hellgrau markiert, bei nicht gegebener Normalverteilung der Median, sowie das 25%- und das 75%-Quartil.

	p -Wert Shapiro- Wilk-Test	Median (m)	25%- Quartil	75%- Quartil	Mittelwert (\bar{x})	Standard-abweichung (SD)
<hr/>						

Richtwerte Energie [kcal/d]	.017 *	1876,00	1714,00	2070,00	1940,25	298,995
Ist-Werte Energie [kcal/d]	.600	1939,00	1665,75	2586,75	2075,19	695,386
Richtwerte "Hamster"- Gr. [g/d]	.017*	432,00	388,00	485,50	449,75	81,403
Ist-Werte "Hamster"- Gr. [g/d]	.325	346,50	161,25	473,00	355,44	205,439
Richtwerte "Affe"-Gr. [g/]	.018*	502,00	465,00	547,25	517,06	69,180
Ist-Werte "Affe"-Gr. [g/d]	.002*	405,50	337,00	547,25	491,19	278,259
Richtwerte "Kuh"-Gr. [g/d]	.016*	419,00	405,00	436,25	424,75	25,689
Ist-Werte "Kuh"-Gr. [g/d]	.156	185,00	52,00	324,25	202,25	169,749
Richtwerte "Katze"-Gr. [g/d]	.013*	93,00	88,00	100,25	95,63	10,164
Ist-Werte "Katze"-Gr. [g/d]	.002*	99,50	16,00	232,50	161,00	177,634
Richtwerte "Bär"-Gr. [kcal/d]	.017*	427,00	396,00	464,25	439,44	57,472
Ist-Werte "Bär"-Gr. [kcal/d]	.076	263,00	156,00	439,75	324,94	193,461



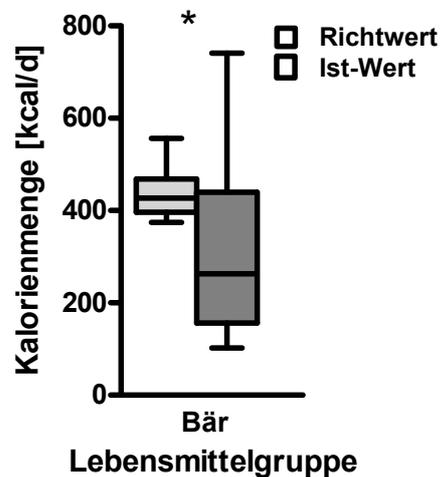
Dargestellt sind die durchschnittlichen Soll- und Ist-Werte der gesamten Energiemenge von den im Rucksackspiel ausgewählten Lebensmittel in Kilokalorien pro Tag [kcal/d]. Die untere Linie der Boxen wird durch das 25%-Quartil und die obere durch das 75%-Quartil begrenzt. Die mittlere Linie der Box entspricht dem Median (ω). Die beiden Whisker entsprechen den Minima und Maxima der Daten: ω (Energie_Soll)=1876 (1714-2070), ω (Energie_Ist)=1939 (1665.75-2586.75) Der Unterschied zwischen Soll- und Ist-Werten ist nicht signifikant.



Dargestellt sind die durchschnittlichen Soll- und Ist-Werte der einzelnen im Rucksackspiel ausgewählten Lebensmittel in Gramm pro Tag [g/d], sortiert nach Lebensmittelgruppen. Die untere Linie der Boxen wird durch das 25%-Quartil und die obere durch das 75%-Quartil begrenzt. Die mittlere Linie der Box entspricht dem Median (ω). Die beiden Whisker entsprechen den Minima und Maxima der Daten: ω (Hamster_Soll)=432 (288-495.5), ω (Hamster_Ist)=346.5 (161.25-473), ω (Affe_Soll)=502 (465-547.25), ω (Affe_Ist)=405.5 (377-547.25), ω (Kuh_Soll)=419 (405-436.25), ω (Kuh_Ist)=185 (52-324.25), ω (Katze_Soll)=93 (88-100.25). Die Unterschiede zwischen Soll- und Ist-Werten sind nur für die Lebensmittelgruppe Kuh signifikant (Kuh: Wilcoxon-U-Test= -3.206; $p=0.001$).

Abbildung 16: Ist-/Soll-Menge der LM-Gruppen Hamster, Affe, Kuh, Katze in Gramm/Tag

Bei Betrachtung der jeweiligen Lebensmittelgruppen unterscheiden sich die Ist-Werte mit Ausnahme der „Kuh“- und „Bär“-Gruppe nicht signifikant von den Richtwerten. Von der „Kuh“- und der „Bär“-Gruppe wurde durchschnittlich etwas weniger als empfohlen ausgewählt. Dies nimmt jedoch keinen Einfluss auf die Gesamtmenge der Energie pro Tag, die im Durchschnitt den Empfehlungen entspricht.



Dargestellt sind die durchschnittlichen Soll- und Ist-Werte der einzelnen im Rucksackspiel ausgewählten Lebensmittel in Kilokalorien pro Tag [kcal/d], für die Lebensmittelgruppe Bär. Die untere Linie der Boxen wird durch das 25%-Quartil und die obere durch das 75%-Quartil begrenzt. Die mittlere Linie der Box entspricht dem Median (ω). Die beiden Whisker entsprechen den Minima und Maxima der Daten: ω (Bär_Soll)=427 (296-464.25), ω (Bär_Ist)=263 (156-439.75). Der Unterschied zwischen Soll- und Ist-Werte ist signifikant: Wilcoxon-U-Test= -2.272; $p=0.023$
* entspricht einem p -Wert ≤ 0.05 .

Da die Minimal- und Maximalwerte teilweise stark vom Mittelwert abweichen, ist es interessant, wie viele Kinder deutlich über oder unter den Empfehlungen für jede Lebensmittelgruppe und der Gesamt-Energiemenge liegen. Für diese Betrachtung wird das Minimum und Maximum der Richtwerte als jeweiliger unterer oder oberer Grenzwert festgesetzt. Diese Ergebnisse sind in Tabelle 18 dargestellt. Wenn man die Ist-Werte der Kinder, wie eingangs beschrieben, den Richtwerten gegenüberstellt, wird deutlich, dass sich lediglich für die Gesamtenergiemenge der Großteil der Kinder im Richtwertbereich befindet ($n=8$). Bei Betrachtung der einzelnen Lebensmittelgruppen „Hamster“, „Affe“, „Kuh“ und „Bär“ befindet sich der Großteil der Kinder deutlich unter dem Richtwert ($n=8-13$). In der Lebensmittelgruppe „Katze“ befinden sich gleich viele Kinder sowohl unter als auch über dem Richtwertbereich ($n=8$). Es fällt auf, dass sich vor allem in den Lebensmittelgruppen „Affe“, „Kuh“ und „Katze“ nur wenige Kinder im Richtwertbereich befinden ($n=0-3$).

Neben der Betrachtung der Extremwerte, ist es interessant zu ermitteln, ob es Korrelationen zwischen der Lebensmittelauswahl und anderen Faktoren gibt. Laut dem Report „human energy requirements“ wird der Energiebedarf eines Kinders auf Grundlage des Gewichts, des Alters und des Geschlechts berechnet (74). In wie fern das Gewicht, der BMI oder der BMI-SDS in Zusammenhang mit der eingepackten Lebensmittelmenge gebracht werden kann, zeigt Tabelle 19.

Es wird deutlich, dass keine der überprüften Variablen „Gewicht“, „BMI“ oder „BMI-SDS“ signifikant mit der Ist-Gesamtenergiemenge in Zusammenhang zu bringen ist. Es ergab sich des Weiteren kein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern hinsichtlich der Ist-Gesamtenergiemenge ($t(14)= 1.797$, $p=0.094$). Allerdings ist eine Tendenz deutlich. Die durchschnittliche Menge der Ist-Gesamtenergie war bei den Mädchen niedriger als bei den Jungen (Mädchen: $\bar{x}=1783.75\pm 445.067$; Jungen: $\bar{x}=2366.63\pm 802.484$).

Tabelle 24: Übersicht der einzelnen Abweichungen von den Richtwerten im Rucksackspiel

Quelle: Eigene Darstellung

Dargestellt sind die Anzahl (n) der Kinder, die Abweichungen der in den Rucksack eingepackten Lebensmittelmengen vom Durchschnitts-Richtwert (DR) für die Lebensmittelgruppen „Hamster“, „Affe“, „Kuh“, „Katze“ und „Bär“, sowie der Gesamt-Energiemenge. Für die Abweichungen wurden das Minimum und das Maximum des Durchschnittsricht-Werts als untere und obere Grenze festgelegt. Die Richtwerte für die einzelnen Gruppen und der Gesamt-Energie bewegen sich in folgenden Bereichen: Gesamt-Energie: 1600-2546 kcal/d, „Hamster“: 357-615 g/d, „Affe“: 438-657 g/d, „Kuh“: 396-477 g/d, „Katze“: 84-116 g/d, „Bär“: 374-556 kcal/d. Fett markiert ist jeweils die Anzahl (n), deren Anteil überwiegt.

	Energie (n)	„Hamster“-Gr. (n)	„Affe“-Gr. (n)	„Kuh“-Gr. (n)	„Katze“-Gr. (n)	„Bär“-Gr. (n)
< DR	3	8	10	13	8	10
Im DR	8	6	3	2	0	4
> DR	5	2	3	1	8	2

Tabelle 25 Korrelation der möglichen Einflussfaktoren mit der Ist-Gesamtenergiemenge im Rucksackspiel

Quelle: Eigene Darstellung

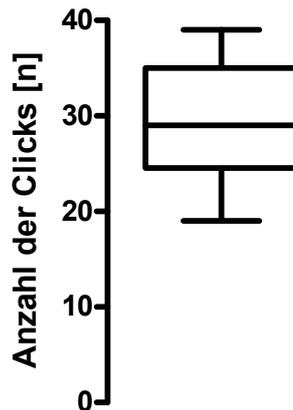
In der Korrelationsberechnung wurde berechnet, ob es einen Zusammenhang der Variablen "BMI" (Werte in kg/m²), "BMI-SDS" (BMI-Standard Deviation Scores) und "Gewicht" mit der abhängigen Variable "Ist-Gesamtenergiemenge" (Ist-Wert der der im Rucksackspiel eingepackten Lebensmittel [kcal/d]) gibt. In der Tabelle sind die Beta-Koeffizienten und die Signifikanz (p-Wert) für jede einzelne unabhängige Variable dargestellt. Eine Signifikanz wird für einen p-Wert <0.05 angenommen. Die Korrelationen wurden in Abhängigkeit der unterschiedlichen Skalierung der Variablen und ihrer Normalverteilung jeweils anders berechnet. Für die jeweiligen unabhängigen Variablen wurden folgende Tests benutzt: BMI: Spearman-Korrelation; Gewicht und BMI SDS: Pearson-Korrelation.

Unabhängige Variable	Korrelationskoeffizient	Signifikanz (p-Wert)
Gewicht	-.126	0.642
BMI	-0.118	0.664
BMI SDS	-0.255	0.341

3.6 Mini Game 2

3.6.1 Luftballonspiel

Im Luftballonspiel wurde die Gesamtanzahl der Klicks erfasst, die benötigt wurde, um alle Körbe mit den entsprechend richtigen Lebensmitteln zu füllen. Die Verteilung der Klicks ist normalverteilt ($p=0,732$, Shapiro-Wilk-Test). Im



Dargestellt ist die Gesamtanzahl der benötigten Clicks [n] im Luftballonspiel. Die untere Linie der Box wird durch das 25%-Quartil und die obere durch das 75%-Quartil begrenzt. Die mittlere Linie der Box entspricht dem Median. Die beiden Whisker entsprechen dem Minimum und Maximum der Daten: $\bar{n} = 29$ (24.5-35).

Durchschnitt benötigten die Kinder $\bar{x} = 29 \pm 5,8$ Klicks, um die Aufgabe erfolgreich zu beenden. Grafisch ist dies in der Abbildung 18 dargestellt. Eine weitere Möglichkeit, die Daten der Kinder miteinander zu vergleichen, bietet die Auswertung der korrekten oder falschen Zuordnung der Lebensmittel. Es wurden für diese Auswertung die ersten zehn Lebensmittel untersucht, die jedes Kind einer Kiste zugeordnet hat. Die Zahl zehn wurde bestimmt, da sie so groß ist, dass alle Lebensmittel, die in jedem Spiel in anderer Reihenfolge an Luftballons einfliegen, mindestens einmal zugeordnet wurden. Gleichzeitig erscheint die Zahl zehn klein genug, um einen Lerneffekt durch wiederholt einfliegende gleiche Lebensmittel, die anfangs falsch zugeordnet wurden, auszuschließen.

In Tabelle 20 sind die ersten zehn Lebensmittel aufgeführt, die im Luftballonspiel einer Lebensmittelkiste zugeordnet wurden und darüber hinaus, ob diese korrekt oder falsch einer Lebensmittelkiste zugeordnet werden konnten. Der Mais ist das einzige Lebensmittel, welches prozentual häufiger falsch als richtig zugeordnet wurde (63,6% vs. 36,4%). Wie in Tabelle 20 ersichtlich ist, wurde er sieben von elf Mal falsch zugeordnet. Jedes Kind, welches den Mais unter den ersten zehn Klicks falsch zugeordnet hatte, wählte fälschlicherweise die Lebensmittelgruppe Obst & Gemüse („Affe“) aus. Bei anderen Lebensmitteln, die ebenfalls häufiger falsch zugeordnet wurden

(>35%), ist keine andere Lebensmittelgruppe so deutlich als Alternative gewählt worden, wie es beim Mais der Fall war:

- Von den falsch zugeordneten Eiern wurden 75% in die „Kuh“-Gruppe und 25% in die „Hamster“-Gruppe eingeordnet.
- Die falsch zugeordneten Milchschnitten wurden zu 60% in die „Kuh“-Gruppe, und jeweils zu 20% in die „Hamster“- oder „Affe“-Gruppe eingeordnet.
- Von den falsch zugeordneten Kartoffeln wurden 75% in die „Affe“-Gruppe und 25% in die „Katze“-Gruppe eingeordnet.
- Die falsch zugeordneten Marmeladen wurden zu jeweils 50% in die „Affe“- und in die „Kuh“-Kiste eingeordnet.

Tabelle 26: Zuordnung der ersten 10 angeklickten Lebensmittel im Luftballenspiel

Quelle: Eigene Darstellung

Es werden alle Lebensmittel aufgeführt, die unter den zehn ersten Klicks aller Kinder waren. Es wird deren gesamte Anzahl (n) und ihre jeweilige Zuordnung in korrekt und falsch unterschieden, jeweils auch nach Anzahl (n) und Prozentwert (%).

	Gesamt (n)	korrekte Zuordnung (n)	korrekte Zuordnung (%)	falsche Zuordnung (n)	falsche Zuordnung (%)
Mais	11	4	36,4	7	63,6
Banane	7	6	85,7	1	14,3
Joghurt	8	7	87,5	1	12,5
Ei	14	6	42,9	8	57,1
Milch-schnitte	13	8	61,5	5	38,5
Paprika	7	6	85,7	1	14,3
Fisch	16	13	81,25	3	18,75
Milch	15	14	93,3	1	6,7
Chips	11	10	90,9	1	9,1
Käse	12	11	91,7	1	8,3
Fleisch	11	9	81,8	2	18,2
Tomate	6	6	100	0	0
Kartoffel	13	7	53,8	6	46,2
Apfel	6	5	83,3	1	16,7
Vollkorn-brot	6	5	83,5	1	16,7

Marmelade	7	3	42,9	4	57,1
Toast	6	4	66,7	2	33,3

3.6.2 Energiedichte-Test

Die Kinder hatten in diesem Test die Aufgabe, jedem der vorgegebenen Lebensmitteln eine korrekte Energiedichte zuteilen. Zur Auswahl stehen für jedes Lebensmittel eine niedrige (Grün), mittlere (Gelb) oder hohe (Rot) Energiedichte. Je nachdem, ob das Kind die Auswahl beim ersten, zweiten oder dritten Versuch richtig trifft, erhält es drei, zwei oder nur noch einen Punkt. Die Punkte werden zu einer Gesamtpunkteanzahl addiert. Das bestmögliche Ergebnis wären bei 26 verschiedenen Lebensmitteln 78 Punkte (26x3=78). Die Mindestanzahl würde 26 Punkten entsprechen, da jedes Kind auch beim dritten Zuordnungsversuch noch einen Punkt erhält (26x1=26).

Tabelle 27: Anzahl der Versuche im Energiedichtetest

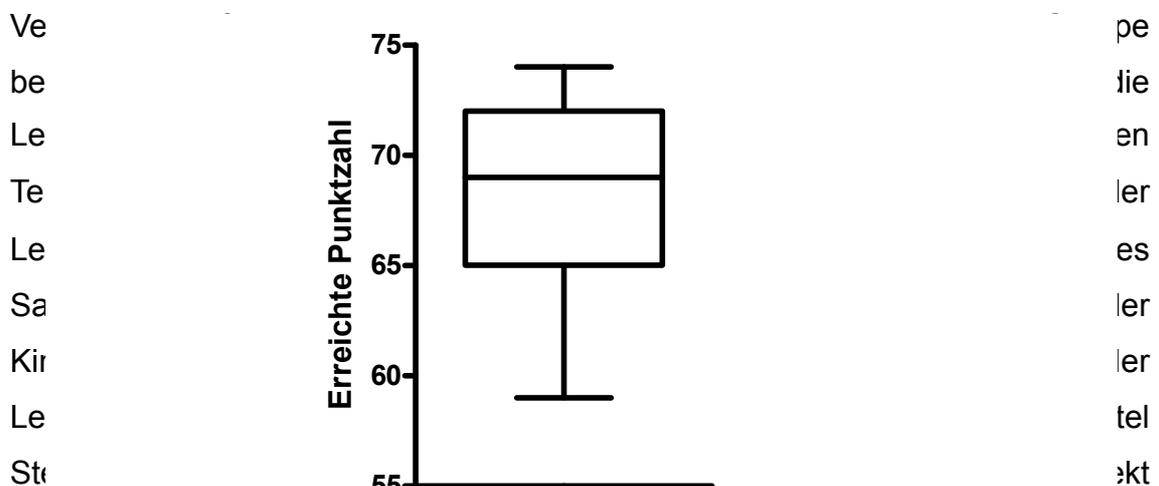
Quelle: Eigene Darstellung

Dargestellt sind alle Lebensmittel, geordnet nach ihren Lebensmittelgruppen, die im Energiedichte-Test im Mini Game 2 abgefragt wurden und wie viele Kinder (n) diese beim ersten (1. Versuch $\hat{=}$ 3.Pkt.), zweiten (2. Versuch $\hat{=}$ 2.Pkt.) oder dritten Versuch (3. Versuch $\hat{=}$ 1 Pkt.) korrekt zuordnen konnten. In Abhängigkeit vom Zuordnungsversuch wurden unterschiedliche Punktwerte vergeben. Drei Punkte erhielt das spielende Kind bei der Zuordnung beim ersten Versuch, zwei Punkte beim zweiten Versuch und einen Punkt beim dritten Versuch. Fett markiert ist jeweils die Anzahl von korrekten Zuordnungen beim jeweiligen Versuch (n), die für das jeweilige Lebensmittel überwiegen. Die Lebensmittelgruppen sind in der Tabelle mit dem sie symbolisierenden Tier dargestellt. Die Tiere repräsentieren folgende Gruppen: „Hamster“: Getreide-, Getreideerzeugnisse und Kartoffeln, „Affe“: Gemüse und Obst, „Kuh“: Milch und Milchprodukte, „Katze“: Fleisch, Fisch, deren Erzeugnisse und Eier, „Bär“: Fettiges und Süßes.

Lebensmittel- gruppe	Lebensmittel	Korrekte Zuordnung beim		
		1. Versuch $\hat{=}$ 3 Pkt. (n)	2. Versuch $\hat{=}$ 2 Pkt. (n)	3. Versuch $\hat{=}$ 1 Pkt. (n)
„Hamster“	Nudel Teller	9	2	6
	Pommesschale	13	2	2
	Kartoffeln	12	5	0
	Vollkornbrot	11	6	0
	Vollkorntoast	12	4	1
	Ananas	15	2	0

„Affe“	Banane	13	2	2
	Apfel	16	1	0
	Tomaten	17	0	0
	Paprika	16	1	0
	Apfelringe	17	0	0
„Kuh“	Käse Vollfett	9	2	6
	Käse Mager	10	5	2
	Sahnequark	7	9	1
	Magerquark	14	3	0
	Fruchtjoghurt	10	2	5
„Katze“	weiches Ei	4	11	2
	Lyoner	6	4	7
	Kochschinken	9	7	1
	Steak	12	4	1
	paniertes Schnitzel	12	1	4
„Bär“	Chips	15	2	0
	Marmelade	16	1	0
	Marmelade mit viel Frucht	15	2	0
	Milchschnitte	14	3	0
	Pudding	13	1	3

Die Gesamtpunktzahlen im Energiedichte-Test sind normalverteilt (Shapiro-Wilk $p=0,508$). Im Mittel erreichten die Kinder $\bar{x}=68 \pm 4,35$ Punkte. Grafisch ist dies in Abbildung 19 dargestellt. Neben der Gesamtpunktzahl wurde die Anzahl der



Energiedichtetest

Dargestellt ist ein Überblick über die erreichte Punktzahl im Energiedichtetest im Mini Game 2. Die untere Linie der Box wird durch das 25%-Quartil und die obere durch das 75%-Quartil begrenzt. Die mittlere Linie der Box entspricht dem Median. Die beiden Whisker entsprechen dem Minimum und Maximum der Daten: $\omega = 69(65.0-72.0)$.

zuordnen. Das Lebensmittel „weiches Ei“ konnte der Großteil der Kinder erst beim zweiten Versuch und das Lebensmittel Lyoner erst beim dritten Versuch korrekt zuordnen. Aus den Spieldaten geht nicht hervor, für welche Antwort sich die Kinder in welcher Reihenfolge entschieden haben, sondern nur, bei welchem Versuch die korrekte Antwort ausgewählt wurde.

3.7 Interview

Meinung zum Spiel

Zunächst wurde ermittelt, wie den Kindern das Lernspiel gefallen hat. Dazu wurde die Frage offen formuliert, um die Kinder möglichst nicht voreinzunehmen. In Tabelle 22 sind die verschiedenen Antworten dargestellt.

Tabelle 28: Auswertung der Meinung zum Spiel

Quelle: Eigene Darstellung

Die Aufteilung der Tabelle erfolgt nach Geschlecht und Meinung zum Spiel. Es werden die Anzahl und die Qualität der abgegebenen Meinungen (n) dargestellt.

Geschlecht/Meinung zum Spiel	gut	sehr gut	(sehr) lustig, witzig	cool	toll
Männlich (n)	5	1	1	1	0
Weiblich (n)	6	0	2	0	1
Gesamt (n)	11	1	3	1	1

64,7% (n=11) der Kinder gaben an, das Spiel gut zu finden. 17,65% (n=3) bewerteten es besser. Antworten wie „sehr gut“, „cool“ und „toll“ wurden als eine Steigerung von „gut“ interpretiert. Weitere 17,65% (n=3) gaben eine spaßige Komponente an, worunter die Begriffe „sehr lustig“, „lustig“ und „witzig“ zusammengefasst wurden.

Positive Anmerkungen zum Spiel

Als nächsten Punkt werden die positiven Anmerkungen der Kinder beschrieben, die sie von sich aus nannten. Zwölf der 17 Kinder haben über Dinge berichtet, die ihnen gut gefallen haben, bzw. ihnen positiv aufgefallen sind. Die Antworten wurden inhaltlich in drei Gruppen eingeteilt, die im Folgenden näher beschrieben werden sollen:

Tabelle 29: Auswertung der positiven Anmerkungen

Quelle: Eigene Darstellung

Die Darstellung erfolgt nach Thema und Anzahl der Anmerkungen geordnet. Es wird die Anzahl der Anmerkungen (n) zu den drei Themenkomplexen „Spielewelt, Bewegungskomponente und Spielablauf/Mini Games“ abgebildet, sowie eine Kurzerklärung in Klammern gegeben, worauf sich die einzelnen Anmerkungen beziehen.

	Spielewelt	Bewegungs- komponente	Spielablauf/Mini Games
Anzahl Anmerkungen (n)	2 (Landschaft)	6 (Bewegung allg. gut) 2 (Spaß)	2 (Rucksackspiel) 2 (Lerneffekt) 3 (Mini Games allg. gut)
Gesamt (n)	2	8	7

In Gruppe „Spielewelt“ sind Anmerkungen von zwei Kindern zusammengefasst. Sie beschrieben, dass ihnen die Welt gut gefallen hätte, explizit der Wind, der die Bäume bewegte und das Aussehen der Stadt an sich. In der Gruppe „Bewegungskomponente“ wird Feedback von acht Kindern zum Thema Bewegung aufgeführt. Sechs von ihnen gaben ohne weitere Ausführung an, dass sie das Laufen oder die Bewegung gut fänden. Zwei gaben an, dass ihnen das Laufen mit dem Charakter Spaß gemacht hätte.

Der Gruppe „Spielablauf/Mini Games“ wurden die Aussagen von sieben Kindern zugeordnet. Zwei von ihnen äußerten sich positiv über das Rucksackspiel. Zwei weitere fanden es gut, dass man in dem Spiel etwas lernte. Einem Kind gefiel das Seifenblasenspiel am Ende des Lernspiels besonders gut. Die restlichen drei äußerten sich allgemein positiv über die Mini Games bzw. die Abwechslung zwischen Bewegung und Mini Games, ohne dies genauer zu erklären.

Verbesserungsvorschläge/-ideen zum Spiel

Zum Thema Verbesserungsvorschläge äußerten sich 14 von 17 Kindern. Auch hier wurde für eine bessere Übersicht die Unterteilung der Antworten in drei Gruppen vorgenommen. Die Themengruppen sind identisch mit den oben genannten (siehe Tabelle 24). Einzelne Kinder haben Aussagen zu mehreren Themengruppen getroffen.

Tabelle 30: Auswertung Verbesserungsvorschläge/ -ideen

Quelle: Eigene Darstellung

Es erfolgt die Darstellung der Zahl von Anmerkungen (n) geordnet nach Thema. Die Einteilung erfolgte in die drei Themenkomplexe „Spielewelt, Bewegungskomponente und Spielablauf/Mini Games“. Mehrfachantworten waren möglich. Die einzelnen Anmerkungen sind innerhalb der Themenkomplexe nochmals in Untergruppen unterteilt, deren Beschreibung/Namen sich jeweils in den Klammern findet.

	Spielewelt	Bewegungs- komponente	Spielablauf/ Mini Games
Anzahl Anmerkungen (n)	8 (Mehr Leben) 2 (Geräusch- untermalung) 5 (Mehr Aktion) 3 (Kleidung Charakter)	3 (Mehr Steuerungs- möglichkeiten) 3 (variable Laufgeschw.) 3 (Steuerung genau richtig)	2 (Rucksackspiel)
Gesamt (n) pro Gruppe	18	9	2
Gesamt (n)	29		

In der ersten Gruppe „Spielewelt“ gaben acht von 17 Kindern teils sehr fantasievolle Antworten und hatten viele Ideen. Die Kinder gaben Mehrfachantworten. Alle acht wünschten sich „mehr Leben“ in der Spielewelt und schlugen vor, dass weitere Menschen und Tiere hinzu programmiert werden sollten. Auch Möglichkeit zur Kommunikation mit anderen Menschen wurde vorgeschlagen. Zwei Interviewte wünschten sich eine Ton- bzw. Geräuschuntermalung zum Spiel wie Windgeräusche und Vogelzwitschern. Fünf Kinder sprachen sich für eine erhöhte Anzahl zu erfüllender Aufgaben und Aktionen aus. Beispiele hierfür sind: Suchen und Finden von Gegenständen wie Geld und Ausrüstung, Teste bestehen oder von Dorfbewohnern befragt zu werden, Möglichkeit des Einkaufens, ein Brief von den Eltern, dass es ihnen schlecht ginge und der Charakter schnell einen Weg nach Hause finden müsse. Dreien der Befragten fiel auf, dass die Kleidung des Charakters unpassend für die mittelalterliche Spielewelt sei. Sie wünschten sich zeitgemäße Kleidung. Ein Kind schlug vor, dass der Charakter zu Beginn dick aussehen und im Verlauf des Spiels, durch die Bewegung und die gelernten Dinge, abnehmen und dünn aussehen sollte.

In der Gruppe „Bewegungsteuerung“ gaben neun von 17 Kindern ihre Meinung ab. Drei von ihnen wünschten sich, dass man den Charakter richtig lenken

könne und dieser nicht einfach einen vorgegebenen Pfad entlang laufe sollte. Drei andere wünschten sich, dass sich die Laufgeschwindigkeit des Charakters an ihre eigene anpassen sollte, das heißt, wenn sie gingen sollte der Charakter im Spiel ebenso gehen und wenn sie rennten, sollte der Charakter im Spiel rennen. Die restlichen drei allerdings äußerten explizit, dass die Steuerung des Charakters genau richtig sei und sie wünschten nicht, diesen selber steuern zu können. Zwei von diesen fänden dies zu anstrengend.

In die zweite Gruppe fallen Verbesserungsvorschläge zu den Mini Games. Hierzu gaben zwei von 17 Kindern ihre Meinung ab. Beide wünschten sich einen zweiten Versuch im Rucksackspiel bzw. eine „Zurück“-Funktion, um den Inhalt des bereits gepackten Rucksacks noch einmal zu optimieren, nachdem sie ihr Feedback zu demselben erhalten hätten.

Negative Anmerkungen zum Spiel

Als nächstes werden die Ergebnisse der Frage „Gab es etwas, was nicht so gut oder sogar blöd war“ beschrieben. Elf von 17 Kindern verneinten dies schlicht mit „nein“, „nö“ oder „alles war gut“. Diese Antworten wurden in der Gruppe „keine negativen Anmerkungen“ zusammengefasst. Zwei gaben „weiß nicht“ oder „keine Idee“ an, was als „Enthaltung/keine Meinung“ zusammengefasst wurde.

Tabelle 31: Auswertung der negativen Anmerkungen

Quelle: Eigene Darstellung

Dargestellt sind die Anzahl der Anmerkungen (n) für jeden der drei Themenkomplexe „keine negativen Anmerkungen, Enthaltung/keine Meinung und negative Anmerkung“. Für den Themenkomplex „negative Anmerkungen“ wurden detailliertere Beschreibungen angegeben, die sich in den Klammern befinden.

	Keine negativen Anmerkungen	Enthaltung/keine Meinung	Negative Anmerkungen
Anzahl Anmerkungen (n)	11	2	2 (Lenkung) 1 (Landschaft) 1 (Spiellänge)
Gesamt (n) pro Gruppe	11	2	4
Gesamt (n)	17		

Vier Kinder nannten Dinge, die sie nicht so gut fanden oder die ihnen negativ aufgefallen waren. Die Anhaltspunkte ihrer Kritik waren eine unbefriedigende Länge des Spiels (zu kurz), eine fehlende aktive Lenkung des Charakters mit einer nur einheitlichen Spielgeschwindigkeit, sowie eine zu triste Landschaftsgestaltung und fehlende Menschen. Diese Antworten wurden in der Gruppe „Negative Anmerkungen“ zusammengefasst. Die Ergebnisse sind in Tabelle 25 dargestellt.

Probleme/ Schwierigkeiten im Spiel

Ferner wurde erfragt, ob sich das Kind mit Spielproblemen konfrontiert sah oder Teilbereiche des Spiels einen zu hohen Schwierigkeitsgrad aufwiesen. Elf von 16 Kindern verneinten dies mit Antworten wie „nein“, „nö“, „eigentlich nicht“ oder „es war echt cool und man konnte es auch echt gut verstehen, weil er [der Erzähler] es auch gut erklärt hat“. Drei Kinder gaben an, dass ihnen die Bewegungssteuerung schwer fiel. Sie müssten die Knie so hoch nehmen, damit die „Kinect“ ein Bewegungssignal empfangen konnte. Sie beschrieben dies als anstrengend. Zwei weitere Kinder gaben Probleme bei den Mini Games an. Ein Kind bemängelte, dass im Luftballonspiel die Lebensmittel aus den Kisten fallen, wenn diese durch schlechte Stapelung schnell zu voll waren. Ein anderes gab Schwierigkeiten beim Seifenblasenspiel an. Ihm wäre es lieber, wenn jeder Versuch eine Seifenblase zu blasen, gelingen würde.

Tabelle 32: Auswertung Probleme und Schwierigkeiten

Quelle: Eigene Darstellung

Die Anzahl der Anmerkungen (n) wird den verschiedenen Antwortthemen gegenübergestellt. In Klammern sind weitere Informationen/Details zu den Anmerkungen beschrieben.

	Keine Probleme	Probleme mit Bew.-Steuerung	Probleme bei Mini Games
Anzahl Anmerkungen (n)	11	3	1 (Luftballonspiel) 1 (Seifenblasenspiel)
Gesamt (n) pro Gruppe	11	3	2
Gesamt (n)	16		

Verständnisprobleme im Spiel

In einer weiteren Frage wurde ein Schwerpunkt auf das Verständnis der Erzählungen im Spiel gelegt und gefragt, ob das Kind alles verstanden hätte. Alle 16 von 16 Kindern gaben an, alles verstanden zu haben.

Meinung zur Intro-Geschichte

Elf von 16 Kindern gaben hierzu eine Meinung ab. Neun Kindern gefiel die Intro-Geschichte gut, wobei eins bemerkte, dass es den Zusammenhang zwischen der Geschichte und dem Spiel nicht verstanden hätte. Ein weiteres gab an, die Intro-Geschichte sehr gut zu finden, weil sie Ähnlichkeiten zu einem Märchen hätte und es das Vorlesen mochte. Ein anderes bezeichnete die Geschichte als „cool“, ohne dies näher auszuführen.

Ideen zum weiteren Spielverlauf

Auch bei dieser Frage waren die Kinder sehr kreativ und ließen sich verschiedenste Dinge einfallen. Alle 16 von 16 Befragten hatten etwas mitzuteilen und gaben zum Teil mehrere Dinge/Ideen an, was noch im Spiel passieren könnte, siehe Tabelle 27. Sechs Kinder äußerten sich zu neuen Landschaften oder Orten, die der Charakter noch besuchen sollte. Drei wünschten die Möglichkeit einer Erkundung einer Burg, deren Türme oder der Stadt. Eins davon würde gerne auch Häuser und Räume von innen erkunden. Ein anderes wünschte sich die Erkundung eines schönen Landes mit Rosen und Schmetterlingen, ein anderes die eines Waldes mit einer Lichtung und ein drittes die des Wasserfalls, an dem der Charakter eine Pause machen und etwas trinken könnte. Fünf Kinder erwähnten den Wettkampf der Städte. Zwei sprachen sich für den Sieg der Stadt des Charakters aus, nachdem dieser erfolgreich alles Wissen gesammelt hätte. Zwei andere wünschten sich, dass der Wettkampf unentschieden ausginge, und/oder dass sich die Bewohner der beiden Städte vertragen würden. Ein weiteres Kind stellte sich vor, dass der Charakter seine Aufgabe erfolgreich löst, die Bewohner der Stadt sportlich würden und ein Wettkampf nicht mehr von Nöten sei.

Tabelle 33 Auswertungen der Ideen/ Vorschläge zum weiteren Spielverlauf

Quelle: Eigene Darstellung

Es werden die verschiedenen Ideen, nach Gruppen sortiert, mit der entsprechenden Anzahl von Anmerkungen gegenübergestellt. In Klammern ist eine nähere Beschreibung über den Inhalt der Anmerkungen genannt. Mehrfachantworten pro Kind waren möglich.

Ideen	Anzahl Anmerkungen (n)
Landschaften	1 (schönes Land) 3 (Burg/Stadt) 1 (Wald) 1 (Wasserfall)
Ausgang des Wettkampfes	1 (kein Wettkampf nötig) 2 (Sieg) 2 (unentschieden/ Stadtbewohner vertragen sich)
Aufgaben	2 (mehr Wissen suchen) 4 (Wettkampf üben/ Sportübungen machen) 1 (Test bestehen)
Lerninhalte	1 (Tiere) 1 (Obst) 1 (Getränke) 1 (Sport)
Gesamt	22

Zu weiteren Stationen oder Aufgaben, die der Charakter durchlaufen könnte, hatten sieben Kinder Ideen. Zwei teilten mit, dass er weiterlaufen und mehr Wissen suchen würde, ohne dies näher auszuführen. Vier sprachen sich dafür aus, dass der Wettkampf geübt oder Sportübungen durchgeführt werden sollten. Zwei gaben dazu konkrete Beispiele wie Hindernisse überspringen oder Balancieren an. Ein weiteres Kind hatte die Idee, auf ein Monster zu treffen, welches dem Charakter einem Test unterzog. Vier Kinder sagten etwas zu weiteren möglichen Lerninhalten, die im Spiel behandelt werden könnten. Darunter fielen die Themen: Tiere, Obst, Sport und Getränke.

Meinung zu Tieren als Repräsentanten der Lebensmittelgruppen

Zunächst wurde erfragt, ob den Kindern die einzelnen Tiere bzw. deren Abbilder gefallen oder ob sie diese verändern/ verbessern würden. Dazu fiel allen 16 von 16 Kindern etwas

Elf Kindern gefielen die Tiere gut, eins beschrieb sie als lustig. Drei andere hätten gern Tiere miteinander getauscht oder durch andere ersetzt. So wollte eins gern statt des Affen einen Elefanten für die Gruppe „Obst und Gemüse“ bestimmen, weil dieser im Vergleich zum Affen Trauben essen würde. Ein anderes wollte den Bären mit einer Katze tauschen, weil Katzen nach seiner Meinung auch Süßigkeiten essen würden. Und ein drittes würde statt der Katze einen Tiger wählen. Zwei schlugen vor, das Aussehen der Tiere zu optimieren. Einem Kind war der Bär zu dick und die Katze, als auch die Kuh zu dünn. Ein anderes wünschte, dass der Hamster den Weizen nicht im Mund haben sollte, sondern in einer kleinen Schüssel vor sich.

Im Folgenden wurden die Tiere ermittelt, die den Kindern besonders gut bzw. am wenigsten gefallen haben. Lieblingstiere wurden von allen 16 von 16 Kindern benannt, siehe Tabelle 28. Am wenigsten beliebte Tiere haben 13 Kindern mitgeteilt, siehe Tabelle 29. Teilweise wurden von den Kindern mehrere Tiere genannt. Falls aus ihrer Antwort nicht klar hervorging, welches Tier ihnen am liebsten oder am wenigsten lieb war, wurde die Erstnennung gewertet.

Tabelle 34: Auswertung des beliebtesten Tieres

Quelle: Eigene Darstellung

Es werden die fünf Lebensmittelgruppen repräsentierenden Tiere und ihre Nennung als Lieblingstier dargestellt. Zusätzlich wird zwischen Absolutanzahl (Nennungen (n)) und Prozentangabe (Nennungen (%)) unterschieden.

	Lieblingstier				
	Affe	Bär	Hamster	Katze	Kuh
Nennungen (n)	2	1	6	3	4
Nennungen (%)	12,5	6,25	37,5	18,75	25
Gesamt (n)	16				

Der Affe wurde als Lieblingstier unter anderem ausgewählt, weil er lustig sei. Für den Bär hat sich ein Kind entschieden, weil er ihm einfach gut gefallen habe. Für den Hamster haben sich die sechs Kinder entschieden, weil er am besten (n=1/6), niedlich (n=1/6) oder lustig (n 1/6) aussehe, oder ihre Wahl nicht näher erläutert. Die Katze wurde von drei Kindern genannt, eins erklärte es damit, dass sie Katzen einfach möge. Vier Kinder entschieden sich für die

Kuh. Eins davon beschrieb die Kuh als witzig. Als unbeliebtestes Tier wurde der Bär sieben Mal ausgewählt. Drei Kinder spezifizierten ihre Aussage, in dem sie ihre Auswahl begründeten. Ein Kind beschrieb ihn als komisch, ein anderes als zu dick und ein letztes missfiel, dass er so viel Süßigkeiten äße. Die Katze wurde von einem Kind als unbeliebtestes Tier ausgewählt, weil die Haushühner dieses Kindes von einer Katze geklaut worden wären. Die Kuh wurde von einem Kind ausgewählt, weil sie komisch aussähe. Die Aussagen von drei weiteren Kindern wurden als Enthaltung gewertet. Diese antworteten, dass sie alle Tiere mögen, alle Tiere süß oder gut finden würden.

Tabelle 35: Auswertung des unbeliebtesten Tieres

Quelle: Eigene Darstellung

Es werden die fünf Lebensmittelgruppen repräsentierenden Tiere und ihre jeweilige Anzahl an Nennungen als unbeliebtestes Tier dargestellt. Es wird weiterhin zwischen Absolutanzahl und Prozentangabe unterschieden

	Unbeliebtestes Tier					
	Affe	Bär	Hamster	Katze	Kuh	Enthaltung
Nennungen (n)	0	7	1	1	1	3
Nennungen (%)	0	53,85	7,69	7,69	7,69	23,08
Gesamt (n)	13					

4. Diskussion

In dieser Dissertation wurde empirisch in Form einer Pilotstudie, als auch inhaltlich in Form einer Literaturübersichtsarbeit zum Thema Kampf gegen kindliche Adipositas mit digitalen Spielen gearbeitet. In der Pilotstudie wurde das erste Modul des Lernspiels „Kids Obesity Prevention, KOP“ in einer dritten Schulklasse in Tübingen getestet. Der Hauptfokus dieser Pilotstudie lag auf der Praktikabilität und Akzeptanz des Lernspiels. Es konnten wertvolle Informationen und Ideen für die Verbesserung des Studienablaufs für die geplante, umfangreichere Hauptstudie gesammelt werden. Außerdem konnte gezeigt werden, dass das Lernspiel „KOP“ auch schon in einem so frühen Entwicklungsstadium vielversprechend ist, was die Vermittlung von Wissensinhalten und die Akzeptanz in der Zielgruppe betrifft.

Die Literaturübersicht in Form eines Reviews soll einen aktuellen Überblick über digitale Spiele zum Thema Ernährung, körperliche Aktivität und Übergewicht für die Zielgruppe von Kindern zwischen sieben und 15 Jahren geben. Aus 2379 gescreenten Arbeiten wurden 64 für die detaillierte Begutachtung ausgewählt und in drei Gruppen („serious games“, „exergames“ und „combined approach“) eingeteilt. Die Autoren kamen zu dem Ergebnis, dass Videospiele jeglicher Art von den Kindern gut akzeptiert werden, da sie ein vertrauter Teil der kindlichen Umwelt sind. Um Wissen zu vergrößern und Verhalten in Bezug auf Gesundheit und Ernährung positiv zu beeinflussen, als auch körperliche Aktivität zu steigern, kann ihr Einsatz sinnvoll sein. Die eingangs genannten Spiele könnten in Programmen/Therapien/ Präventionsmaßnahmen gegen kindliche Adipositas oder auch in Schulen im Rahmen des Gesundheitsunterrichts ergänzend eingesetzt werden. Durch ihren Einsatz kann die Motivation der Kinder zur Mitarbeit vergrößert werden. In welchem Umfang aber Spiele integriert werden sollten, um das Outcome dieser Interventionen zu verbessern, sollte noch geklärt und durch weitere Studien objektiv belegt werden.“ (67)

Im Folgenden werden die Ergebnisse und Erkenntnisse der Pilotstudie und der Literaturübersicht noch detaillierter beschrieben und kritisch diskutiert.

4.1 Review

„Es war insgesamt nicht möglich eine konservative Metaanalyse zu diesem Thema zu verfassen, da die Heterogenität der Studien zu groß war. Außerdem muss betont werden, dass für die Vollständigkeit der Literatursuche, trotz ausführlicher Recherche durch die zwei Hauptautoren, keine Garantie gewährleistet werden kann.

Die Autoren des Reviews kamen zu dem Ergebnis, dass Spiele aus der Gruppe 1 („serious games“) eine gute bis hohe Akzeptanz bei Kindern finden. Allerdings haben viele Studien die Akzeptanz ihres Spiels nicht direkt beschrieben oder die Erfassung der Akzeptanz erfolgte mittels nicht validierter Instrumente. Spiele der Gruppe eins können gut genutzt werden, um Wissen in Bezug auf Ernährung, Bewegung und Gesundheit zu vergrößern, sowie Änderungen im Verhalten zu bewirken. Sie scheinen weniger dazu geeignet zu sein, durch die körperliche Aktivität direkt Einfluss auf das Gewicht zu nehmen. Es muss allerdings betont werden, dass die Langzeiteffekte dieser Spiele schwer einzuschätzen sind, da nur drei der Studien Untersuchungen nach Beendigung ihrer Studie/Intervention (Follow-up) durchgeführt haben. In Gruppe 2 („exergames“) schienen die Spiele den Autoren ebenfalls beliebt bei Kindern zu sein, wenn auch hier die Akzeptanz häufig nicht oder nur mit nicht-validierten Instrumenten erfasst wurde. Des Weiteren fiel auf, dass in Langzeitstudien das Interesse der Probanden an den jeweiligen Spielen mit der Zeit schnell abnahm. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass „exergames“ im Vergleich zu entspannten Tätigkeiten wie z.B. Sitzen oder auch Spielen von nicht-aktiven Videospiele eine deutlich höhere körperliche Aktivität der Probanden erbrachten. Allerdings konnten sie im selben Vergleich insgesamt nur geringe Effekte in Bezug auf Gewichtsveränderungen oder Veränderungen der Gesamtaktivität im Alltag erbringen.

Demnach ist fraglich, inwieweit der alleinige Einsatz von „exergames“ in der Prävention und Therapie von kindlicher Adipositas sinnvoll ist. Da auch in Gruppe 2 nur eine Studie eine Messung nach Beendigung ihrer Intervention (Follow-up) erhob, sind Langzeiteffekte auch hier schwer einzuschätzen. Gruppe 3, deren Studien einen kombinierten Ansatz der oben genannten Elemente wählten, konnte positive Effekte in Bezug auf Gewichtsverlust,

Veränderungen in der allgemeinen körperlichen Aktivität oder Wissenserwerb vorweisen. Allerdings beinhaltet Gruppe 3 nur vier Studien und somit sollten allgemeine Schlussfolgerungen mit Zurückhaltung vorgenommen werden. Die Einbindung von Eltern bzw. den Effekt von einer Integration der Eltern in die Interventionen sollte ein Ansatz für zukünftige Studien oder Forschungsprojekte sein. Die Eltern haben nicht nur eine Vorbildfunktion für ihre Kinder, sondern auch einen großen Einfluss auf die kindliche Umwelt bzw. deren Erfahrungen. Demnach ist anzunehmen, dass die Integration der Eltern positive Effekte der Spiele verstärken kann. Ebenso empfehlen die Autoren das Aufgreifen von psychosozialen Themen wie z.B. Stress und der richtige Umgang mit Stress, da auch diese Thematik einen Einfluss auf den Erfolg von Interventionen haben kann“ (67)

4.2 Studienpopulation der Pilotstudie

Die Verteilung von Mädchen und Jungen war nahezu gleich (9:8). Ein ausgeglichenes Geschlechtsverhältnis ist sinnvoll, da Mädchen und Jungen sich in ihrem digitalen Spielverhalten unterscheiden und eine Aussage darüber getroffen werden soll, ob das Lernspiel von beiden Geschlechtern gleichermaßen akzeptiert und angenommen wird. Aus der KIM-Studie für 6- bis 13-Jährige und der JIM-Studie für 12- bis 19-Jährige des Medienpädagogischen Forschungsverbundes Südwest 2016 geht hervor, dass Jungen tendenziell eher eine Begeisterung für digitale Spiele (Computer-, Konsolen-, Online-, Tablet- und Handyspiele) entwickeln als Mädchen (146,147). Dieser Geschlechterunterschied ist besonders im jugendlichen Alter (12 bis 19 Jahre) ausgeprägt: 92% der Jungen im Vergleich zu 64% der Mädchen spielten mindestens einmal pro Woche digitale Spiele (vs. 75% der 6- bis 13-jährigen Jungen und 64% der Mädchen) (146,147).

Die Anzahl von 17 teilnehmenden Kindern ist für aussagekräftige Ergebnisse zu gering. Im Rahmen dieser Pilotstudie aber ist sie ausreichend, um die technische Durchführung zu testen, die Akzeptanz des Spiels in der Zielaltersgruppe zu ermitteln und einen Eindruck der Wissensvermittlung zu erhalten. Im Vergleich mit anderen Forschungsarbeiten zu diesem Thema aus

dem Review von Mack *et al.*, die als Pilotstudien oder -evaluationen deklariert wurden, befindet sich die Studienpopulationsgröße aber im unteren Bereich (67): Robertson und Zalles 2005 (84), Thompson *et al.* 2008 (88), Moore *et al.* 2009 (87) und Johnson-Glenberg *et al.* 2014 (143) testeten jeweils ein Lernspiel hinsichtlich eines Wissenserwerbes bzw. Verhaltensänderungen im Bereich Ernährung. In der genannten Reihenfolge wiesen ihre Studienpopulation folgende Größen auf: n=521, n=73, n=126 und n=16. Baranowski *et al.* testeten 2003 das Programm „Fun, Food, and Fitness Project (FFFP)“ bei 35 Mädchen auf dessen Einfluss, Übergewicht zu verhindern (148). Dies war die Vorstudie zur späteren Pilotstudie Thompson *et al.* 2008, die eingangs schon genannt wurde (88). Alle diese Studien hatten in ihrem Studiendesign sowohl eine Interventions- als auch eine Kontrollgruppe, während es in dieser Pilotstudie nur eine Interventionsgruppe gab. Für die Hauptstudie sollte im Vorfeld eine Poweranalyse erfolgen, um eine ausreichend große Studienteilnehmerzahl zu ermitteln und aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten.

Neben Alter, Geschlecht, Größe und Gewicht wurden in dieser Pilotstudie keine weiteren Daten der einzelnen Teilnehmer erhoben. Für die anschließende Hauptstudie wäre es empfehlenswert weitere Daten der Kinder zu ermitteln. Im Studienverlauf fiel auf, dass einzelne Kinder z.B. Lebensmittel der „Katze“-Gruppe mieden. Auf Nachfrage gaben zwei Mädchen an, sich vegetarisch zu ernähren. Die Angabe der eigenen Ernährungsart (Vollkost, vegetarisch, vegan) bzw. die Angabe der Ernährungsart der Eltern wäre sinnvoll und würde womöglich eine bessere Interpretation der Daten ermöglichen. Darüber hinaus fiel auf, dass einzelne Kinder, bei denen ein Migrationshintergrund vermutet wurde, teilweise deutliche Verständnis- und Sprachprobleme hatten. Auch die Angabe eines Migrationshintergrundes bzw. von Problemen mit dem Sprachverständnis könnten diskutiert werden, da Ergebnisse des Lernspiels in diesem Zusammenhang ebenfalls anders interpretiert werden könnten.

Des Weiteren wäre die Angabe des eigenen Computerspielverhaltens bzw. der Erfahrung mit Computerspielen sinnvoll. So ist beispielsweise anzunehmen, dass erfahrene Kinder bessere Ergebnisse in bestimmten Bereichen erzielen, als unerfahrene, oder, dass erfahrene Spieler weniger Schwierigkeiten mit der

Spielsteuerung haben. Die zusätzlichen Angaben könnten in einem kurzen Fragebogen, gemeinsam mit dem Wissenstest vor dem Spiel, ermittelt werden.

Der Großteil der teilnehmenden Kinder in dieser Pilotstudie war normalgewichtig. Zwei Kinder waren übergewichtig, eins adipös. Da das Lernspiel nicht nur für die Prävention von Adipositas im Kindesalter, sondern auch als eine ergänzende Therapiemaßnahme derselben eingesetzt werden könnte, wäre es wünschenswert das Lernspiel auch explizit an einer übergewichtigen Studienpopulation zu testen. Dadurch wären Vergleiche zwischen normal- und übergewichtigen Kindern möglich, z.B. in der Auswahl der Lebensmittel bzw. deren Menge pro Tag. Eine Durchführung der Studie mit Populationsgruppen, die sich hinsichtlich des Körpergewichts bzw. des BMIs unterscheiden, wäre denkbar. Beispielsweise könnten gemischte, übergewichtige und normalgewichtige Populationen miteinander verglichen werden. Für zukünftige Studien mit dem Lernspiel könnten neben Schulklassen z.B. auch Therapiegruppen aus dem stationären Setting einer Adipositas therapie gewählt werden.

Darüber hinaus wäre es sinnvoll, die Effekte des Lernspiels mit einer Kontrollgruppe auf ihre Signifikanz zu testen. Die Kontrollgruppe könnte zum Beispiel aus einer vergleichbaren Gruppe von Kindern bestehen, die statt des Lernspiels, zum Thema Ernährung mit gleichen Inhalten unterrichtet würde.

4.3 Interview

Mit Hilfe des Interviews lässt sich die erste Arbeitshypothese, in der vermutet wurde, dass das Lernspiel eine hohe Akzeptanz bei den Kindern habe, bestätigen. Aufgrund einer kindgerechten Adressierung, wurde im Interview nicht direkt nach der Akzeptanz gefragt, sondern nach dem individuellen Gefallen. Die Antworten ermöglichen einen Eindruck über die Akzeptanz des Spiels. 64% (n=11) gaben an, das Spiel „gut“ zu finden, 17% (n=3) fanden es „sehr gut“, „cool“ oder „toll“. 17,65% (n=3) nahmen in ihrer Antwort direkt Bezug zum Spielspaß und antworteten auf die gleiche Frage: „sehr lustig“, „lustig“ und „witzig“. Darüber hinaus wurde das Spiel von allen Kindern zu Ende gespielt. Keines der Kinder hat das Spiel vorzeitig beendet.

Bei der geplanten kontrollierten Hauptstudie wäre es empfehlenswerter auf einen strukturierteren Ablauf des Interviews zu achten, die exakt gleichen Formulierungen zu wählen und exakt die gleichen Fragen zu stellen, um besser vergleichbarere Daten zu erlangen. Dazu würde es die Auswertung des Interviews erleichtern, wenn für die Antworten einiger Fragen jeweils passende Antwortskalen vorgelegt würden. Soll die Akzeptanz in der geplanten Hauptstudie weiterhin überprüft werden, sollte dies besser mittels einer vorgegebenen Likert-Skala gemessen werden. Statt der Frage „Wie gefällt Dir das Spiel?“ könnte der Satz „Das Spiel hat mir gefallen.“ mit den Antwortmöglichkeiten „trifft zu, trifft eher zu, trifft eher nicht zu, trifft nicht zu“ vorgegeben werden. Eine vierstufige Antwortskala schließt eine neutrale Bewertung aus und erzwingt eine richtungsweisende Antwort. Eine kindgerechte Aufbereitung der Skala könnte symbolisch zum Beispiel mit Smileys erfolgen.

4.4 Lernspiel

Es wurde sich bewusst zu dem Einsatz eines digitalen Lernspiels zur Wissensvermittlung entschlossen. Auf diesem Wege sollen Wissensinhalte kindgerecht und mit einem Medium vermittelt werden, das den Kindern vertraut ist. Wie eingangs bereits beschrieben, stellen moderne Medien heute einen wichtigen Bestandteil im Leben der Kinder dar. Mehrere Stunden verbringen Kinder und Jugendliche täglich, fern zu sehen, am Computer zu sitzen, im Internet zu surfen, digitale Spiele z.B. über elektronische Spielkonsolen wie Playstation oder Xbox oder am Computer zu spielen (37). Der Medienpädagogische Forschungsverbund Südwest hat in der KIM-Studie 2016 für 6- bis 13-Jährige und in der JIM-Studie für 12- bis 19-Jährige unter anderem deren Nutzungsverhalten von digitalen Spielen untersucht. Mindestens einmal die Woche nutzen 69% der Teilnehmer der KIM-Studie und 80% der Teilnehmer der JIM-Studie digitale Spiele (Konsolen-, Online-, Tablet- und Handyspiele) (146,147). Täglich verbringen die 6- bis 13-Jährigen 26 Minuten, die 12- bis 19-Jährigen 77 Minuten unter der Woche und 108 Minuten am Wochenende mit digitalen Spielen (146,147).

Es erscheint daher sinnvoll auch zur Wissensvermittlung und Prävention im Bereich dieser Medien anzusetzen. Vorsicht ist zweifelsohne geboten, da digitale Spiele, zusammen mit anderen Formen von Medien, in der Literatur mit Übergewicht assoziiert werden (38,39). Daher wurde dieses Lernspiel bewusst mit einer Bewegungskomponente kombiniert. Betont werden muss, dass diese spielerische Form körperlicher Betätigung nicht mit anderen Formen von körperlicher Betätigung konkurrieren soll. Sie soll viel mehr passiven Zeitvertreib vor dem Bildschirm bzw. dem Fernseher aktiver gestalten und darüber hinaus zusätzlich Wissensinhalte vermitteln. Die Bewegungssteuerung mit Hilfe der „Kinect“ bietet den Kindern ein moderates Maß an Bewegung während des Spiels. Es erscheint logisch, dass dadurch die körperliche Aktivität während des Spielens größer ist, als im Sitzen. Da das Maß an körperlicher Bewegung oder der Energieverbrauch im Rahmen dieser Studie allerdings nicht erfasst wurden, kann darüber keine exakte Aussage getroffen werden. Vergleichbar ist das Bewegungsmaß annähernd mit Spaziergehen in normaler Geschwindigkeit (104). Als Vorschlag für zukünftige Studien könnte der Einsatz eines Aktometers/Aktigraphs zur Erfassung des Bewegungsmaßes diskutiert werden. Dieser würde es außerdem ermöglichen, die körperliche Aktivität im Alltag zu erfassen. Potentielle Effekte des fertig entwickelten Lernspiels auf das Maß an körperlicher Aktivität im Alltag könnten mit diesem Tool untersucht werden. Es gibt allerdings bereits ausreichend Studien, die das Ausmaß körperlicher Aktivität während des „exergamings“ bestimmt haben (102,104,149) und andere Möglichkeiten zur Erfassung der Aktivität. Somit wäre ein möglicher Nutzen bei höherem Aufwand und Mehrkosten einer Studie nicht gerechtfertigt. Parallel zu dieser Pilotstudie wurde in der Literatur nach einem entsprechenden, einfachen und kostengünstigeren Instrument zur Ermittlung der Aktivität gesucht. Für die Hauptstudie ist ein Fragebogen angedacht, der es ermöglichen soll, den Aktivitätsgrad von Kindern schnell und einfach zu erfassen. Eine Möglichkeit bietet ein Fragebogen, den die Eltern über bzw. für ihr Kind ausfüllen, oder ein kindgerechter Fragebogen, den die Kinder selbstständig ausfüllen können. Eine Kombination aus beidem wäre ebenfalls denkbar. Der Fragebogen von Bayer *et al.* (2012), welchen die Eltern für ihre

Kinder ausfüllen, wäre ein sinnvolles Instrument. Er ist kurz, kann schnell ausgefüllt werden und wurde bereits validiert (150). Dieselbe Forschungsgruppe hat diesen Fragebogen auch für Kinder angepasst, womit auch die Option bestünde, direkt den Kindern einen Fragebogen zur Verfügung zu stellen. Dieser befindet sich derzeit aber noch in der Validierungsphase.

4.4.1 Fehler und Verbesserungsmöglichkeiten der Spieltechnik

Aus den im Ergebnisteil festgestellten Fehlern und Problemen hinsichtlich des Spielablaufs, können folgende Ideen und Verbesserungen diskutiert werden:

1. Pausieren der Intro-Geschichte nicht möglich: Sinnvoll wäre eine Überarbeitung im Sinne einer Möglichkeit, die Geschichte nach Belieben pausieren zu können. Diese Funktion ist aus didaktischen Gründen wichtig, um mögliche Fragen oder Verständnisprobleme zwischendurch klären zu können.
2. Daten wurden zum Teil nicht gespeichert: Das Rucksackspiel sollte für zukünftige Spielversionen so umprogrammiert werden, dass eine sichere Speicherung jeder Art von Ist- und Richtwert-Daten in Bezug auf den Lebensmittelbedarf sowie von Größe, Gewicht und Alter des Spielers gewährleistet ist.
3. Die Daten des Energiedichte-Tests im Mini Game 2 geben keine Auskunft über eventuell vorher getätigte inkorrekte Antwortversuche: Es wäre für zukünftige Spielversionen günstig, die einzelnen Antwortauswahlen detaillierter zu sichern. Bisher wurde nur die Anzahl der Versuche, die das spielende Kind benötigt, um ein Lebensmittel korrekt seiner Energiedichte zuzuordnen, erfasst. Zum Beispiel kann bisher erkannt werden, dass das Kind X dem Lebensmittel Y erst beim dritten Versuch eine niedrige Energiedichte zuordnet. Es ist aber nicht ersichtlich, ob das Kind X diesem Lebensmittel zunächst eine hohe oder mittlere Energiedichte zugeordnet hat. Mit diesen zusätzlichen Daten könnte dann genauer eingeschätzt werden, warum einige Lebensmittel erst beim dritten Versuch korrekt zugeordnet werden konnten.

4. Es erfolgte keine Zeitmessung für einzelne Spielabschnitte: Für eine bessere Zeitplanung und zur Schaffung einer weiteren Vergleichsvariablen der Kinder untereinander wäre es wünschenswert, wenn die Zeit, die jedes Kind für einzelne Spielabschnitte benötigt, automatisch erfasst würde.
5. Die einzelnen Aufgaben in den Mini Games sind nicht unbedingt intuitiv verständlich. Die Kinder hatten zum Teil Fragen zum Ablauf: Bisher ist die stetige Anwesenheit einer Person nötig, die gegebenenfalls Erklärungen und Anweisungen geben kann. Falls das Lernspiel zukünftig z.B. präventiv auch für Privathaushalte oder im Internet verfügbar sein sollte, wäre z.B. die Entwicklung von kleinen Beispielvideosequenzen sinnvoll. Per Videosequenz oder ausführlicherer Erklärung sollte klargestellt werden, was genau die Aufgabe bzw. das Ziel im jeweiligen Spiel ist. Für die einzelnen Mini Games ist im Folgenden dargestellt, auf welche Punkte insbesondere geachtet werden sollte und wie konkrete Spielanweisungen aussehen könnten:

5a) Rucksackspiel

Über den Beamer könnte ein Bild des Rucksackspiels an die Wand projiziert werden. Der Erzähler könnte nun zeitgleich folgenden Text sprechen, zu dem parallel auf die einzelnen Dinge verwiesen wird: „Du hast nun die Aufgabe, dir einen Rucksack mit einem Tagesproviant für den heutigen Tag zu packen. Du kannst für jede Mahlzeit verschiedene Lebensmittel einpacken. Wähle zunächst mit dem Finger eine Mahlzeit aus, indem Du auf die entsprechende Uhr klickst, wie es Dir der Pfeil auf dem Bild zeigt. Jetzt kannst Du verschiedene Lebensmittel aus fünf Lebensmittelgruppen auswählen, indem Du zuerst auf das Symboltier einer Lebensmittelgruppe klickst. In jeder Lebensmittelgruppe findest Du unterschiedliche Lebensmittel. Mit den Pfeilen rechts kannst Du noch weitere Lebensmittel in jeder Gruppe entdecken Ziehe nun die Lebensmittel, die Du in Deinen Rucksack packen möchtest nach oben in die Leiste, indem Du sie mit dem Finger anklickst und sie oben in der Leiste wieder los lässt. Falls Du wieder etwas aus dem Rucksack entfernen möchtest, ziehst Du das

Lebensmittel aus der Leiste auf das „Entfernen“-Symbol und es verschwindet aus Deinem Rucksack. Jetzt bist Du dran! Aber bedenke: Packe nur so viel ein, wie Du selbst auch an einem Tag isst.“

5b) Luftballonspiel

Im Luftballonspiel ist visuell gut erklärt, was die Aufgabe in diesem Spiel ist. Auch hier wäre es aber möglich, ein Bild des Spiels schon vorab auf dem Pad zu zeigen. Der Erzähler könnte wieder parallel dazu einige Erklärungen abgeben, z.B.: „In diesem Spiel ist es Deine Aufgabe die Lebensmittel, die an den Luftballons hängen, in die richtigen Kisten fallen zu lassen. Die Luftballons fliegen gleich durchs Bild und wenn ein Lebensmittel genau über der richtigen Kiste ist, tippst Du mit dem Finger auf den Luftballon, lässt ihn dadurch platzen und das Lebensmittel fällt hinunter. Falls Du eine Kiste mal nicht triffst, ist das nicht schlimm. Wenn Du mal ein Lebensmittel in eine falsche Kiste fallen lässt, auch nicht. Es wird einfach aus der falschen Kiste hinausgeworfen. Wenn die Schilder an den Lebensmittelkisten grün werden, ist die Kiste voll. Wenn alle Kisten voll sind, hast Du das Spiel gewonnen. Jetzt bist Du dran!“

5c) Energiedichte-Spiel

Auf die Erklärungen zur Energiedichte, die bereits am Tablet angehört wurden, folgt das Energiedichte-Spiel. Eine Erklärung über Bilder am Beamer wäre daher nicht sinnvoll, weil das Kind bereits am Tablet spielt. Aber nach der Spielüberleitung wäre es möglich, zunächst kurz ein Bild des Spiels eingeblendet werden, zu dem der Erzähler ein paar kurze Sätze sagt wie z.B.: „Schau Dir die Lebensmittel genau an, indem Du erst eine Lebensmittelgruppe auswählst und dann jedes Lebensmittel in der jeweiligen Gruppe einzeln anklickst. Jetzt siehst Du auf der Energiedichte-Ampel welche Farbe das Lebensmittel hat. Die Apfelringe sind z.B. rot. Daneben siehst Du in den Reagenzgläsern, wie viel Wasser, Fasern, Zucker, Fett und Eiweiß jedes Lebensmittel hat. Je mehr ein Reagenzglas gefüllt ist, desto mehr hat ein Lebensmittel davon in sich. Jetzt bist Du dran. Klicke alle Lebensmittel einmal an und merke Dir die Farbe.“

5d) Energiedichte-Test

Bevor der Test losgeht, könnte ebenfalls ein Spieleindruck als Bild gezeigt werden, um den Kindern den folgenden Testablauf zu erklären. Parallel könnte der Erzähler folgenden Text sprechen: „Nun prüfen wir, wie gut Du dir alle Lebensmittel und ihre Farben gemerkt hast. Wie eben klickst Du jetzt erst einmal eine Lebensmittelgruppe an. Jetzt kannst Du nacheinander alle einzelnen Lebensmittel anklicken. Jetzt musst Du dich entscheiden, welche Farbe auf der Energieampel die richtige ist und sie einfach anklicken. Wenn Du richtig getippt hast, bekommt das Lebensmittel einen Haken. Du hast drei Versuche für jedes Lebensmittel. Wenn Du es gleich beim ersten Versuch schaffst, bekommst Du dafür drei Punkte. Beim zweiten Versuch bekommst Du zwei und beim dritten Versuch immerhin noch einen Punkt. Die Anzahl Deiner Punkte kannst Du an der Punktetafel ablesen. Jetzt bist Du dran! Versuche möglichst viele Punkte zu sammeln!“.

In diesem Vorschlag zum Erzählertext sind bereits auch die Schwierigkeiten mit dem Begriff Energiedichte bedacht und stattdessen die Wörter Energieampel und die entsprechenden Farben für die jeweilige Energiedichte gewählt worden.

5e) Seifenblasen-Spiel

Nach dem Intro, welches bereits am Tablet angehört wurde, könnte auch zu diesem Spiel zunächst ein Bild des Spiels eingeblendet werden und der Erzähler als Vorschlag diesen Text sprechen: „Jetzt werden Seifenblasen geblasen. Blase unten links in den gelben Ring, aber langsam und gleichmäßig. Wenn Du es richtig machst, entsteht eine Seifenblase. Die Seifenblasen kannst Du mit einem Tipp deines Fingers zum Platzen bringen. Du darfst jetzt so viele Seifenblasen blasen und platzen lassen, wie Du möchtest. Viel Spaß!“

4.4.2 Mini Game 1

Bei Betrachtung der Ergebnisse wird deutlich, dass die Kinder im Durchschnitt sehr gut einschätzen konnten, wie viele Lebensmittel sie benötigen und in Bezug auf die Gesamtenergiemenge pro Tag die Empfehlungen erfüllen. Der

Ist-Wert der Energiegesamtmenge der Kinder ist im Durchschnitt ähnlich hoch wie der Richtwert, der sich nach den Empfehlungen der „Human energy requirements“ von FAO/WHO und UNU richtet (74). Bei Betrachtung der einzelnen Lebensmittelgruppen wurden diese Empfehlungen lediglich für die Lebensmittelgruppen „Bär“ und „Kuh“ nicht eingehalten. Von beiden Gruppen wurde signifikant etwas weniger eingepackt, als empfohlen. Diese Abweichungen nehmen allerdings keinen Einfluss auf das Ergebnis der Gesamtenergiemenge, die den Empfehlungen gerecht wird. Besonders für die Lebensmittel Gruppe „Bär“ ist in der Regel sogar gut, wenn die Ist-Werte der Kinder niedriger sind. In Bezug auf die Gruppe „Kuh“ könnte die Tatsache, dass Getränke nicht explizit gewählt werden sollten, einen entscheidenden Faktor ausgemacht haben. Im Spiel gab es zwar die Möglichkeit, ein Glas Milch auszuwählen, jedoch war dies nicht als Getränk, sondern als Zusatz zu einem Müsli gedacht. Milch ist bei Kindern und Jugendlichen nach Wasser das am häufigsten verzehrte Getränk (151). Möglicherweise könnte das Glas Milch bei einigen Kindern dafür sorgen, dass sie sich dem Richtwertbereich für die Lebensmittelgruppe „Kuh“ annähern.

Einflussfaktoren, die möglicherweise die eingepackte Menge an Lebensmitteln [kcal/d] beeinflussen könnten, wie Gewicht, BMI-Wert oder BMI-SDS, konnten nicht gefunden werden. Es wäre denkbar, dass übergewichtige Kinder mehr Lebensmittel einpacken, als normalgewichtige. Allerdings nahm keiner der drei genannten Faktoren signifikant Einfluss auf die Auswahl. Lediglich bei Betrachtung der Geschlechter für sich, fiel auf, dass Jungen etwas mehr Lebensmittel einpackten, als Mädchen. Dieser Unterschied war allerdings nicht signifikant. Es muss jedoch beachtet werden, dass die Studienpopulation mit $n=17$ relativ klein und der Großteil der Kinder normalgewichtig war. Um eindeutige Aussagen treffen zu können, sollte das Lernspiel, wie bereits erwähnt, in einer größeren Stichprobe und u.a. im Vergleich mit übergewichtigen Studienpopulationen getestet werden.

4.4.3 Mini Game 2

Der erste Teil des Mini Game 2 bestand aus dem Luftballonspiel. Die Kinder sollten Lebensmittel, die an Luftballons einflogen, in die richtige

Lebensmittelkiste fallen lassen. Ein tatsächlicher Vergleich der benötigten Klick-Anzahl pro Kind ist nicht möglich, da sich die „einfliegenden“ Lebensmittel bei jedem Spielstart unterscheiden und jedes Kind zudem durch seine Klicks das Spiel individuell beeinflusst. Wie eingangs beschrieben fliegen nicht angeklickte Lebensmittel aus dem Bild, um zu einem späteren Spielzeitpunkt variabel wieder zurück ins Bild zu kommen. Eine höhere Anzahl von Klicks könnte dadurch zustande gekommen sein, dass

- a) Lebensmittel falsch zugeordnet und wieder aus der entsprechenden Kiste entfernt wurden, oder
- b) die Lebensmittel ungeschickt in eine Kiste eingeordnet wurden, sodass diese bereits vor Erreichen der Mindestmenge (in Bezug auf ihr Volumen) voll war. Es fällt nun schwerer, weitere Lebensmittel in die Kiste zu füllen, ohne dass diese hinausfallen.

In beiden Fällen würden dadurch mehr Klicks benötigt, um alle Kisten mit genug Lebensmitteln zu füllen. Die falsche Zuordnung unter dem oben genannten Punkt a) könnte durch Unwissenheit begründet werden z.B. dadurch, dass ein Kind nicht wusste, dass Mais zur Kiste „Getreide und Kartoffeln“ gehört und ihn fälschlicherweise in die Kiste „Obst und Gemüse“ klickte, oder aus Versehen. Die Kinder hätten versehentlich ein Lebensmittel über der falschen Kiste fallen lassen können z.B. weil sich zwei Luftballons gleicher Höhe befanden und das Kind den falschen angeklickt hat. Da das Luftballonspiel allerdings den Spaß im Vordergrund haben sollte, ist die Ermittlung und Interpretation der Klick-Anzahl nicht unbedingt von Relevanz. Interessanter ist dagegen, wie es sich mit den falsch zugeordneten Lebensmitteln verhielt und was mögliche Ursachen sein könnten, dass die Kinder Lebensmittel in falsche Lebensmittelgruppen zuordneten. Im Ergebnisteil wurde näher auf die ersten zehn Lebensmittel eingegangen, die jedes Kind in die Lebensmittelkisten zuordnete. Eine Übersicht hierrüber bietet Tabelle 20. Dort sind für jedes Kind einzeln die ersten zehn angeklickten Lebensmittel des Luftballonspiels (Mini Game 2) aufgeführt. Darüber hinaus ist angegeben, ob die Lebensmittel korrekt oder falsch

zugeordnet wurden. Mögliche Ursachen für eine fehlerhafte Zuordnung könnten sein:

- Unwissenheit mit bewusst falscher Zuordnung
- Versehentliche falsche Zuordnung z.B. durch zu spätes oder frühes Anklicken eines Luftballons

Von den falsch zugeordneten Eiern wurden 75% in die „Kuh“-Gruppe und 25% in die „Hamster“-Gruppe eingeordnet. Da die Lebensmittelkiste für die „Kuh“-Gruppe direkt neben der Lebensmittelkiste steht, in welche die Eier korrekterweise gehören, könnte man annehmen, dass es sich hier eher um ein Versehen oder eine Fehlkalkulation des Luftballon-Platzen-Lassens handelt, als um eine bewusste Fehlentscheidung. Die falsch zugeordneten Milchschnitten wurden zu 60% in die „Kuh“-Gruppe, und jeweils zu 20% in die „Hamster“- oder „Affe“-Gruppe eingeordnet. Weder die Kiste für die „Kuh“- noch für die „Hamster“- oder „Affe“-Gruppe sind neben der korrekten Kiste platziert. Hier lässt sich vermuten, dass sich ein Großteil der Kinder von der enthaltenen Milch in der Milchschnitte hat fehlleiten lassen. Von den falsch zugeordneten Kartoffeln wurden 75% in die „Affe“-Gruppe und 25% in die „Katze“-Gruppe eingeordnet. Ein Erklärungsversuch wäre, dass auch hier ein Versehen vorliegt, da die Lebensmittelkiste für die „Affe“-Gruppe neben der korrekten Kiste steht, oder dass die Kinder Kartoffeln als Gemüse interpretiert und bewusst in die falsche Kiste eingeordnet haben. Die falsch zugeordneten Marmeladen wurden zu jeweils 50% in die „Affe“- und in die „Kuh“-Kiste eingeordnet. Beide Kisten befinden sich nicht in direkter Nachbarschaft zur korrekten Lebensmittelkiste. Hier lässt sich für den Teil der Kinder, die die Marmelade der „Affe“-Kiste zuordneten, annehmen, dass sie die „Affe“-Kiste wegen des Fruchtgehaltes in der Marmelade wählten. Eine Überprüfung der Theorien ist im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich. Wenn in einer zukünftigen Spielversion erfasst würde, welche Kinder (besonders viele) falsche Zuordnungen machen, könnten diese z.B. im nachfolgenden Interview explizit darüber befragt werden. Darüber

hinaus könnte man diskutieren, das Spiel so umprogrammieren zu lassen, dass die Anordnung der Kisten bei jedem Kind zufällig erfolgt.

Der zweite Teil des Mini Game 2 bestand aus dem Energiedichte-Spiel und anschließendem -Test. Die Kinder waren nach dem Energiedichte-Spiel in der Lage, im Durchschnitt 68 von 78 Punkten zu erzielen. Die Mindestpunktzahl beträgt im Vergleich dazu 26 Punkte. Besonders die Lebensmittel der Lebensmittelgruppen „Hamster“, „Affe“ und „Bär“ wurden zum größten Teil beim ersten Versuch (Vergabe von drei Punkten) korrekt zugeordnet. Nur die Lebensmittel Sahnequark und „weiches Ei“ konnten meist erst beim zweiten Versuch (Vergabe von 2 Punkten), das Lebensmittel Lyoner erst beim dritten Versuch (Vergabe von 1 Punkt) korrekt zugeordnet werden. Wie eingangs beschrieben, ist es schwierig, die Ursache dafür zu ermitteln, weil aus den Spieldaten nicht hervorgeht, welche Falschwahl die Kinder beim ersten oder zweiten Versuch tätigten. Es bleibt so beispielsweise unklar, ob die Lyoner-Wurst erst als Lebensmittel grüner Energiedichte oder erst als solches gelber Energiedichte eingeschätzt wurde. Für die Lebensmittelgruppen „Affe“ und „Bär“ lässt sich annehmen, dass die Kinder bereits vorher ein gutes Verständnis davon hatten, ob von diesen viel (entspricht ungefähr einer niedrigen Energiedichte) oder wenig (entspricht ungefähr einer hohen Energiedichte) verzehrt werden sollte. Dies spiegelt sich auch in den Ergebnissen der Frage 5 des Wissenstests wieder. Für die Gruppe „Bär“ konnten 16 (T1) bzw. 15 (T2) Kinder korrekt benennen, dass diese Lebensmittelgruppe nur sparsam verzehrt werden sollte. Für die Lebensmittelgruppe „Affe“ konnten 13 (T1) bzw. 14 (T2) Kinder angeben, dass reichlich von dieser Gruppe verzehrt werden sollte. Darüber hinaus ist anzunehmen, dass die Kinder sich vor allem die Energiedichten der Lebensmittel aus der „Affe“-Gruppe gut merken konnten, da alle mit Ausnahme der Apfelringe die Energiedichte grün aufwiesen.

Allgemein ist das Ergebnis des Energiedichte-Tests mit durchschnittlich 68 von 78 Punkten gut ausgefallen. In Bezug auf die zweite Arbeitshypothese (Die Kinder haben einen signifikanten Wissenserwerb), lässt sich diese aber nicht mit dem Testergebnis bestätigen, da es weder einen Vergleichstest zu einem früheren Zeitpunkt noch eine Kontrollgruppe gab. Trotzdem bietet das Ergebnis

einen Hinweis auf vorhandenes Wissen nach Durchführung des Lernspiels, da durchschnittlich 68 Punkte erzielt werden konnten. Allerdings muss beachtet werden, dass zwischen Energiedichte-Spiel und –Test kaum Zeit vergangen ist, da beide direkt aufeinander folgen. Es wäre sehr interessant zu wissen, ob und wie sich die Ergebnisse verändern würden, wenn der Test zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt oder wiederholt würde. In diesem Studiensetting kann nicht zwischen Kurz- und Langzeitgedächtnis bzw. zwischen Gedächtnis und Verständnis unterschieden werden. Die Kinder könnten einerseits so gute Ergebnisse erzielt haben, weil sie sich die Energiedichte-Zuordnung aus dem Spielteil gemerkt haben und sie in der Testsituation reproduzieren konnten. Andererseits wären die guten Ergebnisse damit zu erklären, dass die Kinder das Grundprinzip der Energiedichte verstanden hatten und dieses in der Testsituation anwenden konnten. Für zukünftige Studiensettings wäre daher neben der späteren Testdurchführung oder –Wiederholung auch das Abfragen aus dem Spielteil nicht bekannter Lebensmittel denkbar, um eine Transferleistung der Kinder zu ermitteln.

Die Verständnisprobleme mit dem Begriff „Energiedichte“, die bereits im Ergebnisteil beschrieben wurden und sich im Wissenstest erstmals offenbarten, konnten im spielerischen Teil (Energiedichte-Spiel und –Test) nicht beobachtet werden. Allerdings war in der Spiel- bzw. Testsituation die Energiedichte-Ampel im Vordergrund, die vermutlich für Kinder in dem Alter zwischen 8 und 12 besser zu verstehen sein müsste.

4.5 Wissenstest

Die zweite Arbeitshypothese (die Kinder haben einen signifikanten Wissenserwerb) ist erfüllt. Allerdings muss betont werden, dass die Signifikanz des Wissenserwerbes unter Vorbehalt interpretiert werden muss. Diese ergab sich lediglich durch den Vergleich des (nicht validierten) Wissenstests vor und nach dem Spiel in derselben Gruppe, da es im Rahmen der Pilotstudie keine Kontrollgruppe gab. Vergleicht man die Ergebnisse des Wissenstests vor und nach dem Spiel miteinander, wird deutlich, dass die Kinder im Test nach dem Spiel deutlich besser waren, als im Test davor. Betont werden muss in diesem

Zusammenhang, dass die Kinder bereits das Thema Ernährung aus dem Schulunterricht, der allerdings mindestens ein halbes Jahr zurücklag, kannten. Trotz des Vorwissens konnten signifikante Ergebnisse erzielt werden. Die Verbesserung im Test nach dem Spiel gilt für alle Fragen, mit Ausnahme der Frage 6. Die verbesserten Ergebnisse der Fragen 1 bis 5, sowie 7 und 8 sind deutlich, aber nur im Fall von Frage 1 bis 3, sowie 8 signifikant. Im Gesamtscore, der sich aus allen erreichten Punkten aller Fragen addiert, ist der Unterschied zwischen dem Wissenstest vor und nach dem Spiel wieder signifikant.

Bei näherer Betrachtung der Frage 5, die abfragt, ob die einzelnen Lebensmittelgruppen reichlich, mäßig oder sparsam verzehrt werden sollen, fällt auf, dass die Kinder sowohl zu T1, als auch zu T2 die Lebensmittelgruppe „Bär“ am besten einschätzen konnten. Dass Süßes und Fettiges also sparsam verzehrt werden sollen, war den Kindern bereits vor dem Lernspiel bewusst. Für die Gruppe „Affe“ beantwortete nur ein Kind die Frage in T2 anders, dann richtig. Der Großteil der Kinder konnte diese Gruppe in T1 und T2 richtig einschätzen. Somit kann auch hier davon ausgegangen werden, dass die Kinder bereits vor dem Lernspiel wussten, dass Obst und Gemüse reichlich verzehrt werden soll (T1 n=13 vs. T2 n=14).

Für die Lebensmittelgruppen „Hamster“, sowie die Gruppe „Katze“ konnte kein deutlicher Lerneffekt festgestellt werden. Es gab zwar Kinder, die ihre Meinung von T1 zu T2 änderten, allerdings jeweils gleich viele von korrekt zu falsch und von falsch zu korrekt. Zumindestens für die „Katze“-Gruppe ließe sich dafür teilweise ein Erklärungsversuch liefern: Im Feedback für das Rucksackspiel wird erwähnt, dass zu viel rotes Fleisch wie Rind und Schwein das Auftreten mancher Krankheiten begünstigen könne. Im Energiedichte-Spiel wird erklärt, dass Lyoner-Wurst und paniertes Schnitzel „rote“ Lebensmittel seien. Eventuell sind diese Dinge den Kindern besonders im Gedächtnis geblieben und ließen sie die „Katze“-Gruppe negativ assoziieren, wodurch vier Kinder ihre korrekte Antwort aus T1 zu einer falschen in T2 änderten. Für die Gruppe „Kuh“ änderten fünf Kinder ihre Meinung von T1 zu T2 und davon vier Kinder von falsch zu korrekt. Hier könnte ein Lerneffekt durch das Spiel angenommen

werden. Ein möglicher Lerneffekt muss aber bei der kleinen Studiengröße unter Vorbehalt diskutiert werden, da die Kinder in T1 die Antworten auch richtig oder falsch geraten haben könnten. Bei den Ergebnissen der Frage 5 könnte zudem ein Deckeneffekt diskutiert werden, der sich bei einer zu leichten Fragestellung ergeben kann. Dies würde die vielen korrekten Antworten im Test vor dem Spiel erklären. In der Hauptstudie könnte man eine Umformulierung der Frage vornehmen. Die Frage könnte stattdessen lauten: „Lies dir die folgenden Sätze gründlich durch:“ Nun folgt eine beliebige Anzahl von Aussagen, wie viel man von einzelnen Lebensmitteln verzehren soll, die zum Teil korrekt, zum Teil aber auch falsch sind z.B. „Fettiges & Süßes soll man nur sparsam verzehren“ oder „Obst & Gemüse soll man mäßig verzehren“. „Welche der Aussagen, die du gerade gelesen hast, treffen zu?“ Die Kinder könnten frei antworten oder aus verschiedenen Antwortmöglichkeiten wie z.B. „Satz 1,3,6 treffen zu“ auswählen.

Auffallend ist, dass die Ergebnisse in Frage 6, die die Bedeutung einer hohen Energiedichte erfragt, im Test vor und nach dem Spiel nahezu gleich geblieben sind. Wenn man hier die Ergebnisse von Frage 2 berücksichtigt: 35,3% der Kinder gaben im Test nach dem Spiel an, das Wort „Energiedichte“ nicht zu kennen, obwohl es im Mini Game 2 mehrmals genannt und erklärt wurde, dann liegt der Verdacht nahe, dass das Wort „Energiedichte“ Schwierigkeiten bzw. Verständnisprobleme bereitet haben könnte. Auch in Frage 7, die die Bedeutung einer niedrigen Energiedichte erfragt, ist nur eine schwache Verbesserung sichtbar. 12,5% der Kinder blieben in Bezug auf Frage 7 bei ihrer falschen Antwort und 18,75% änderten ihre korrekte Antwort aus dem Test vor dem Spiel in eine falsche Antwort im Test nach dem Spiel ab. Die korrekten Angaben im Test vor dem Spiel müssen vorbehaltlich interpretiert werden, da die Kinder die korrekte Antwort auch geraten bzw. getippt haben könnten. Allerdings wird deutlich, dass auch hier der Begriff „Energiedichte“ oder die Formulierung der Frage Probleme machte. Dies deckt sich mit den Beobachtungen, die während der Durchführung des Wissenstests vor dem Spiel im Klassenverband gemacht wurden. Die Kinder hatten verhältnismäßig oft Verständnisprobleme bei den Fragen 6 und 7, was daran manifestiert wurde, dass häufig Nachfragen gestellt wurden. Die Kinder fragten z.B. was mit der

Frage gemeint sei, bzw. meldeten sich bei diesen Fragen häufiger, was sie machen sollten, wenn sie die Antwort nicht wussten.

In Frage 8 konnten die Kinder die Lebensmittel mit niedriger Energiedichte deutlich besser ermitteln, wenn sie den Zusammenhang zur Farbe Grün der Energiedichte-Ampel herstellen konnten. Einige Kinder haben laut gedacht oder Anmerkungen während des Tests gemacht, woraus sich diese Beobachtung ableiten lässt.

All diese Beobachtungen und Ergebnisse machen deutlich, dass der Begriff „Energiedichte“ für Kinder Verständnisprobleme mit sich bringt. Womöglich wären die Ergebnisse im Wissenstest sogar deutlich besser ausgefallen, wenn in der Fragestellung statt des Begriffes „Lebensmittel mit niedriger bzw. hoher Energiedichte“ der Begriff „grünes bzw. rotes Lebensmittel“ verwendet worden wären. Paradox dazu sind die Auswertungen der Interviewfrage zu möglichen Verständnisproblemen. Kein Kind gab an, irgendwelche Verständnisprobleme mit dem Inhalt des Lernspiels gehabt zu haben. Allerdings könnte hier die Antwort der Kinder auch nach sozialer Erwünschtheit erfolgt sein: Die Kinder wollten nicht zugeben, dass sie einige Dinge nicht verstanden haben. Um diesen Aspekt in folgenden Studien sicher ausschließen zu können, wäre statt des Interviews auch ein weiterer Fragebogen denkbar. Dass signifikante Unterschiede in den Antworten von Kindern zwischen diesen beiden Fragemodi bestehen, wurde bereits festgestellt (152).

Für zukünftige Versionen des Lernspiels sollte der Begriff „Energiedichte“ entweder noch intensiver behandelt und erklärt werden oder eben durch einen leichter zu verstehenden Begriff ersetzt werden. Im Wissenstest sollten zukünftig die Fragestellungen umformuliert werden und mit kindgerechten Begriffen wie „grünen“, „gelben“ und „roten Lebensmitteln“ gearbeitet werden. Konkrete Beispiele, wie diese neuen Fragen aussehen könnten, wären:

Frage 6, die bisher mit dem Fragesatz: „Kreuze bitte die richtige Antwort an: *Wenn ein Lebensmittel eine hohe Energiedichte hat, dann bedeutet das, dass in dem Lebensmittel pro Gramm...*“ formuliert war, könnte besser verständlich sein mit dem Fragesatz: „Kreuze bitte die richtige Antwort an: *In einem roten*

Lebensmittel (hohe Energiedichte) steckt pro Gramm...“. Die Antwortmöglichkeiten „sehr viel Energie (Kalorien)“, „sehr wenig Energie (Kalorien)“ und „mäßig viel Energie (Kalorien)“ könnten belassen werden.

Frage 7, die bisher mit dem Fragesatz: „Eine niedrige Energiedichte bedeutet, dass relativ wenig Energie pro Gramm Lebensmittel vorliegt. Kreuze bitte die richtige Antwort an: *Die Energiedichte eines Lebensmittels ist umso höher...*“ formuliert war, könnte mit der Formulierung „Kreuzen bitte die richtige Antwort an. *Lebensmittel sind orange oder rot (mittlere bis hohe Energiedichte)...*“ Auch in diesem Fall könnten die Antwortmöglichkeiten „je mehr Wasser in ihnen steckt“ oder „je mehr Fett und Zucker in ihnen steckt“ belassen werden.

Frage 8 stellt die Aufgabe die fünf Lebensmittel mit einer geringen Energiedichte anzukreuzen: „*Welche der Lebensmittel haben eine niedrige Energiedichte?* Fünf Antworten sind richtig, mach also bitte fünf Kreuze.“. Stattdessen könnte die Frage 8 mit dem Satz „*Was sind die fünf grünen Lebensmittel in der folgenden Liste?* Fünf Antworten sind richtig, mach also bitte fünf Kreuze!“ ebenfalls besser verständlich sein.

Die Thematik des dritten Mini Games wurde aus Zeitgründen in dieser Pilotstudie nicht im Rahmen des Wissenstests abgefragt. Daher können hier keine Aussagen dazu getroffen werden, wie es sich mit dem Verständnis von Stress und Stressbewältigung verhält. Für zukünftige Versionen des Wissenstests wäre es daher sinnvoll ein oder zwei Fragen zu diesem Thema zu integrieren.

Es wurde sich bewusst für einen nicht validierten, selbst erstellten Wissenstest entschieden. Der Vorteil desselben ist, dass alle Fragen exakt auf den Inhalt des Lernspiels abgestimmt werden konnten. Der Nachteil ist, dass die Fragen nicht im Vorfeld validiert oder z.B. auf Verständnisprobleme hin untersucht worden sind. Der Fragebogen erlaubt lediglich den Wissenserwerb durch das Spiel zu ermitteln. Ein Vergleich des Wissenserwerbes durch das Lernspiels dieser Dissertation mit anderen Lernspielen ist nur bedingt oder schwer möglich, da von Studie zu Studie unterschiedliche Fragebögen bzw. Instrumente zur Ermittlung eines potentiellen Wissenserwerbes genutzt werden.

Da der Post-Wissenstests direkt nach dem Lernspiel durchgeführt wurde, sind leider keine Aussagen darüber zu machen, ob das Wissen auch über einen längeren Zeitraum behalten wird. Insbesondere der längerfristige Bestand des Wissens wäre wünschenswert und scheint schwieriger erreichbar zu sein. Diese Schwierigkeit lässt sich daran festmachen, dass die teilnehmende Schulklasse bereits das Thema Ernährung, insbesondere die Ernährungspyramide und die einzelnen Lebensmittelgruppen vor circa einem halben Jahr im Unterricht behandelt hatten. Trotz dieser Tatsache konnten 56,4% der Kinder zu T1 nicht mehr als drei Lebensmittelgruppen angeben. 18,8% der Kinder konnten nicht eine einzige Lebensmittelgruppe angeben. Um ermitteln zu können, ob das Lernspiel auch einen Einfluss auf längerfristiges Wissen nimmt und ob z.B. die Einführung von repräsentativen Tieren eine sinnvolle Merkstütze ist, sollte in zukünftigen Studien dieses Lernspiels ein weiterer Wissenstest zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt werden.

4.6 Pilotstudie in Bezug zur Literatur

Im Vergleich zu anderen Studien, die ebenfalls ein digitales Lernspiel nutzten und einen möglichen Wissenserwerb im Bereich Ernährung testeten, kann das erste Modul von „Kids Obesity Prevention, KOP“ als Lernspiel ähnlich positive Ergebnisse vorweisen.

Aus dem Review von Mack *et al.* können Studien aus der Gruppe 1 zum Vergleich hinzugezogen werden (67). Es finden sich acht Studien, in denen ein Lernspiel getestet und durch einen Test/Fragebogen ein potentieller Wissenserwerb untersucht wurde:

- Turnin *et al.* testeten 2001 ein „Microcomputer nutritional teaching game“ (80),
- Elena Serrano und Jennifer Anderson testeten 2004 „Food Pyramid Games“ (82),
- Robertson und Zalles testeten 2005 ein interaktives Ernährungs-Lernspiel während der Schulzeit (84),
- Moore *et al.* testeten 2009 „Colour my pyramid“ (87),

- Yien *et al.* testeten 2011 ein Spiel mit folgenden, verschiedenen Komponenten: "Little Dietican, Gifts from Heaven, Saving Health Kingdom ,Health Superman's Delicacy Island und Nutrition Supplement Battle" (91),
- Schneider *et al.* testeten das Spiel „Fitters Criters“ 2012 (94),
- Baños *et al.* testeten 2013 "ETIOBE Mates" (95) unter anderem auf einen möglichen Wissenserwerb zum Thema Ernährung und
- Marchetti *et al.* testen 2015 ein online Gesundheitsspiel (99).

Munguba *et al.* untersuchten 2008 ein Ernährungs-Lernspiel, testeten einen potentiellen Wissenserwerb allerdings nicht per Test oder Fragebogen, sondern stellten per Interview/Fokusgruppe nach der Intervention fest, dass Konzepte zum Thema Ernährung verstanden und gelernt wurden. In allen neun Fällen konnten die Autoren einen Wissenserwerb nachweisen. Mit Ausnahme von Munguba *et al.* (86), Moore *et al.* (87) und Schneider *et al.* (94) waren diese Ergebnisse signifikant (im Fall von Baños *et al.* nur bei der Gruppe x Zeit Intervention (95)). Mit Ausnahme von Schneider *et al.* (94), Munguba *et al.* (86) und Marchetti *et al.* (99) gab es im jeweiligen Studiensetting sowohl eine Interventions- als auch eine Kontrollgruppe. Aus der Übersichtsarbeit von Mack *et al.* geht hervor, dass von diesen neun Studien aus Gruppe 1 keine ein Follow-up erhob (67). Ein langfristiger Bestand des Wissens kann somit auch in diesen Studien nicht festgestellt werden. Die Messinstrumente waren bei den Untersuchungen von Moore *et al.* und Schneider *et al.* validiert (87,94).

Eine der Studien aus Gruppe 3 des Reviews von Mack *et al.* kann noch gezielter mit „KOP“ verglichen werden, da die Autoren nicht nur die Effekte eines Lernspiels mittels Wissenstest untersuchten, sondern auch eine Bewegungskomponente integrierten (67): Johnson-Glenberg *et al.* kombinierten 2014 in ihrer Studie ein digitales Lernspiel mit einer „Kinect“-Bewegungskomponente. Im Vergleich mit der Kontrollgruppe konnten Johnson-Glenberg *et al.* im durchgeführten (nicht validierten) Wissenstest zum Thema eine signifikante Verbesserungen messen, allerdings erst im Follow-up 2 Wochen nach der Intervention. Sie folgerten, dass sich Bewegungsübungen

und eine Geschichte im Spiel positiv auf die Konsolidierung von Wissensinhalten auswirken könnten (154). Weitere Variablen wurden nicht untersucht.

Neben dem Zuwachs an Wissen wäre es wünschenswert, zu erfahren, in wie weit sich auch das Ess- und Bewegungsverhalten, sowie das Körpergewicht der Kinder positiv durch ein Lernspiel beeinflussen lassen. Von den zehn bisher aufgeführten Vergleichsstudien, konnten drei außerdem einen positiven Einfluss auf das Essverhalten der teilnehmenden Kinder feststellen: In den Untersuchungen von Turin *et al.* und Marchetti *et al.* waren die Veränderungen signifikant, bei Yien *et al.* nicht (80,91,99). Baños *et al.* konnte eine positivere Einstellung zu gesundem Essen feststellen (95).

Neben den bisher aufgeführten Forschungsgruppen konnten Baranowski *et al.* mit ihrem Lernspiel „Squire’s Quest“ 2003 die Aufnahme von Obst und Gemüse signifikant verbessern (81). 2011 testeten Baranowski *et al.* das Lernspiel „Escape from Diab/Nanoswarm: Invasion from Inner Space“. Die Aufnahme von Obst und Gemüse war bei allen Messungen (direkt nach dem Spiel und beim Follow-up nach 2 Monaten) signifikant gesteigert. Ein positiver Einfluss auf das Körpergewicht oder die körperliche Aktivität konnten allerdings nicht erzielt werden (92). Drei weiteren Forschungsgruppen war es möglich, das Essverhalten signifikant positiv zu beeinflussen: Thompson *et al.* 2008 (88), Majumdar *et al.* 2013 (96) und Sharma *et al.* 2015 (97). Hearens *et al.* konnten 2007 mit ihrem Lernspiel das Essverhalten hinsichtlich einer geringeren Fettaufnahme positiv beeinflussen (signifikant allerdings nur bei den teilnehmenden Mädchen) (85). Thompson *et al.* konnten neben dem Essverhalten auch die körperliche Aktivität signifikant positiv beeinflussen (88). Einen positiven Einfluss eines Lernspiels auf den BMI konnten Goran und Reynolds 2005 belegen, allerdings nur bei den teilnehmenden Mädchen (83).

Die Messinstrumente dieser Studiengruppen waren im Fall von Baranowski *et al.* (2003 und 2011) und Haerens *et al.* (81,85,92) validiert, im Fall von Majumdar *et al.* und Sharma *et al.* adaptiert validiert (96,97) und im Fall von Thompson *et al.* nur zum Teil validiert (88).

Um einen umfassenderen Eindruck über die Effektivität des Lernspiels KOP zu erlangen, sollte daher neben dem Wissenstest über ein möglichst validiertes Tool nachgedacht werden, das in der Lage ist, eine Verhaltensänderung, insbesondere im Bereich Ernährung, zu detektieren (Ein Tool zur Erfassung der körperlichen Aktivität und möglicher Veränderungen dieser wurde bereits unter dem Punkt 4.3 diskutiert). Da bereits Studien mit solchen, zum Teil sogar validierten Messinstrumenten, durchgeführt wurde, könnte sich an ihnen eventuell orientiert werden, um Messinstrumente für die Hauptstudie anzupassen, weiterzuentwickeln bzw. neu hinzuzufügen. Ein Beispiel wäre der englisch-sprachige Test aus der Studie von Schneider *et al.*, der von Wilson *et al.* entwickelt und validiert wurde und der einfachen, kindgerechten Erfassung von Essverhalten, Einstellung zum Essen, des Umfeldes und des Wissens zum Thema Ernährung dient (153). Baranowski *et al.* nutzen in ihrer Studie 2011 eine englisch-sprachige Software „Nutrition Data System for Research (NDSR)“, um die Ernährung bzw. das Essverhalten der teilnehmenden Kinder zu erfassen (92,154). Diese ist online erwerbbar, allerdings mit hohen Nutzungskosten verbunden. Allgemein ist es schwierig die Ernährung von Kindern mittels eines validierten Instruments zu erfassen. Andersen *et al.* sprachen 2011 in einem anderen Zusammenhang (European Food Consumption Validation (EFCOVAL) -child Project) eine Empfehlung aus, welches Instrument am besten geeignet sei, um die Ernährung und das Essverhalten von Kindern im Alter zwischen vier und 14 Jahren möglichst genau zu erfassen. Sie empfehlen für Schulkinder wiederholt ein persönliches Interview über die Ernährung der jeweils letzten 24 Stunden, am besten im Beisein eines Elternteils (155). Als Software zur Dateneingabe empfehlen sie EPIC-Soft (156). Dies wiederum ist mit großem personellem Aufwand und Kosten verbunden. Falls die Erfassung des Ernährungsverhaltens und möglicher Veränderungen durch das Lernspiel für die Hauptstudie vorgesehen sind, sollte über ein möglichst validiertes, kostengünstiges Instrument nachgedacht werden, dessen Aufwand für den Umfang der Studie gerechtfertigt ist.

Die Untersuchung von Verhaltensänderungen oder Änderungsabsichten und insbesondere von Veränderungen des Körpergewichts setzt erwartungsgemäß eine gewisse Länge der Studie voraus. Die eingangs genannten Studien, die einen Wissenserwerb durch digitale Lernspiele ermittelten, hatten einen zeitlichen Rahmen von einem Tag bis maximal drei Monate. Studien, welche zudem Verhaltensänderungen untersuchten, waren über einen Zeitraum von einer Woche bis maximal vier Monate angelegt (67). Die Studie von Goran und Reynolds (83), in der auch eine Veränderung des Körpergewichts festgestellt werden konnte, dauerte acht Wochen. Für die geplante Hauptstudie des Lernspiels „KOP“, in der neben Modul 1, auch Modul 2 getestet werden soll, ist daher ebenfalls ein längerer Zeitraum angedacht. In dem Setting wäre es sinnvoll über den Wissenstest und den schon genannten Fragebogen zur körperlichen Aktivität hinaus, Gewicht und Größe der Kinder zu mehreren Zeitpunkten zu ermitteln, um etwaige Veränderungen ermitteln zu können.

Wie in der Einleitung beschrieben, haben auch die Eltern Einfluss auf das kindliche Ernährungs- und Bewegungsverhalten. Sie aktiv (nicht nur zur Datenerhebung) in ein Studiensetting mit einzubeziehen, könnte daher von Vorteil sein. Bei einigen der bisher aufgeführten Studien war dies der Fall:

- Baranowski *et al.* (2003) hat den Eltern wöchentlich Informationsblätter zum Thema des Lernspiels zukommen lassen (81).
- Goran und Reynolds (2005) inkludierten vier Familienaufgaben in ihren Studienablauf (83).
- Robertson und Zalles (2005) stellten für die Eltern auf einer Webseite Informationen zur Studie (84).
- Moore *et al.* (2009) stellten den Eltern bzw. Familien eine Webseite mit Informationen und Tipps zur Verfügung (87).
- Thompson *et al.* (2015) verschickte zehn Informationsblätter an die Eltern und stellte eigens für diese eine Webseite mit weiteren Informationen zur Verfügung (98).

Ob die Einbindung der Eltern wirklich einen Vorteil bringt, wurde allerdings nicht überprüft. In dieser Pilotstudie wurden die Eltern nicht mit in den Studienablauf einbezogen. Für die Hauptstudie ist ein Einbezug der Eltern ebenfalls angedacht.

Diese Pilotstudie kann maximal Hinweise geben, dass der Einsatz von digitalen Spielen in der Prävention bzw. Therapie von Adipositas im Kindesalter von Vorteil sein kann. Das Lernspiel „KOP“ muss zunächst fertig entwickelt werden und im Anschluss in einer umfangreicheren, randomisiert kontrollierten Studie getestet werden, um solche komplexen Fragen beantworten zu können.

5. Zusammenfassung der Hauptergebnisse

In Zeiten der global zunehmenden Adipositas in der Bevölkerung steigt auch die Zahl der übergewichtigen Kinder an. Übergewicht im Kindesalter kann zu schwerwiegenden gesundheitlichen Beeinträchtigungen, insbesondere im späteren Erwachsenenleben, führen. Um diesem Trend entgegenzuwirken, werden in dieser Dissertation neue Therapie- und Präventionsmöglichkeiten aus dem Bereich der digitalen Medien untersucht. In Form einer Pilotstudie wurde das Modul 1 des Lernspiels „kids obesity prevention, KOP“ getestet. Das Konzept für KOP wurde von der Abteilung für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie der Universitätsklinik Tübingen und des Cluster 7 des WissenschaftsCampus Tübingen entwickelt. Das Ziel des Konzeptes ist es, mit Hilfe von modernen Medien, einen Zugang zu Kindern der Altersgruppe 7-15 Jahren zu finden, um kindlichem Übergewicht vorzubeugen und die Therapie desselben zu unterstützen. Diese Pilotstudie stellt die Grundlage für eine zukünftige randomisiert kontrollierte Hauptstudie mit größerer Stichprobe dar.

Die Praktikabilität und Akzeptanz, das Verständnis, ein möglicher Wissenserwerb und der Spielspaß von KOP standen in dieser Untersuchung im Vordergrund. Die Pilotstudie wurde in einer dritten Klasse in einer Tübinger Grundschule durchgeführt. Es nahmen 17 Schulkinder im Alter von acht bis zehn Jahren teil (♀ n=9, ♂ n=8). Im zeitlichen Rahmen von circa drei Wochen, am Ende des Schuljahres 2013/2014, wurden mit jedem teilnehmenden Kind

ein Wissenstest vor und nach dem Spiel, sowie ein abschließendes Interview durchgeführt und das erste Modul des Lernspiels KOP durchgespielt.

Das Spiel konnte ohne nennenswerte technische Komplikationen durchgeführt werden. Es wurde bereits in dieser frühen Entwicklungsphase von den Kindern gut akzeptiert, zeigt einen signifikanten positiven Effekt auf den Wissenserwerb und bietet dem spielenden Kind ein moderates Maß an Bewegung. Im Rahmen dieser Pilotstudie wurden Verbesserungsmöglichkeiten der Spielprogrammierung bzw. des Studienablaufs eruiert. Mit wenigen Ausnahmen u.a. des Begriffs „Energiedichte“ waren alle Spielinhalte und Fragen im Wissenstest den Kindern gut verständlich.

Die Ergebnisse der Pilotstudie weisen darauf hin, dass der Einsatz von digitalen Lernspielen in der Präventions- und Therapie von kindlicher Adipositas als eine ergänzende Maßnahme sinnvoll sein können. Sie bieten eine kindgerechte Möglichkeit, Übergewicht bei Kindern mit Hilfe moderner Medien lösungsorientiert anzugehen.

Ergänzend zur empirischen Untersuchung wurde eine Literaturübersicht zu diesem Thema in Form eines systematischen Review mitverfasst: „Chances and limitations of video games in the fight of childhood obesity – a systematic review“. Dafür wurden Studien mit Video- oder Computerspielen gesucht, die sich mit den Themen Ernährung, Bewegung und kindlichem Übergewicht auseinander setzen. Die Zielgruppe waren Kinder im Alter zwischen 5 und 15 Jahren. Aus 2379 Quellen wurden 64 Studien zu diesem Thema ausgewählt und ausgewertet.

Die meisten dieser Studien konnten qualitativ positive Effekte in ihren Ergebnissen zeigen. Diese zeigten sich u.a. in einer Verbesserung von gewichtsrelevanten Kennwerten, körperlicher Aktivität/Fitness, Ernährungsgewohnheiten oder in einem Zuwachs von Wissen in diesen Bereichen. Allerdings waren die gefunden Effekte nur klein. Psychosoziale Aspekte wurden in den Studien nicht berücksichtigt. Die Eltern wurden nur in einem kleinen Teil der Studien aktiv integriert.

Es lässt sich aus den Ergebnissen schlussfolgern, dass der alleinige Einsatz von Video- oder Computerspielen zur Gewichtsreduktion bzw. –stabilisation keine zufriedenstellenden Ergebnisse liefert. Allerdings könnte ihr Einsatz als ergänzende Komponente eine vielversprechende Möglichkeit sein, um Präventions- und Therapieprogramme der kindlichen Adipositas erfolgreicher zu machen. Sie könnten einen positiven Einfluss auf die Akzeptanz der einzelnen Programme nehmen und dadurch die Ergebnisse bzw. Therapieerfolge verbessern.

III Literaturverzeichnis

1. Deutsche Adipositas Gesellschaft (DAG). Definition Adipositas [Internet]. [zitiert 16. Juli 2015]. Verfügbar unter: <http://www.adipositas-gesellschaft.de/index.php?id=39>
2. World Health Organization. Regional Office for Europe. Definition of Body mass index - BMI [Internet]. 2017 [zitiert 3. Juni 2017]. Verfügbar unter: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>
3. Finucane MM, Stevens GA, Cowan MJ, Danaei G, Lin JK, Paciorek CJ, u. a. National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9·1 million participants. *The Lancet*. Februar 2011;377(9765):557–67.
4. World Health Organization. Obesity and overweight, Fact sheet, updated June 2016 [Internet]. WHO. 2016 [zitiert 16. Mai 2017]. Verfügbar unter: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
5. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of childhood and adult obesity in the United States, 2011-2012. *JAMA*. 26. Februar 2014;311(8):806–14.
6. G.B.M. Mensink, A. Schienkiewitz, M. Haftenberger, T. Lampert, T. Ziese, C. Scheidt-Nave. Übergewicht und Adipositas in Deutschland Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) [Internet]. [zitiert 7. April 2015]. Verfügbar unter: <http://edoc.rki.de/oa/articles/rec5I0tIFMfd2/PDF/23JuqX9byg62Q.pdf>
7. Kurth B-M, Schaffrath Rosario A. Overweight and obesity in children and adolescents in Germany. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. Juli 2010;53(7):643–52.
8. Robert Koch Institut, Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung. Erkennen – Bewerten – Handeln: Zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland [Internet]. [zitiert 7. April 2015]. Verfügbar unter: http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Kiggs/Basiserhebung/KiGGS_GPA.pdf?__blob=publicationFile
9. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic, Report of a WHO Consultation (WHO Technical Report Series 894) [Internet]. 2000 [zitiert 7. April 2015]. Verfügbar unter: http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/

10. Frankenfield DC, Rowe WA, Cooney RN, Smith JS, Becker D. Limits of body mass index to detect obesity and predict body composition. *Nutr* Burbank Los Angel Cty Calif. Januar 2001;17(1):26–30.
11. Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: A systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2. Januar 2013;309(1):71–82.
12. Dietz WH, Bellizzi MC. Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. *Am J Clin Nutr*. Juli 1999;70(1):123S–5S.
13. Himes JH, Dietz WH. Guidelines for overweight in adolescent preventive services: recommendations from an expert committee. The Expert Committee on Clinical Guidelines for Overweight in Adolescent Preventive Services. *Am J Clin Nutr*. Februar 1994;59(2):307–16.
14. Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter der Deutschen Adipositas Gesellschaft. Konsensbasierte (S2) Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Prävention von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter [Internet]. 2014 [zitiert 7. April 2015]. Verfügbar unter: http://www.adipositas-gesellschaft.de/fileadmin/PDF/Leitlinien/AGA_S2_Leitlinie.pdf
15. Neovius MG, Linné YM, Barkeling BS, Rossner SO. Sensitivity and specificity of classification systems for fatness in adolescents. *Am J Clin Nutr*. September 2004;80(3):597–603.
16. Zimmermann MB, Gübeli C, Püntener C, Molinari L. Detection of overweight and obesity in a national sample of 6–12-y-old Swiss children: accuracy and validity of reference values for body mass index from the US Centers for Disease Control and Prevention and the International Obesity Task Force. *Am J Clin Nutr*. 5. Januar 2004;79(5):838–43.
17. Reilly JJ, Methven E, McDowell ZC, Hacking B, Alexander D, Stewart L, u. a. Health consequences of obesity. *Arch Dis Child*. 9. Januar 2003;88(9):748–52.
18. Freedman DS, Mei Z, Srinivasan SR, Berenson GS, Dietz WH. Cardiovascular risk factors and excess adiposity among overweight children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *J Pediatr*. Januar 2007;150(1):12–17.e2.
19. Kwagyan J, Retta TM, Ketete M, Bettencourt CN, Maqbool AR, Xu S, u. a. Obesity and Cardiovascular Diseases in a High-Risk Population: Evidence-Based Approach to CHD Risk Reduction. *Ethn Dis*. 2015;25(2):208–13.
20. Carvalho GQ, Pereira PF, Serrano HMS, do Carmo Castro Franceschini S, Oliveira de Paula S, Priore SE, u. a. Peripheral expression of inflammatory

- markers in overweight female adolescents and eutrophic female adolescents with a high percentage of body fat. *Appl Physiol Nutr Metab Physiol Appliquée Nutr Métabolisme*. August 2010;35(4):464–70.
21. McCrindle BW. Cardiovascular consequences of childhood obesity. *Can J Cardiol*. Februar 2015;31(2):124–30.
 22. Puhl RM, Heuer CA. The stigma of obesity: a review and update. *Obes Silver Spring Md*. Mai 2009;17(5):941–64.
 23. Ambwani S, Thomas KM, Hopwood CJ, Moss SA, Grilo CM. Obesity stigmatization as the status quo: structural considerations and prevalence among young adults in the U.S. *Eat Behav*. August 2014;15(3):366–70.
 24. Rankin J, Matthews L, Cobley S, Han A, Sanders R, Wiltshire HD, u. a. Psychological consequences of childhood obesity: psychiatric comorbidity and prevention. *Adolesc Health Med Ther*. 14. November 2016;7:125–46.
 25. Ortega Becerra MA, Muros JJ, Palomares Cuadros J, Martín Sánchez JA, Cepero González M. Influence of body mass index on self-esteem of children aged 12-14 years. *An Pediatr Barc Spain* 2003. 14. Januar 2015;
 26. Erickson SJ, Robinson TN, Haydel KF, Killen JD. Are overweight children unhappy?: Body mass index, depressive symptoms, and overweight concerns in elementary school children. *Arch Pediatr Adolesc Med*. September 2000;154(9):931–5.
 27. Taylor ED, Theim KR, Mirch MC, Ghorbani S, Tanofsky-Kraff M, Adler-Wailes DC, u. a. Orthopedic complications of overweight in children and adolescents. *Pediatrics*. Juni 2006;117(6):2167–74.
 28. Sutherland ER. Obesity and Asthma. *Immunol Allergy Clin North Am*. August 2008;28(3):589–602.
 29. Figueroa-Muñoz JI, Chinn S, Rona RJ. Association between obesity and asthma in 4-11 year old children in the UK. *Thorax*. Februar 2001;56(2):133–7.
 30. Serdula MK, Ivery D, Coates RJ, Freedman DS, Williamson DF, Byers T. Do obese children become obese adults? A review of the literature. *Prev Med*. März 1993;22(2):167–77.
 31. Gortmaker SL, Must A, Perrin JM, Sobol AM, Dietz WH. Social and Economic Consequences of Overweight in Adolescence and Young Adulthood. *N Engl J Med*. 30. September 1993;329(14):1008–12.
 32. Maffeis C, Talamini G, Tatò L. Influence of diet, physical activity and parents' obesity on children's adiposity: a four-year longitudinal study. *Int J*

- Obes Relat Metab Disord J Int Assoc Study Obes. August 1998;22(8):758–64.
33. Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH. Predicting Obesity in Young Adulthood from Childhood and Parental Obesity. *N Engl J Med*. 25. September 1997;337(13):869–73.
 34. Walter S, Mejía-Guevara I, Estrada K, Liu SY, Glymour MM. Association of a Genetic Risk Score With Body Mass Index Across Different Birth Cohorts. *JAMA*. 5. Juli 2016;316(1):63–9.
 35. World Health Organization. Physical activity - Fact sheet, updated February 2017 [Internet]. WHO. [zitiert 12. Juni 2017]. Verfügbar unter: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>
 36. Henry J. Kaiser Family Foundation. Generation M2: Media in the Lives of 8- to 18-Year-Olds [Internet]. [zitiert 17. November 2014]. Verfügbar unter: <http://kff.org/other/event/generation-m2-media-in-the-lives-of/>
 37. Bernhard Engel, Christian Breunig. Ergebnisse der ARD/ZDF-Langzeitstudie, Massenkommunikation 2015: Mediennutzung im Intermediavergleich. *Media Perspektiven*(Heft 7-8/2015):310–22.
 38. Hancox RJ, Poulton R. Watching television is associated with childhood obesity: but is it clinically important? *Int J Obes*. 13. September 2005;30(1): 171–5.
 39. Rey-López JP, Vicente-Rodríguez G, Biosca M, Moreno LA. Sedentary behaviour and obesity development in children and adolescents. *Nutr Metab Cardiovasc Dis NMCD*. März 2008;18(3):242–51.
 40. Vartanian LR, Schwartz MB, Brownell KD. Effects of Soft Drink Consumption on Nutrition and Health: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Public Health*. April 2007;97(4):667–75.
 41. Johnson L, Mander AP, Jones LR, Emmett PM, Jebb SA. A prospective analysis of dietary energy density at age 5 and 7 years and fatness at 9 years among UK children. *Int J Obes* 2005. April 2008;32(4):586–93.
 42. Bowman SA, Gortmaker SL, Ebbeling CB, Pereira MA, Ludwig DS. Effects of fast-food consumption on energy intake and diet quality among children in a national household survey. *Pediatrics*. Januar 2004;113(1 Pt 1):112–8.
 43. Niemeier HM, Raynor HA, Lloyd-Richardson EE, Rogers ML, Wing RR. Fast food consumption and breakfast skipping: predictors of weight gain from adolescence to adulthood in a nationally representative sample. *J Adolesc Health Off Publ Soc Adolesc Med*. Dezember 2006;39(6):842–9.

44. Mesas AE, Muñoz-Pareja M, López-García E, Rodríguez-Artalejo F. Selected eating behaviours and excess body weight: a systematic review. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes*. Februar 2012;13(2):106–35.
45. Grow HMG, Cook AJ, Arterburn DE, Saelens BE, Drewnowski A, Lozano P. Child obesity associated with social disadvantage of children's neighborhoods. *Soc Sci Med* 1982. August 2010;71(3):584–91.
46. Lamerz A, Kuepper-Nybelen J, Wehle C, Bruning N, Trost-Brinkhues G, Brenner H, u. a. Social class, parental education, and obesity prevalence in a study of six-year-old children in Germany. *Int J Obes* 2005. April 2005;29(4):373–80.
47. Cynthia L. Ogden, Ph.D., Molly M. Lamb, Ph.D., Margaret D. Carroll, M.S.P.H., Katherine M. Flegal, Ph.D. NCHS Data Brief - Number 51 - Obesity and socioeconomic status in children and adolescents: United States, 2005-2008 [Internet]. [zitiert 7. April 2015]. Verfügbar unter: <http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db51.htm>
48. Deutsche Adipositas Gesellschaft (DAG) e.V., Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) e.V., Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) e.V. Interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur „Prävention und Therapie der Adipositas“ [Internet]. 2014 [zitiert 9. Juni 2017]. Verfügbar unter: http://www.adipositas-gesellschaft.de/fileadmin/PDF/Leitlinien/S3_Adipositas_Praevention_Therapie_2014.pdf
49. World Health Organization. Die Herausforderung Adipositas und Strategien zu ihrer Bekämpfung in der Europäischen Region der WHO - Zusammenfassung [Internet]. [zitiert 7. April 2015]. Verfügbar unter: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/98247/E89858G.pdf?ua=1
50. Duke Global Health Institute. Over a Lifetime, Childhood Obesity Costs \$19,000 Per Child [Internet]. [zitiert 12. Juni 2017]. Verfügbar unter: <http://globalhealth.duke.edu/media/news/over-lifetime-childhood-obesity-costs-19000-child>
51. Thompson D, Brown JB, Nichols GA, Elmer PJ, Oster G. Body Mass Index and Future Healthcare Costs: A Retrospective Cohort Study. *Obes Res*. März 2001;9(3):210–8.
52. Thorpe KE, Florence CS, Howard DH, Joski P. Trends: The Impact Of Obesity On Rising Medical Spending. *Health Aff (Millwood)* [Internet]. 20. Oktober 2004 [zitiert 17. September 2014]; Verfügbar unter: <http://content.healthaffairs.org/content/early/2004/10/20/hlthaff.w4.480>
53. Barlow SE, Dietz WH. Obesity evaluation and treatment: Expert Committee recommendations. The Maternal and Child Health Bureau, Health

Resources and Services Administration and the Department of Health and Human Services. Pediatrics. September 1998;102(3):E29.

54. Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter der Deutschen Adipositas Gesellschaft. S3-Leitlinie:Therapie der Adipositas im Kindes- und Jugendalter - Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter Evidenzbasierte Leitlinie der Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA) und der beteiligten medizinischen-wissenschaftlichen Fachgesellschaften, Berufsverbände und weiterer Organisationen [Internet]. 2009 [zitiert 7. April 2015]. Verfügbar unter: <http://www.aga.adipositas-gesellschaft.de/fileadmin/PDF/Leitlinien/Leitlinie-AGA-S3-2009.pdf>
55. American College of Sports Medicine. ACSM Information On...Exergaming [Internet]. [zitiert 12. Juni 2017]. Verfügbar unter: <https://www.acsm.org/docs/brochures/exergaming.pdf>
56. Ian Bogost. Exergaming -The Rhetoric of Exergaming [Internet]. 2005 [zitiert 7. April 2015]. Verfügbar unter: <http://bogost.com/downloads/l.%20Boogst%20The%20Rhetoric%20of%20Exergaming.pdf>
57. Mears D, Hansen L. Active Gaming: Definitions, Options and Implementation. Article #5 in a 6-Part Series. Strateg J Phys Sport Educ. Januar 2009;23(2):26–9.
58. DDRGAME. Dance Dance Revolution for Wii, PS2, PS3, Xbox 360, & PC [Internet]. [zitiert 7. April 2015]. Verfügbar unter: <http://www.ddrgame.com/>
59. Wikipedia. EyeToy [Internet]. [zitiert 7. April 2015]. Verfügbar unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/EyeToy>
60. Wikipedia. Kinect [Internet]. [zitiert 7. April 2015]. Verfügbar unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Kinect>
61. Motion Fitness. Exerbike [Internet]. [zitiert 7. April 2015]. Verfügbar unter: <http://www.motionfitness.com/Exerbike-s/357.htm>
62. SeriousGamesUniversity.com. What are serious games? [Internet]. [zitiert 12. Juni 2017]. Verfügbar unter: http://www.seriousgameuniversity.com/index.php?option=com_content&view=article&id=21:what-are-serious-games&catid=7:about-serious-games&Itemid=12
63. Wikipedia. Serious Game. In: Wikipedia [Internet]. 2016 [zitiert 12. Juni 2017]. Verfügbar unter: https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Serious_Game&oldid=159790319
64. Gao Z, Chen S. Are field-based exergames useful in preventing childhood obesity? A systematic review. Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes. August 2014;15(8):676–91.

65. Guy S, Ratzki-Leewing A, Gwadry-Sridhar F. Moving Beyond the Stigma: Systematic Review of Video Games and Their Potential to Combat Obesity. *Int J Hypertens* [Internet]. 31. März 2011 [zitiert 2. April 2015];2011. Verfügbar unter: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3095884/>
66. Liang Y, Lau PWC. Effects of Active Videogames on Physical Activity and Related Outcomes Among Healthy Children: A Systematic Review. *Games Health J*. Juni 2014;3(3):122–44.
67. Mack I, Bayer C, Schäffeler N, Reiband N, Brölz E, Zurstiege G, u. a. Chances and Limitations of Video Games in the Fight against Childhood Obesity-A Systematic Review. *Eur Eat Disord Rev J Eat Disord Assoc*. 3. Mai 2017;
68. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA, u. a. The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration. *PLoS Med*. 21. Juli 2009;6(7):e1000100.
69. da Costa Santos CM, de Mattos Pimenta CA, Nobre MRC. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev Lat Am Enfermagem*. Juni 2007;15(3):508–11.
70. Grundschule mit Ganztagesangebot [Internet]. Grundschule am Hechinger Eck und Ludwig-Krapf-Schule Tübingen. [zitiert 29. Oktober 2014]. Verfügbar unter: <http://www.hechingereck.de/unsere-schule-1/kurzportrait/>
71. Schulen - Universitätsstadt Tübingen [Internet]. [zitiert 29. Oktober 2014]. Verfügbar unter: <http://www.tuebingen.de/758.html#1074.3428einrichtung1168>
72. Die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) [Internet]. [zitiert 9. Juni 2015]. Verfügbar unter: <http://www.bzga.de/>
73. Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund. Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund (FKE) - Forschung und Anwendung für die gesunde Ernährung von Anfang an [Internet]. [zitiert 8. April 2015]. Verfügbar unter: <http://www.fke-do.de/index.php>
74. United Nations University, World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Human energy requirements, Report of a Joint FAO/WHO/UNO Expert Consultation, Rom, 17-25 October 2001 [Internet]. 2001 [zitiert 17. November 2014]. Verfügbar unter: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5686e/y5686e00.pdf>
75. Schusdziarra V, Hausmann M. Satt essen und abnehmen: individuelle Ernährungsumstellung ohne Diät. 3. Aufl. Neu-Isenburg: Med. Medien-Informationen-GmbH; 2012. 175 S.

76. Kromeyer-Hauschild K, Wabitsch M, Kunze D, Geller F, Geiß HC, Hesse V, u. a. Perzentile für den Body-mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. *Monatsschr Kinderheilkd.* 1. August 2001;149(8):807–18.
77. Philipp Mayring. Qualitative Inhaltsanalyse. *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research*, 1(2), Art 20 [Internet]. 2000 [zitiert 30. Mai 2017]; Verfügbar unter: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0002204>
78. Qualitative Datenanalyse mit MAXQDA | Software für Win & macOS [Internet]. MAXQDA - The Art of Data Analysis. [zitiert 30. Mai 2017]. Verfügbar unter: <http://www.maxqda.de/>
79. Adedokun OA, Burgess WD. Analysis of Paired Dichotomous Data: A Gentle Introduction to the McNemar Test in SPSS. *J Multidiscip Eval.* 20. Dezember 2011;8(17):125–31.
80. Turnin MC, Tauber MT, Couvaras O, Jouret B, Bolzonella C, Bourgeois O, u. a. Evaluation of microcomputer nutritional teaching games in 1,876 children at school. *Diabetes Metab.* September 2001;27(4 Pt 1):459–64.
81. Baranowski T, Baranowski J, Cullen KW, Marsh T, Islam N, Zakeri I, u. a. Squire's Quest! Dietary outcome evaluation of a multimedia game. *Am J Prev Med.* Januar 2003;24(1):52–61.
82. Serrano, Elena L., Anderson, Jennifer E. Evaluation of the food pyramid games, a bilingual computer nutrition education program for latino youth. *Journal of Family and Consumer Sciences Education.* 2004;Vol. 22(No. 1).
83. Goran MI, Reynolds K. Interactive multimedia for promoting physical activity (IMPACT) in children. *Obes Res.* April 2005;13(4):762–71.
84. Robertson TP, Zalles DR. Nutrition education program Nutrition Pathfinders teaches children how to make healthful food choices. *J Nutr Educ Behav.* Februar 2005;37(1):41–2.
85. Haerens L, Deforche B, Maes L, Brug J, Vandelanotte C, De Bourdeaudhuij I. A computer-tailored dietary fat intake intervention for adolescents: Results of a randomized controlled trial. *Ann Behav Med.* November 2007;34(3):253–62.
86. Munguba MC, Valdés MTM, da Silva CAB. The application of an occupational therapy nutrition education programme for children who are obese. *Occup Ther Int.* 2008;15(1):56–70.
87. Moore JB, Pawloski LR, Goldberg P, Kyeung MO, Stoehr A, Baghi H. Childhood obesity study: a pilot study of the effect of the nutrition education

- program Color My Pyramid. *J Sch Nurs Off Publ Natl Assoc Sch Nurses*. Juni 2009;25(3):230–9.
88. Thompson D, Baranowski T, Cullen K, Watson K, Liu Y, Canada A, u. a. Food, fun, and fitness internet program for girls: pilot evaluation of an e-Health youth obesity prevention program examining predictors of obesity. *Prev Med*. November 2008;47(5):494–7.
 89. Pempek TA, Calvert SL. Tipping the balance: use of advergames to promote consumption of nutritious foods and beverages by low-income African American children. *Arch Pediatr Adolesc Med*. Juli 2009;163(7):633–7.
 90. Dias M, Agante L. Can advergames boost children's healthier eating habits? A comparison between healthy and non-healthy food. *J Consum Behav*. Mai 2011;10(3):152–60.
 91. Yien J-M, Hung C-M, Hwang G-J, Lin Y-C. A Game-Based Learning Approach to Improving Students' Learning Achievements in a Nutrition Course. *Turk Online J Educ Technol - TOJET*. April 2011;10(2):1–10.
 92. Baranowski T, Baranowski J, Thompson D, Buday R, Jago R, Griffith MJ, u. a. Video Game Play, Child Diet, and Physical Activity Behavior Change: A Randomized Clinical Trial. *Am J Prev Med*. Januar 2011;40(1):33–8.
 93. Harris JL, Speers SE, Schwartz MB, Brownell KD. Us food company branded advergames on the internet: Children's exposure and effects on snack consumption. *J Child Media*. Februar 2012;6(1):51–68.
 94. Schneider KL, Ferrara J, Lance B, Karetas A, Druker S, Panza E, u. a. Acceptability of an Online Health Videogame to Improve Diet and Physical Activity in Elementary School Students: „Fitter Critters“. *Games Health J*. August 2012;1(4):262–8.
 95. Baños RM, Cebolla A, Oliver E, Alcañiz M, Botella C. Efficacy and acceptability of an Internet platform to improve the learning of nutritional knowledge in children: the ETIOBE mates. *Health Educ Res*. 4. Januar 2013;28(2):234–48.
 96. Majumdar D, Koch PA, Lee H, Contento IR, Islas-Ramos A de L, Fu D. „Creature-101“: A Serious Game to Promote Energy Balance-Related Behaviors Among Middle School Adolescents. *Games Health J*. Oktober 2013;2(5):280–90.
 97. Sharma SV, Shegog R, Chow J, Finley C, Pomeroy M, Smith C, u. a. Effects of the Quest to Lava Mountain Computer Game on Dietary and Physical Activity Behaviors of Elementary School Children: A Pilot Group-Randomized Controlled Trial. *J Acad Nutr Diet*. 23. April 2015;

98. Thompson D, Bhatt R, Vazquez I, Cullen KW, Baranowski J, Baranowski T, u. a. Creating action plans in a serious video game increases and maintains child fruit-vegetable intake: A randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act.* März 2015;12.
99. Marchetti D, Fraticelli F, Polcini F, Lato R, Pintaudi B, Nicolucci A, u. a. Preventing Adolescents' Diabetes: Design, Development, and First Evaluation of „Gustavo in Gnam's Planet“. *Games Health J.* Oktober 2015;4(5):344–51.
100. Folkvord F, Anschütz DJ, Buijzen M. The association between BMI development among young children and (un)healthy food choices in response to food advertisements: a longitudinal study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2016;13:16.
101. Lanningham-Foster L, Jensen TB, Foster RC, Redmond AB, Walker BA, Heinz D, u. a. Energy expenditure of sedentary screen time compared with active screen time for children. *Pediatrics.* Dezember 2006;118(6):e1831-1835.
102. Unnithan VB, Houser W, Fernhall B. Evaluation of the energy cost of playing a dance simulation video game in overweight and non-overweight children and adolescents. *Int J Sports Med.* Oktober 2006;27(10):804–9.
103. Epstein LH, Beecher MD, Graf JL, Roemmich JN. Choice of Interactive Dance and Bicycle Games in Overweight and Nonoverweight Youth. *Ann Behav Med Publ Soc Behav Med.* April 2007;33(2):124–31.
104. Maddison R, Mhurchu CN, Jull A, Jiang Y, Prapavessis H, Rodgers A. Energy expended playing video console games: an opportunity to increase children's physical activity? *Pediatr Exerc Sci.* August 2007;19(3):334–43.
105. Straker L, Abbott R. Effect of screen-based media on energy expenditure and heart rate in 9- to 12-year-old children. *Pediatr Exerc Sci.* November 2007;19(4):459–71.
106. Madsen KA, Yen S, Wlasiuk L, Newman TB, Lustig R. Feasibility of a Dance Videogame to Promote Weight Loss Among Overweight Children and Adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1. Januar 2007;161(1):105–7.
107. Maloney AE, Bethea TC, Kelsey KS, Marks JT, Paez S, Rosenberg AM, u. a. A pilot of a video game (DDR) to promote physical activity and decrease sedentary screen time. *Obes Silver Spring Md.* September 2008;16(9):2074–80.
108. McDougall J, Duncan MJ. Children, video games and physical activity: An exploratory study. *Int J Disabil Hum Dev.* 2008;7(1):89–94.

109. Ni Mhurchu C, Maddison R, Jiang Y, Jull A, Prapavessis H, Rodgers A. Couch potatoes to jumping beans: A pilot study of the effect of active video games on physical activity in children. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 7. Februar 2008;5:8.
110. Lanningham-Foster L, Foster RC, McCrady SK, Jensen TB, Mitre N, Levine JA. Activity promoting games and increased energy expenditure. *J Pediatr.* Juni 2009;154(6):819–23.
111. Graf DL, Pratt LV, Hester CN, Short KR. Playing active video games increases energy expenditure in children. *Pediatrics.* August 2009;124(2):534–40.
112. Haddock BL, Siegel SR, Wikin LD. The Addition of a Video Game to Stationary Cycling: The Impact on Energy Expenditure in Overweight Children. *Open Sports Sci J.* 1. Januar 2009;2:42–6.
113. Adamo KB, Rutherford JA, Goldfield GS. Effects of interactive video game cycling on overweight and obese adolescent health. *Appl Physiol Nutr Metab Physiol Appliquée Nutr Métabolisme.* Dezember 2010;35(6):805–15.
114. Fogel VA, Miltenberger RG, Graves R, Koehler S. The effects of exergaming on physical activity among inactive children in a physical education classroom. *J Appl Behav Anal.* 2010;43(4):591–600.
115. Sit CHP, Lam JWK, McKenzie TL. Direct observation of children's preferences and activity levels during interactive and online electronic games. *J Phys Act Health.* Juli 2010;7(4):484–9.
116. Bailey BW, McInnis K. Energy cost of exergaming: a comparison of the energy cost of 6 forms of exergaming. *Arch Pediatr Adolesc Med.* Juli 2011;165(7):597–602.
117. Maddison R, Foley L, Ni Mhurchu C, Jiang Y, Jull A, Prapavessis H, u. a. Effects of active video games on body composition: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* Juli 2011;94(1):156–63.
118. Maddison R, Mhurchu CN, Jull A, Prapavessis H, Foley LS, Jiang Y. Active video games: the mediating effect of aerobic fitness on body composition. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2012;9:54.
119. Baranowski T, Abdelsamad D, Baranowski J, O'Connor TM, Thompson D, Barnett A, u. a. Impact of an active video game on healthy children's physical activity. *Pediatrics.* März 2012;129(3):e636-642.
120. Bethea TC, Berry D, Maloney AE, Sikich L. Pilot Study of an Active Screen Time Game Correlates with Improved Physical Fitness in Minority Elementary School Youth. *Games Health J.* 1. Februar 2012;1(1):29–36.

121. Gao Z, Hannan P, Xiang P, Stodden DF, Valdez VE. Video game-based exercise, Latino children's physical health, and academic achievement. *Am J Prev Med.* März 2013;44(3 Suppl 3):S240-246.
122. Quinn M. Introduction of active video gaming into the middle school curriculum as a school-based childhood obesity intervention. *J Pediatr Health Care.* Januar 2013;27(1):3–12.
123. Foley L, Jiang Y, Mhurchu CN, Jull A, Prapavessis H, Rodgers A, u. a. The effect of active video games by ethnicity, sex and fitness: Subgroup analysis from a randomised controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 3. April 2014;11.
124. Ružić L, Mohar S, Radman I. Interactive dance: An exciting way to enhance children's physical activity level. *Kinesiology.* Juli 2014;46(Sup1): 66–73.
125. Azevedo LB, Burges Watson D, Haighton C, Adams J. The effect of dance mat exergaming systems on physical activity and health-related outcomes in secondary schools: results from a natural experiment. *BMC Public Health.* 2014;14:951.
126. Bissell K, Zhang C, Meadows CWI. A Wii, a Mii, and a new me? Testing the effectiveness of Wii exergames on children's enjoyment, engagement, and exertion in physical activity. *Int J Child Health Hum Dev.* Januar 2014;7(1):37–47.
127. Cebolla i Martí A, Álvarez-Pitti JC, Guixeres Provinciale J, Lisón JF, Baños Rivera R. Alternative options for prescribing physical activity among obese children and adolescents: brisk walking supported by an exergaming platform. *Nutr Hosp.* 2014;31(2):841–8.
128. Chaput JP, Genin PM, Le Moel B, Pereira B, Boirie Y, Duclos M, u. a. Lean adolescents achieve higher intensities but not higher energy expenditure while playing active video games compared with obese ones. *Pediatr Obes.* 8. April 2015;
129. Chaput JP, Schwartz C, Boirie Y, Duclos M, Tremblay A, Thivel D. Energy intake adaptations to acute isoenergetic active video games and exercise are similar in obese adolescents. *Eur J Clin Nutr.* 25. März 2015;
130. Gao Z, Chen S, Pasco D, Pope Z. A meta-analysis of active video games on health outcomes among children and adolescents. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes.* September 2015;16(9):783–94.
131. Guthrie N, Bradlyn A, Thompson SK, Yen S, Haritatos J, Dillon F, u. a. Development of an accelerometer-linked online intervention system to promote physical activity in adolescents. *PloS One.* 2015;10(5):e0128639.

132. Simons M, Brug J, Chinapaw MJM, Boer M de, Seidell J, Vet E de. Replacing Non-Active Video Gaming by Active Video Gaming to Prevent Excessive Weight Gain in Adolescents. *PLOS ONE*. 8. Juli 2015;10(7):e0126023.
133. Lisón JF, Cebolla A, Guixeres J, Álvarez-Pitti J, Escobar P, Bruñó A, u. a. Competitive active video games: Physiological and psychological responses in children and adolescents. *Paediatr Child Health*. Oktober 2015;20(7):373–6.
134. Gribbon A, McNeil J, Jay O, Tremblay MS, Chaput J-P. Active video games and energy balance in male adolescents: a randomized crossover trial. *Am J Clin Nutr*. Juni 2015;101(6):1126–34.
135. Blackman KCA, Zoellner J, Kadir A, Dockery B, Johnson SB, Almeida FA, u. a. Examining the Feasibility of Smartphone Game Applications for Physical Activity Promotion in Middle School Students. *Games Health J*. 2. Juli 2015;4(5):409–19.
136. Barnett LM, Ridgers ND, Reynolds J, Hanna L, Salmon J. Playing Active Video Games may not develop movement skills: An intervention trial. *Prev Med Rep*. 2015;2:673–8.
137. Finco MD, Reategui E, Zaro MA, Sheehan DD, Katz L. Exergaming as an Alternative for Students Unmotivated to Participate in Regular Physical Education Classes. *Int J Game-Based Learn*. 2015;5(3):1–10.
138. Staiano AE, Marker AM, Beyl RA, Hsia DS, Katzmarzyk PT, Newton RL. A randomized controlled trial of dance exergaming for exercise training in overweight and obese adolescent girls. *Pediatr Obes*. 1. Januar 2016;n/a-n/a.
139. Garde A, Umedaly A, Abulnaga SM, Junker A, Chanoine JP, Johnson M, u. a. Evaluation of a Novel Mobile Exergame in a School-Based Environment. *Cyberpsychology Behav Soc Netw*. März 2016;19(3):186–92.
140. Chaput JP, Tremblay A, Pereira B, Boirie Y, Duclos M, Thivel D. Food intake response to exercise and active video gaming in adolescents: effect of weight status. *Br J Nutr*. Februar 2016;115(3):547–53.
141. Southard DR, Southard BH. Promoting physical activity in children with MetaKenkoh. *Clin Investig Med Médecine Clin Exp*. Oktober 2006;29(5):293–7.
142. Christison A, Khan HA. Exergaming for health: a community-based pediatric weight management program using active video gaming. *Clin Pediatr (Phila)*. April 2012;51(4):382–8.

143. Johnson-Glenberg MC, Savio-Ramos C, Henry H. „Alien Health“: A Nutrition Instruction Exergame Using the Kinect Sensor. *Games Health J.* 1. August 2014;3(4):241–51.
144. Trost SG, Sundal D, Foster GD, Lent MR, Vojta D. Effects of a Pediatric Weight Management Program With and Without Active Video Games: A Randomized Trial. *JAMA Pediatr.* 3. März 2014;
145. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung. Body Mass Index (BMI) bei Kindern und Jugendlichen (7-18 Jahren), unter Berücksichtigung von Körpergewicht/ -größe, Alter und Geschlecht [Internet]. [zitiert 29. Mai 2017]. Verfügbar unter: https://www.bzga-kinderuebergewicht.de/fileadmin/user_upload/pdf/fachkraefte/body-mass-referenzwerte.pdf
146. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs). JIM-Studie 2016, Jugend, Information, (Multi-) Media, Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland [Internet]. [zitiert 3. Juni 2017]. Verfügbar unter: https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2016/JIM_Studie_2016.pdf
147. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs). KIM Studie 2016, Kindheit, Internet, Medien, Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger in Deutschland [Internet]. [zitiert 3. Juni 2017]. Verfügbar unter: https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2016/KIM_2016_Web-PDF.pdf
148. Baranowski T, Baranowski JC, Cullen KW, Thompson DI, Nicklas T, Zakeri IE, u. a. The Fun, Food, and Fitness Project (FFFP): the Baylor GEMS pilot study. *Ethn Dis.* 2003;13(1 Suppl 1):S30-39.
149. Gao Z, Chen S, Stodden DF. A Comparison of Children’s Physical Activity Levels in Physical Education, Recess, and Exergaming. *J Phys Act Health.* März 2015;12(3):349–54.
150. Bayer O, Jarczok M, Fischer J, von Kries R, De Bock F. Validation and extension of a simple questionnaire to assess physical activity in pre-school children. *Public Health Nutr.* September 2012;15(9):1611–9.
151. Guelinckx I, Iglesia I, Bottin JH, De Miguel-Etayo P, González-Gil EM, Salas-Salvadó J, u. a. Intake of water and beverages of children and adolescents in 13 countries. *Eur J Nutr.* Juni 2015;54 Suppl 2:69–79.
152. Miller PH, Baxter SD, Royer JA, Hitchcock DB, Smith AF, Collins KL, u. a. Children’s Social Desirability: Effects of Test Assessment Mode. *Personal Individ Differ.* September 2015;83:85–90.
153. Wilson AM, Magarey AM, Mastersson N. Reliability and relative validity of a child nutrition questionnaire to simultaneously assess dietary patterns associated with positive energy balance and food behaviours, attitudes,

knowledge and environments associated with healthy eating. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 29. Januar 2008;5:5.

154. Nutrition Coordinating Center (NCC) - Division of Epidemiology & Community Health, School of Public Health at the University of Minnesota. NDSR (Nutrition Data System for Research) Software [Internet]. NCC: Nutrition Coordinating Center. [zitiert 4. Juni 2017]. Verfügbar unter: <http://www.ncc.umn.edu/products/>
155. Andersen LF, Lioret S, Brants H, Kaic-Rak A, de Boer EJ, Amiano P, u. a. Recommendations for a trans-European dietary assessment method in children between 4 and 14 years. *Eur J Clin Nutr.* Juli 2011;65 Suppl 1:S58-64.
156. Voss S, Charrondiere UR, Slimani N, Kroke A, Riboli E, Wahrendorf J, u. a. EPIC-SOFT a European computer program for 24-hour dietary protocols. *Z Ernährungswiss.* September 1998;37(3):227–33.

IV Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schema-Zeichnung der Loop-Laufstrecke	31
Abbildung 2: Schemazeichnung zur ersten Laufstrecke	32
Abbildung 3: Schemazeichnung der zweiten Laufstrecke	33
Abbildung 4: Ablauf des Studieneinschlusses nach dem PRISMA-Schema	38
Abbildung 5: Auswertung des Wissenstests, Frage 1	101
Abbildung 6: Auswertung des Wissenstests, Frage 2	102
Abbildung 7: Auswertung des Wissenstests, Frage 3	104
Abbildung 8: Auswertung des Wissenstests, Frage 4	105
Abbildung 9: Auswertung des Wissensfragetests, Frage 5	107
Abbildung 10 Auswertung des Wissenstests, Frage 6	110
Abbildung 11: Auswertung Wissenstest, Frage 7	112
Abbildung 12: Auswertung des Wissenstests, Frage 8 mit maximal 8 korrekten Antworten	114
Abbildung 13: Auswertung des Wissenstests, Frage 8 mit maximal 5 korrekten Antworten	115
Abbildung 14 Auswertung Wissenstest, Gesamtscore	116
Abbildung 15: Ist-/Richtwerte der Gesamtenergiemenge	121
Abbildung 16: Ist-/Soll-Menge der LM-Gruppen Hamster, Affe, Kuh, Katze in Gramm/Tag	121
Abbildung 17 Ist-/Soll-Menge der LM-Gruppe Bär	122
Abbildung 18 Benötigte Klicks im Luftballonspiel	124
Abbildung 19: Erreichte Punktzahlen im Energiedichtetest	128

V Screenshotverzeichnis

Screenshot 1: Eindruck der Spiellandschaft	18
Screenshot 2: Auswertung/ Feedback des Rucksackspiels	23

VI Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Internationale Klassifikation von Untergewicht, Übergewicht und Adipositas von Erwachsenen an Hand des BMIs	2
Tabelle 2: Zuordnung der fünf Lebensmittelgruppen zu repräsentativen Tieren	22
Tabelle 3: Charakteristika der Studien	40
Tabelle 4: Bewertung des Bias-Risikos	81
Tabelle 5: Subgruppenanalyse: Charakteristika und Effektgrößen ausgewählter Studien	83
Tabelle 6: Zusammenfassung der Studien aus Gruppe 1	86
Tabelle 7: Zusammenfassung der Studien aus Gruppe 2	90
Tabelle 8: Zusammenfassung der Studien aus Gruppe 3:	97
Tabelle 9: Charakteristika der Studienpopulation	98
Tabelle 10: Klassifikation der BMI-Werte der Studienpopulation	99
Tabelle 11: Auswertung der Frage 1 des Wissenstests	100
Tabelle 12: Auswertung Frage 2 des Wissenstests	102
Tabelle 13: Auswertung Frage 3 des Wissenstests	103
Tabelle 14: Auswertung der Frage 4 des Wissenstests	105
Tabelle 15: Auswertung der Frage 5 des Wissenstests	107
Tabelle 16: Auswertung der Frage 5 des Wissenstests, detailliertere Betrachtung	108
Tabelle 17: Auswertung der Frage 6 des Wissenstests	110
Tabelle 18: Auswertung der Frage 6 des Wissenstests	111
Tabelle 19: Auswertung der Frage 7 des Wissenstests	112
Tabelle 20: Auswertung der Frage 7 des Wissenstests, detailliertere Betrachtung	113
Tabelle 21: Auswertung der Frage 8 des Wissenstests mit maximal acht korrekten Antworten	114
Tabelle 22: Auswertung der Frage 8 des Wissenstests mit maximal fünf korrekten Antworten	115
Tabelle 23: Übersicht der durchschnittlichen Ist- und Richtwerte im Rucksackspiel	118
Tabelle 24: Übersicht der einzelnen Abweichungen von den Richtwerten im Rucksackspiel	123
Tabelle 25 Korrelation der möglichen Einflussfaktoren mit der Ist-Gesamtenergiemenge im Rucksackspiel	124
Tabelle 26: Zuordnung der ersten 10 angeklickten Lebensmittel im Luftballenspiel	126
Tabelle 27: Anzahl der Versuche im Energiedichtetest	127

Tabelle 28: Auswertung der Meinung zum Spiel	129
Tabelle 29: Auswertung der positiven Anmerkungen	130
Tabelle 30: Auswertung Verbesserungsvorschläge/ -ideen	131
Tabelle 31: Auswertung der negativen Anmerkungen	132
Tabelle 32: Auswertung Probleme und Schwierigkeiten	133
Tabelle 33 Auswertungen der Ideen/ Vorschläge zum weiteren Spielverlauf	135
Tabelle 34: Auswertung des beliebtesten Tieres	136
Tabelle 35: Auswertung des unbeliebtesten Tieres	137

VII Veröffentlichungen

1. Mack I, Bayer C, Schäffeler N, Reiband N, Brölz E, Zurstiege G, u. a.
Chances and Limitations of Video Games in the Fight against Childhood
Obesity-A Systematic Review. Eur Eat Disord Rev J Eat Disord Assoc. 3.
Mai 2017
2. Mack I., Bayer C., Schäffeler N., Kounadis E., Giel K., Weimer K., Zipfel
S. (2015). Entwicklung und Evaluation eines bewegungsgesteuerten
Lernspiels (Serious Game) zur Unterstützung der Adipositasprävention
und -behandlung. DKPM-Jahrestagung, Berlin

VIII Danksagung

Hr. Prof. Dr. Stephan Zipfel danke ich für die Ermöglichung, in der Abteilung für Psychosomatische Medizin & Psychotherapie des Universitätsklinikums Tübingen meine Dissertation zu schreiben und darüber hinaus an der Veröffentlichung eines Reviews mitwirken zu dürfen.

Fr. Dr. Isabelle Mack und Hr. Prof. Dr. Martin Teufel danke ich für die freundliche Überlassung des Themas.

Hr. Dr. Norbert Schäffeler danke ich für Einweisung in die Spieltechnik und die Unterstützung beim Aufbau der Spieltechnik in der Schule.

Mein besonderer Dank gilt Fr. Dr. Isabelle Mack für die stets unkomplizierte und motivierende Unterstützung bei der Durchführung und Auswertung der Studie, ihre sehr gute Erreichbarkeit und konstruktive Kritik. Darüber hinaus danke ich ihr für die umfangreiche und gute Zusammenarbeit, sowie Anleitung bei der Ausarbeitung eines Reviews.

Den Kindern der Klasse 3b der Grundschule am Hechinger Eck, sowie ihrer Klassenlehrerin, danke ich für die interessierte Teilnahme an der Studie. Den Eltern der Kinder danke ich für das entgegen gebrachte Vertrauen und für die Zustimmung der Teilnahme ihrer Kinder an der Studie.

Ich danke vor allem meiner Familie und Moritz für die stetige Unterstützung und Geduld, sowie Miriam, Judith, Anna und Laura für hilfreiche Denkanstöße und Ideen.

IX Curriculum Vitae

Personalien:

Vorname und Name: Carolin Etges

Geburtsdatum: 01.10.1986

Geburtsort: Rendsburg

Bisherige Ausbildung:

15. Juni 2007	Allgemeinen Hochschulreife, Freiherr-vom-Stein Gymnasium, Old. i.H.
23. Sept. 2010	Staatsexamen: Gesundheits- und Krankenpflege, Kiel
April 2011	Beginn des Studiums der Humanmedizin, Eberhard Karls Universität Tübingen
02. April 2013	Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
14. April 2016	Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
16. Mai 2016	Beginn des praktischen Jahres im Klinikum Esslingen
13. Nov. 2018	Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

X Erklärung zum Eigenanteil der Dissertationsschrift

Pilotstudie: Die Pilotstudie erfolgte am Universitätsklinikum Tübingen in der Inneren Medizin VI, Abteilung für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie unter Anleitung des Studienleiters Prof. Dr. Stephan Zipfel, der stellvertretenden Studienleitung Dr. Dipl. Ern. Wiss. Isabelle Mack, sowie Dipl.-Psych. Dipl.-Päd. Norbert Schäffeler.

Die Versuche wurden nach Einarbeitung in die technischen Geräte durch Dipl.-Psych., Dipl.-Päd. Norbert Schäffeler eigenständig von mir durchgeführt.

Die Dateneingabe und Auswertung der Daten wurde von mir unter Anleitung von Dr. Dipl. Ern. Wiss. Isabelle Mack vorgenommen.

Übersichtsartikel: Die systematische Literaturrecherche wurde unter Anleitung von Frau Dr. Dipl. Ern. Wiss. Isabelle Mack und unter Einhaltung der PRISMA (Transparent Reporting of Systematic Reviews and META-analyses)-Kriterien durchgeführt. In diesem Rahmen erstellte ich den Suchterm und sichtete die gesamte Literatur. Der Übersichtsartikel wurde in Zusammenarbeit von mir und Frau Dr. Dipl. Ern. Wiss. Isabelle Mack verfasst.

Ich versichere, das Manuskript selbständig verfasst zu haben und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen verwendet zu haben.

Esslingen, den _____

XI Anhang

XI.I Wissenstest

Wissensfragebogen

Name: _____

ID: _____

1) Kennst du den Ernährungskreis oder die Ernährungspyramide?

0 Ja 0 nein

2) Hast du in Bezug auf Lebensmittel schon einmal das Wort „Energiedichte“ gehört?

0 Ja 0 nein

3) Wie heißen 5 große Lebensmittelgruppen?

1. _____

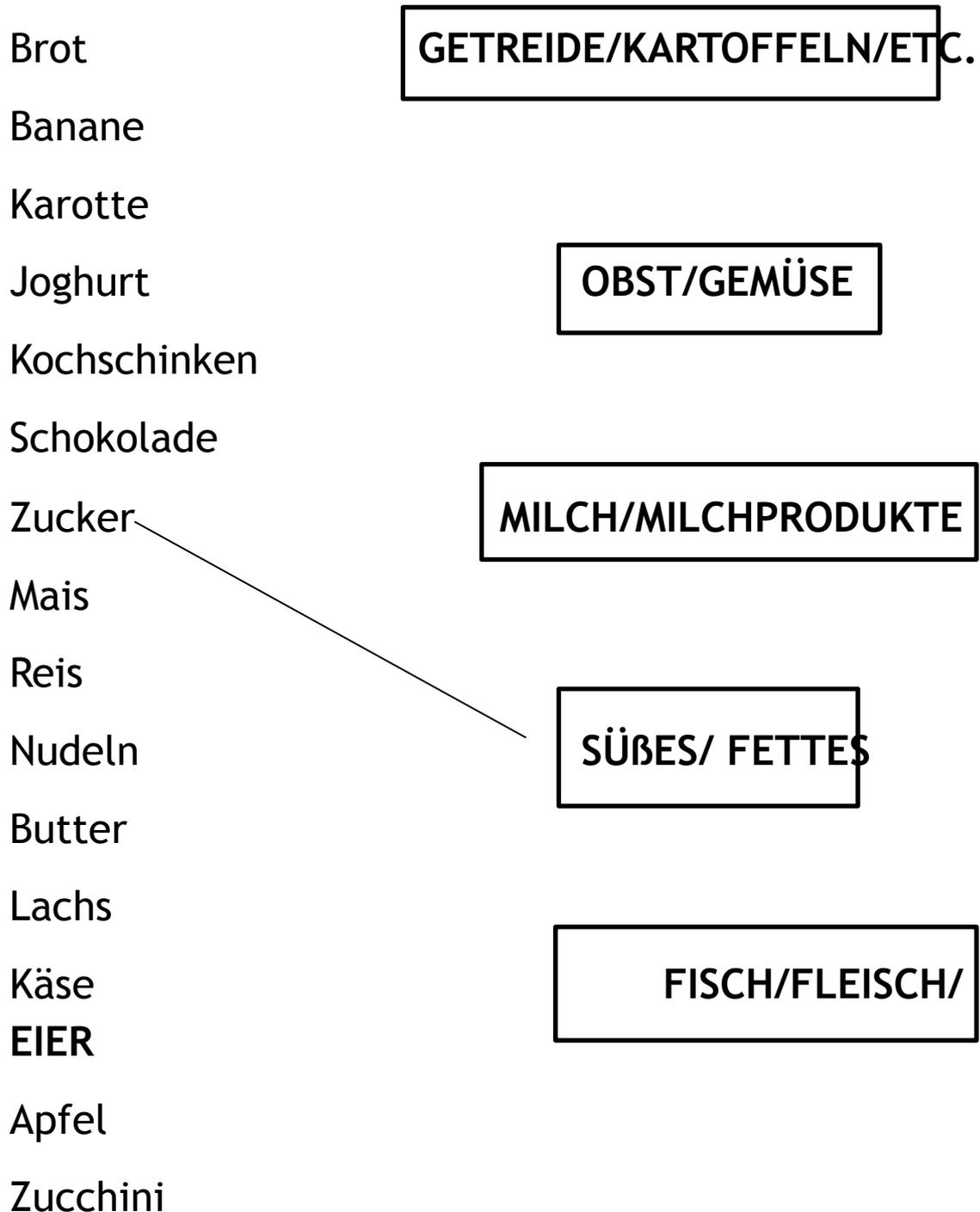
2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

4) Ordne die Lebensmittel den Lebensmittelgruppen zu. Verbinde sie mit einer Linie: Beispiel: Zucker gehört zu "Süßes/Fettes".



5) *Aus welchen Lebensmittelgruppen sollten wir reichlich essen, aus welchen mäßig und aus welcher sparsam? Kreuze das entsprechende bitte für jede Lebensmittelgruppe an.*

a) Getreide-, Getreideerzeugnisse und Kartoffeln

Reichlich Mäßig Sparsam

b) Milch und Milchprodukte

Reichlich Mäßig Sparsam

c) Fleisch, Fisch, deren Erzeugnisse und Eier

Reichlich Mäßig Sparsam

d) Gemüse und Obst

Reichlich Mäßig Sparsam

e) Fettiges und Süßes

Reichlich Mäßig Sparsam

6) *Kreuze bitte die richtige Antwort an: Wenn ein Lebensmittel eine hohe Energiedichte hat, dann bedeutet das, dass in dem Lebensmittel pro Gramm*

...

sehr wenig Energie (Kalorien) steckt

sehr viel Energie (Kalorien) steckt

mäßig viel Energie (Kalorien) steckt

7) Kreuze bitte die richtige Antwort an. Eine niedrige Energiedichte bedeutet, dass relativ wenig Energie pro Gramm Lebensmittel vorliegt. *Die Energiedichte eines Lebensmittels ist umso höher...*

- je mehr Wasser in ihm steckt
- je mehr Fett und Zucker in ihm stecken

8) *Welche der Lebensmittel haben eine niedrige Energiedichte?* 5 Antworten sind richtig, mach also bitte 5 Kreuze.

- Apfel
- Schokolade
- Gurke
- Kochschinken
- Lyonerwurst
- Bergkäse
- Schokoladenpudding ohne Sahne
- Kartoffeln

XI.II verschriftlichte Interviews

1. Wie findest du das Spiel?
 - a. Was findest du gut?
 - b. Was findest du nicht so gut oder sogar blöd?
2. Hattest du Probleme bzw. fiel dir etwas schwer?
3. Hast du alles verstanden, was man Dir im Spiel erklärt hat?
4. Wie findest du die Geschichte des Spiels?
5. Wie geht das Spiel wohl weiter?
6. Was sagst du zu den Tieren für die einzelnen Lebensmittelgruppen?
Gefallen sie dir?
 - a. Affe
 - b. Katze
 - c. Hamster
 - d. Bären
 - e. Kuh
7. Welches Tier gefällt dir am besten? Welches Tier gefällt dir am wenigsten?
8. Hast du Verbesserungsvorschläge zu den Tieren?
9. Hast du sonstige Fragen/Ideen oder möchtest sonst noch etwas loswerden?

XI.III Aufklärungsbogen & Einverständniserklärung für die Eltern

Information für Eltern und Erziehungsberechtigte

Pilotstudie:

„Lernspiel zu den Themen Ernährung, Bewegung und Psychosoziales“

Liebe Eltern und Erziehungsberechtigte,

das Universitätsklinikum Tübingen entwickelt derzeit ein Lernspiel für Kinder im Alter zwischen 9 und 11 Jahren mit dem Hauptziel, Grundlagen für eine gesunde Ernährung zu vermitteln. Begleitend werden hierzu auch einige Aspekte zum gesunden Bewegungsverhalten und zum Umgang mit Stress vermittelt. Durch die Wahl eines Computerspiels als Medium, das durch Bewegungen des Kindes gesteuert wird, sollen mögliche Zugangshürden zu diesen Themen überwunden werden. Übergeordnetes Ziel soll es sein Veränderung des Lebensstils zu unterstützen, um so Übergewicht im Kindesalter und späteren Erwachsenenalter entgegenwirken zu können. Das ist wichtig, denn die Zahl der übergewichtigen und fettleibigen Kinder steigt dramatisch an und aus diesen Kindern werden meistens auch übergewichtige und fettleibige Erwachsene - verbunden mit schwerwiegenden Begleiterkrankungen.

In dieser Untersuchung möchten wir die Eignung und Qualität des von uns entwickelten neuen Lernspiels testen. Der Ablauf wird unter enger Absprache mit den Lehrern in den Schulalltag integriert. Jedes Kind kommt zu einer Sitzung. Der Spielteil dauert etwa 25 Minuten. In dieser Zeit sind die Kinder zum Teil körperlich aktiv, da das Spiel durch die eigene Körperbewegung (gehen, leichtes hüpfen etc.) gesteuert wird. Dabei bewegt sich Ihr Kind vor einer Leinwand, auf die mit einem Beamer das Spiel projiziert wird. Kurze Spielsequenzen finden auch am Tablet-Computer statt. Der Erhebungsteil der Sitzung dauert etwa 15 Minuten. Dabei werden Ihrem Kind zu Beginn und am Ende der Spielsitzung ein paar Wissensfragen aus den Bereichen Ernährung, Bewegung und Stressbewältigung gestellt. Zusätzlich wird ein kurzes Interview mit ihrem Kind geführt um eine direkte Rückmeldung zu unserem neuen Lernspiel zu bekommen.

Alle im Rahmen dieser Pilotstudie erhobenen Teilnehmerdaten werden entsprechend den Bestimmungen des Bundesdatenschutzgesetzes vertraulich behandelt.

Wir würden uns freuen, wenn Sie Ihre Zustimmung erteilen und Ihr Kind an dieser Untersuchung mitmachen darf und möchte. Wenn sie einverstanden sind, füllen Sie bitte die Einverständniserklärung aus und geben Sie diese Ihrem Kind in die Schule mit.

Herzlichen Dank für Ihre Unterstützung!

Einverständniserklärung

Pilotstudie:

„Lernspiel zu den Themen Ernährung, Bewegung und Psychosoziales“

Die Teilnahme meines Kindes an der Studie ist freiwillig und mein Kind kann jederzeit ohne Angabe von Gründen das Spiel abbrechen. Entsprechend den Bestimmungen des Bundesdatenschutzgesetzes werden die gewonnenen Daten vertraulich behandelt.

Unter diesen Voraussetzungen bin ich damit einverstanden, dass meine Tochter/mein Sohn an der Untersuchung mit dem Computer-Lernspiel teilnehmen darf.

Vor- und Nachname des Kindes

Datum

Unterschrift

Name des Erziehungsberechtigten

XI.IV Verschriftlichte Interviews mit den Kindern

09.07.2014, ID 1

1. Wie findest du das Spiel soweit? – „Ich finde das Spiel gut, aber es wäre besser, wenn die Figur auch rennen kann.“ (Wenn man selbst geht, soll der Charakter gehen, wenn man selbst rennt, soll der Charakter rennen.)
2. Gibt es Dinge, die man noch verbessern könnte oder hast du noch Ideen zum Spiel? – Nee
3. Vielleicht was den Ton angeht... - Nee, ist okay so.
4. Was fandst du nicht so gut oder sogar richtig blöd? – Eigentlich fand ich alles gut.
5. War es dir mal langweilig oder fandst du es interessant? – Es war schon interessant.
6. War dir manches zu lange? – Nein
7. Gab es ein Spiel, was etwas schwerer war, wo man noch etwas mehr erklären hätte sollen? – Ja, bei dem Seifenblasenspiel. Da sollte jetzt Seifenblase aufgehen.
8. Luftballonspiel okay? – Ja
9. Hast du alles verstanden, was der Sprecher erklärt hat? – Ja
10. Gab es Wörter, die du nicht verstanden hast? – Nee
11. Die Geschichte (Intro) zum Spiel... passt das dazu? Ja
12. Wie geht es wohl weiter? - Der Mann, der das Wissen suchen sollte, findet das Wissen auch, kommt zurück in seine Stadt und die Menschen werden auch dort sportlich. Und dann muss man auch keinen Wettkampf mehr machen.
13. Gefallen dir die Tiere der LM-Gruppen? – Kuh, kann bleiben. Affe, passt eigentlich auch gut. Könnte vielleicht auch noch ein Hase sein, der eine Karotte isst. Der Bär, Katze und Hamster passen gut.
14. Sollen die Tiere noch verändert werden oder gefallen sie dir wie sie sind? – Nee, die könnten so bleiben.
15. Lieblingstier? – Affe
16. Was magst du am wenigsten? - Das Süßes und Fettiges
17. Findest du es eine gute Idee, dass die Tiere die LM-Gruppen repräsentieren, dass man sie sich so leicht merken kann? – Die Tiere sind eine gute Idee
18. Sonstige Fragen/ Ideen oder was du loswerden möchtest? – Nein

Erzählt später noch: Der Charakter solle schneller laufen können, damit man das Spiel schneller spielen und mehr Level schaffen könne. Sie wünscht sich im Spiel auch noch Level zu Bewegung und Sport und nicht nur Ernährung

ID 2, 09.07.2014

1. Wie fandst du das Spiel, was du gerade gemacht hast? Fandst du es gut? – Ja

2. oder irgendwie langweilig, hat es dir vielleicht zum Teil zu lange gedauert? – Nee, ich fand es gut
3. Gab es Dinge, die du nicht so gut fandst? - Eigentlich nicht
4. Hat die Steuerung gut geklappt? - Ja
5. Hättest du dir gewünscht, dass der Charakter noch irgendwas anderes kann? – Wäre cool, wenn man ihn lenken könnte.
6. Ist dir was schwer gefallen? Gab es Probleme? – Nein
7. Hast du alles verstanden, worum es in dem Spiel ging? – Ja
8. Die Geschichte (Intro), hat dir die gefallen? - Ja, fand ich gut
9. Wie geht's wohl weiter? – Der sucht halt, wie die das dann schaffen können und dann gewinnen sie.
10. Wie gefallen dir die Tiere? – Ja, die passen gut zusammen. Alle gut
11. Favoritentier? – Hamster schaut irgendwie am Besten aus, vom Bild her
12. Verbesserungsvorschläge? Würden andere Tiere besser passen? – Nein
13. Kennst du die Ernährungspyramide? – Ja! Das haben wir schon gelernt. Man soll 6 große Gläser am Tag trinken und Süßes und Fettiges nicht so viel essen. Das könnte man auch weglassen
14. Findest du die Tiere als Merkhilfe besser oder die Pyramide allein? - mit Tieren. Praktisch, dass die die Sachen auch in der Hand haben, das kann man sich dann gut merken
15. Kombination Tiere mit Pyramide? – Ja, wäre gut. Unten ist das, was man am meisten soll und oben dann halt der Bär, von dem man nicht so viel essen soll.
16. Fällt dir sonst noch was ein? Irgendwas was dir noch aufgefallen ist? – Nein
17. Hat es dir Spaß gemacht? – Ja

ID 3, 09.07.2013

1. Wie fandst du das Spiel? – Lustig
2. Was fandst du besonders gut? Gab es etwas, was du besonders gern gemacht hast? – Das Laufen mit dem Charakter hat Spaß gemacht
3. Gab es etwas, was du nicht so gut oder sogar blöd fandst? – Eigentlich nicht
4. Hättest du gern etwas anders gehabt? – Also...Mir wäre es zu anstrengend, wenn man den Charakter lenken müsste. Weil man die Knie so hoch nehmen musste.
5. Hattest du Probleme? Ist dir etwas schwer gefallen? – Bis auf die Knie hoch nehmen nicht.
6. Gab es etwas, was du nicht verstanden hast? – Nee

7. Wie fandst du die Geschichte (Intro)? – Die war ganz gut eigentlich. Aber ich hab den Zusammenhang zwischen der Gesichte und dem Spiel nicht ganz verstanden
8. Wie könnte das Spiel weiter gehen? – Dass der dann alles von Essen und so zusammen hat und sich weiter auf den Weg macht und probiert dieses Wissen wieder zu holen
9. Wie gefallen dir die Tiere? Passen die gut zu den Gruppen? – Ja
10. Gab es eins, was nicht gepasst hat? Nee, eigentlich nicht
11. Würde ein anderes Tier besser passen? Hättest du eine Idee? – Nee, ich hätte keine Idee
12. Was ist dein Favorit? Welches Tier gefällt dir besonders gut? – Der Hamster sieht ziemlich lustig aus, niedlich halt. Der Affe ist auch toll
13. Kennst du die Ernährungspyramide? – Ja, das hatten wir schon im Unterricht.
14. Den Ernährungskreis kennst du auch? – Ja, der war in dem Spiel.
15. Was findest du besser von beiden? - Ähm.... Was findest du besser verständlich? – Also, eigentlich beides. Da sind halt andere Sachen drauf und andere Farben dazu. Im Kreis sind z.B. viel mehr Sachen drauf als in der Pyramide. Bei der Pyramide hat es auch Wasser und im Kreis nicht. Es ist zwar nicht das gleiche drauf, aber man kann beides gleich gut verstehen, finde ich.
16. Die Tiere fandst du also nicht so gut wie die Pyramide oder den Kreis? Doch...die waren schon gut, aber die Pyramide hat mir besser gefallen

ID 4, 09.07.2014

1. Wie hat dir das Spiel gefallen? – Sehr gut
2. Fandst du irgendwas besonders gut an dem Spiel? – Ja, dass immer so, wenn man so läuft, dann gibt's wieder ein Spiel. Man wechselt immer so ab.
3. Sonst noch etwas? – Ja, es sah gut aus, mit dem Wind und so. Wenn man dann so am Startpunkt steht...
4. Was fandst du nicht so gut? War etwas blöd? – Ja, man kann halt nicht lenken. Man läuft immer zum nächsten, wo man hin muss. Lenken kann man aber nicht
5. Hattest du Probleme? War etwas schwer? – Nö
6. Hast du alles verstanden? – Ja
7. Wie hat dir die Geschichte (Intro) gefallen? – Die hat mir sehr gut gefallen, weil es war irgendwie so ein Märchen, mit einem Märchenbuch. Und wenn es jemand so vorliest... das ist irgendwie geschickt, dass man einfach so...wie ein Erzähler, der das Buch so hält, dass man mit reinsehen kann
8. Wie geht's wohl weiter? – Also ich glaube, dass es so weiter geht, dass man die Weisheit findet und es könnte so enden, dass am Schluss alles ganz gut endet, sich die 2 Städte vertragen und dann auch der Wettkampf unentschieden ausgeht
9. Wie gefallen dir die Tiere? Waren die passend? Ja, ja

10. Eins, was nicht so gut war? Wäre ein anderes Tier vielleicht besser? – Nein. Außer die Katze, die isst ja keine Eier.
11. Hat dir eins besonders gut gefallen? Gibt es einen Favorit? Also ich finde, die Kuh sieht witzig aus, mit der Milch am Schwanz, weil das sind ja so Milchprodukte. Das sieht man dann gleich. Alles, was man aus Milch macht, kommt von der Kuh.
12. Gibt es eins, was dir nicht so gut gefällt? – Ja, der Bär sieht etwas komisch aus. So breitbeinig und so
13. Würdest du ein Tier anders machen/ verbessern? – Ja, vielleicht, dass der Hamster gerade eine Schale mit Weizen isst. Also dass der den Weizen nicht im Mund hat, sondern eine kleine Schüssel vor sich.
14. Kennst du die Ernährungspyramide? – Ja

ID 5, 09.07.2014

Wegen Zeitnot konnte das Interview nicht mehr geführt werden! Vater hat Kind abgeholt.

Interview wurde am 25.07.2014 nachgeholt:

1. Wie gefällt dir das Spiel? – Gut
2. Was hat Spaß gemacht? – Das mit dem Laufen. Ich fand alles gut
3. Gab es auch etwas, was du blöd fandst? – Nein
4. Gab es etwas, was du schwer fandst? – Bissel schon. Bei den Luftballons sind ein paar Sachen rausgefallen
5. Hat man die Erzählungen alle verstanden? – Ja
6. War die Länge gut oder wurde es mal langweilig? – Nein
7. Wie gefällt dir die Geschichte (Einleitung)? Die war gut
8. Würdest du es besser finden, wenn man da ein Filmchen zeigt? – Ja
9. Wie geht das Spiel wohl weiter? – Nein
10. Was würdest du dir wünschen, wo der Charakter noch hinlaufen soll? – In ein schönes Land...Rosen, Schmetterlinge
11. Fändest du es gut, wenn noch etwas mehr Leben im Spiel wäre? Ja. Tiere: Katzen, Pferde
12. Wie gefallen dir die Tiere der LM-Gruppen? – Also, ich finde das passt ganz gut. Zum Beispiel, die Katze mag Fisch und Fleisch
13. Was gefällt dir am Besten? – Der Bär. Also weil der hat zwar Süßigkeiten. Aber ich esse halt nicht so viele Süßigkeiten, weil die sind halt nicht so gesund. Aber der hat mir gut gefallen und die Katze auch
14. Hat dir eins nicht gefallen? Nein. Alle gut. Das mit dem Obst fand ich auch gut. Weil Obst und Gemüse sind halt gut und ich esse halt fast jeden Tag Gemüse

15. Fändest du es gut, wenn man selber lenken könnte? – Also wenn man selber lenkt, ist es auch etwas schwierig, weil dann muss man nach rechts...nach links...Und ein paar Kinder wissen nicht wo rechts ist und wo links ist. Ich finde es so mit der Lenkung besser
16. Sonstige Ideen, Vorschläge? – Nein

ID 6, 10.07.14

1. Wie fandst du das Spiel? – Gut, aber es sollte noch etwas mehr Aktion geben, weil man da nur rumläuft und dann kommt noch was
2. Beispiel? – Wenn man auch mal was finden sollte oder so. Oder wenn da auch mehr Leben drin wäre (Tiere, Personen) Sachen die man finden könnte, wie bei einigen Videospielen: Geld, Ausrüstung
3. Ton, vielleicht Geräusche oder Musik? – Nee, brauch ich nicht
4. Was war nicht so gut? Vielleicht sogar blöd? – Es ist auch ein bisschen zu kurz
5. Hättest du gedacht, dass wir jetzt schon eine gute halbe Stunde spielen? – Nee
6. War etwas schwierig? Hast du etwas nicht verstanden? – Nein
7. Ansagen/Erzählungen – waren die zu lang oder gut von der Länge? – Mal, war es etwas langweilig, weil er zu lange erzählt. Ich will dann nur schauen...und der erzählt immer noch so viel. Ich will dann anfangen
8. Wie geht's wohl weiter? Nächstes Level? – Vielleicht auch mal so einen Wettkampf schon mal üben.
9. Wo soll er landschaftlich noch hinlaufen? – Er könnte die Burg noch etwas erkunden oder in der Stadt noch mehr rumlaufen. Da läuft man ja nur geradeaus. Oder man könnte auch noch zu den Türmen hoch. Da könnte dann ja auch noch etwas sein
10. Wie gefallen dir die Tiere? – Die sind gut, eigentlich
11. Sind die passend für die LM-Gruppen? – Den Affe für Obst und Gemüse find ich nicht so gut, weil der hat ja nur die Banane. Die anderen find ich passend
12. Wüsstest du ein besseres Tier? – Glaub nicht
13. Sind die Tiere gut? Kann man sich die Gruppen so leichter merken? Die Tiere braucht man eigentlich nicht.
14. Was ist dein Lieblingstier? – Am besten passend, find ich den Bär und die Kuh. Am Besten sogar die Kuh
15. Sonstige Ideen? Vorschläge? – Man soll noch mehr tun, als nur laufen und man soll sich auch umgucken können.
16. Möchtest du selbst steuern? - Ja

ID 7, 10.07.14

1. Wie fandst du das Spiel? Was ist dein Eindruck? – Ich fand es gut. Man lernt da auch sehr viel, was man essen kann und was nicht. Und es macht auch Spaß, sich so zu bewegen. Und es ist auch cool, da irgendwas zu machen und dann selber rauszufinden, wo man es dann hinmachen soll z.B. wie im Luftballenspiel. Da kann man selber denken...Das ist da...und später weiß man dann, dass es doch nicht da hingehört. Dann weiß man das auch. Das ist einfach nur cool und es macht Spaß
2. Gab es etwas was du nicht gut fandst oder sogar blöd? – Nein, eigentlich nicht. Aber ich finde, dass der Mensch auch ein bisschen, wie ein Raumfahrer aussieht. Der sollte anders angezogen sein. Die waren damals ja auch nicht so richtig reich.
3. War irgendetwas schwer oder schwer zu verstehen? – Es war echt cool und man konnte es auch echt gut verstehen, weil er es auch gut erklärt hat. Und es war eigentlich ganz schön
4. Wie geht's wohl weiter? Nächste Station? – Vllt. wenn das fertig ist, vielleicht zum Wettkampf, also da wo der Wettkampf ist.
5. Wo könnte das sein? – Vllt. im Wald, eine Lichtung. Und dann könnte man dort verschiedene Wettkämpfe machen
6. Was für kleine Spiele könnten noch kommen? Was soll der noch lernen? – Sport oder so etwas. Wie man sich gut bewegt. Genauso wie in der Geschichte, wie man abnimmt.
7. Wie gefallen dir die Tiere? – Gut. Bei Süßes und Fettiges passt das richtig gut, weil der Bär mag ja auch viel Süßes. Die Katze mag ja auch Fisch. Beim Affen passt es irgendwie auch, weil der mag ja Bananen. Banane ist ja echt lecker. Und dass passt dann echt gut. Und bei der Milch. Aus Milch wird ja am meisten gemacht. Das passt dann gut mit der Kuh. Und beim Getreide, der Hamster mag ja auch Getreide
8. Gefällt dir das Aussehen der Tiere? – Lustig
9. Was ist dein Lieblingstier? – Katze, weil ich Katzen gerne mag
10. Welches magst du am wenigsten? – Ich mag alle Tiere
11. Findest du die Tiere gut, um sich die LM-Gruppen zu merken? – Ich finde es eine gute Idee. Denn es gibt ja auch andere Tiere, die Fisch mögen, aber die Katze mag das ja am meisten. Und dann kann man sich die Gruppen richtig gut merken
12. Ideen zur Stadt und zur Landschaft? – Ich finde, es sollten auch mehr Menschen da sein. Es ist eine traurige Landschaft. Tiere könnten auch ein bisschen sein z.B. eine Katze, die da so rumschleicht. Oder einen Hund, ein Wachhund.
13. Geräusche? Besser mit Ton oder ohne Ton? – Ich finde es besser, wenn es mit Ton ist, weil dann stellt man sich das besser vor, als ob es wirklich so wäre, weil den Ort gibt's ja gar nicht

ID 8, 10.07.14

1. Wie fandst du das Spiel? – Ich fand das Spiel gut, aber man könnte noch verbessern, indem man den Mensch selber lenken muss und dass man einen Auftrag bekommt, wo man Sachen holen muss oder Tests machen muss
→ Die Lampen im Dorf sollten erstmal aus sein und man sollte sie dann mit Fragen, die man richtig beantwortet, anzünden können und so die Stadt erkunden

Man sollte am Anfang in ein Haus gehen und sich erstmal Anzihsachen holen

- Der Mensch, die Kleidung und die Frisur sollten eher älter aussehen und nicht so groß sein, weil früher waren die auch nicht so groß
2. Der kommt ja aus der reichen Stadt. Würdest du es gut finden, wenn der Charakter dick wäre? – Ja, der soll schon dick sein, damit man sieht, dass er besser wird
 3. Was findest du am Besten? – Dass man laufen musste. Die Stadt fand ich an sich schon gut. Aber da sollten noch Menschen rumlaufen, die einen ansprechen, Fragen stellen. Und man selbst soll auch die Menschen fragen ,wo es hingeht
 4. Was fandst du blöd? - Ich fand, alles war eigentlich gut
 5. War etwas schwer zu verstehen? – Also ich fand die Knie hoch zu nehmen schwer. Man läuft dann automatisch nach vorne. Man sollte die Beine nicht so hoch nehmen müssen. Und er soll schneller werden, wenn man rennt. Und springen soll er können.
 6. Die Länge der Erklärungen in den Minispielen war die gut? – Ich fand die waren etwas zu lang. Die kann man kürzer machen
 7. Reicht dir die Erzählung oder hättest du dir noch Animation, etc. dazu gewünscht? – Nein, eigentlich war das gut.
 8. Wie geht's wohl weiter? – Z.B. an der Kante/Klippe nach dem Markt ein Balancierspiel. Dann trifft man ein Monster oder ein Fiech halt, was einem einen Auftrag gibt. Wenn man den nicht schafft, muss man was abgeben z.B. könnte man dessen Sklave werden. Und man muss es nochmal probieren. Von dem Monster sollte man das Wissen suchen

(Vorher im Spiel erwähnt: Mehr Menschen in der Stadt, an der Brücke, die einem Fragen stellen, die man beantworten muss wie z.B. einen Wegzoll. Man soll den Charakter lenken können und sich auch umgucken lassen können
 9. Wie gefallen dir die Tiere? – Ich würde beim Affen z.B. einen Elefant nehmen, weil der Affe z.B. keine Trauben isst. Der Elefant isst schon mehr. Bei der Kuh könnte man das Milchglas weglassen oder wo anders hinstellen. Die Katze könnte sitzen, der Schwanz ist so lang, sieht mehr aus wie ein Rattenschwanz. Der Bär könnte noch Bienen außen rum haben. Der Hamster ist gut, nur man könnte das Weizen noch länger machen
 10. Welches ist dein Lieblingstier? - Der Hamster
 11. Wen magst du am wenigsten? – Den Bär, irgendwie
 12. Vom Aussehen oder wegen der Gruppe? Nein, weil der ist irgendwie so dick und das Honigglas ist genau in der Mitte
 13. Findest du es eine gute Idee mit den Tieren? - Eigentlich braucht man gar keine Tiere.

Sonstige Ideen oder Vorschläge? – Nein

ID 9, 10.07.14

1. Wie fandst du das Spiel? - Gut, ich finde es toll.

2. Was fandst du besonders gut? – Ich fand das Seifenblasenspiel am Schluss gut und das Laufen und den Rucksack zu packen, dass ich dann weiß, was ich verbessern muss beim nächsten Mal.
3. Hättest du gern noch einen Versuch gehabt beim Rucksackspiel? – Ja 😊
4. Wie hat dir das Luftballonspiel gefallen? – Das war auch gut
5. Gab es etwas, was nicht so gut war oder sogar blöd? – Nee, eigentlich nicht
6. Gab es etwas, was schwer war? Was Probleme gemacht hat? – Dass man die Knie richtig hoch machen muss. War ganz schön anstrengend
7. Hast du alles verstanden, was der Erzähler erzählt hat? – Ja
8. Waren dir die Erzählungen zu lange? – Nee, war mir nicht zu lange
9. Wie geht's wohl weiter? – Dass man noch mehr Stationen machen kann.
10. Hast du vllt. ne Idee für eine Station? – Nee, eigentlich nicht. Keine Idee
11. Durch was für eine Landschaft soll der noch durchlaufen? – Vllt. oben bei der Burg, vllt auch in die Häuser/Räume rein
12. Wie gefallen dir die Tiere? – Ich würde den Bär dünner machen. Die Kuh ist etwas zu dünn. Die Katze ist auch etwas zu dünn, bis auf den Bauch. Der Affe ist gut und der Hamster auch, vllt. etwas breit
13. Was ist dein Lieblingstier? – Der Hamster. Der ist niedlich
14. Welches findest du nicht so gut? – keine Ahnung. Die Katze kommt auf den letzten Platz?
15. Weil du die Katze nicht magst? Ja, weil wir haben Hühner und die klauen vllt. auch Fischer irgendwo
16. Kennst du die Ernährungspyramide? – Ja, die hatten wir schon
17. Findest du eine gute Idee mit den Tieren? – Ja
18. Sonstige Ideen/ Vorschläge? – Nein

F24.07.2014 ID 10

1. Wie gefällt dir das Spiel? – Gut
2. Gibt es irgendetwas, was du besonders gut fandst? Oder etwas, was dir gar nicht gefallen hat? – weiß nicht.
3. War alles gleich gut? – Ich fand alles eigentlich gut
4. Gab es etwas, was du nicht so gut fandst oder was man noch besser machen könnte? – Nein
5. Hat das Laufen gut geklappt? - Ja
6. Gab es etwas, was schwer war, oder was zu schwierig fandst? – Nein

7. Du hast alles verstanden? Auch die Dinge, die der Erzähler erklärt hat? -. Ja
8. Die Geschichte (Einleitung), wie fandst du die? – Eigentlich auch gut
9. Würdest du es besser finden, wenn man zusätzlich ein Filmchen zeigt? – Mit einem Film wäre es vielleicht noch besser
10. Wie geht es wohl weiter? Wo könnte er nun hinlaufen? – Nein
11. Gibt es noch ein Spiel, was du gerne spielen würdest bzw. gibt es noch etwas, was der Charakter lernen sollte? – Vielleicht noch etwas über Trinken
12. Wie gefallen dir die Tiere der LM-Gruppen? – Die sind eigentlich gut
13. Findest du die Tiere passend für die einzelnen Gruppen? – Ja
14. Welches ist dein Lieblingstier? – Der Affe, der ist witzig
15. Was gefällt dir am wenigsten? – Der Hamster. Der sieht komisch aus
16. Findest du es übersichtlicher? – Ja
17. Sind die Tiere eine gute Idee zum Merken der LM-Gruppen? – Ja, das finde ich eine gute Idee
18. Sonst noch Verbesserungsvorschläge zu den Tieren? – Nein
19. Sonstige Einfälle, Ideen? – Nein

24.07.2014, ID 11

1. Wie fandst du das Spiel? – Gut
2. Gab es Dinge, die du richtig gut fandst oder auch Dinge, die du nicht so gut fandst? – Ich fands nicht so gut, dass der immer viel zu schnell gegangen ist und immer stehen geblieben ist.
3. Soll der dann die ganze Zeit gehen? Oder soll er, wenn du läufst, auch laufen? – Ja, und nicht stehen bleiben.
4. Also soll er sich anpassen? – JA
5. Was fandst du besonders gut? – Das mit dem Rucksackpacken
6. Gab es etwas, was schwer war oder Probleme bereitet hat? – Nein, eigentlich nicht
7. Hast du alles verstanden, was der Erzähler erzählt hat? – Ja
8. Hat der Erzähler zu viel erzählt? Wurde es dir zwischendurch langweilig? – Mir wurde es langweilig, aber nicht immer
9. Wie gefällt dir die Gesichte (Einleitung)? – Gut
10. Wäre es besser, wenn zur Geschichte noch ein Filmchen gezeigt wird? - Nein, das war gut mit dem Buch
11. Hast du eine Idee, wie es weiter gehen könnte? – Nein, eigentlich nicht

12. Was würdest du dir noch für Spiele wünschen? Was soll er noch lernen? Würde dich noch etwas interessieren? – Über Tiere vielleicht?
13. Wie gefallen dir die Tiere der LM-Gruppen? – Die sind ganz lustig
14. Findest du die passend für ihre Gruppen? – Passt eigentlich gut
15. Welches ist dein Lieblingstier? – Die Kuh
16. Welches magst du am wenigsten? – Bär oder Affe
17. Warum? – Weiß ich nicht so recht, einfach so
18. Sonstige Ideen, Vorschläge, Dinge, die ich noch nicht gefragt habe? – Nein

ID 12, 24.07.2015

1. Wie gefällt dir das Spiel? – Gut
2. Was findest du gut, was findest du schlecht oder was könnte man besser machen? – Man könnte besser machen, dass da noch andere Menschen rumlaufen. Und, dass da Fahnen sind. Und, dass am Markt auch Verkäufer stehen
3. Würdest du es gut finden, wenn man mit denen kommunizieren kann z.B. dass die einem Wissensfragen stellen? – Ja
4. Sonst noch Ideen? – Dass man beim Rucksackpacken nochmal zurück kann, einen zweiten Versuch bekommt
5. Gab es auch Dinge, die nicht so gut waren oder sogar langweilig? – Weiß nicht
6. Gabs Schwierigkeiten oder Probleme? – Nein
7. Hast du die Erklärungen des Erzählers verstanden? – Ja
8. Wie gefällt dir die Geschichte (Einleitung)? – Gut
9. Würdest du es besser finden, wenn man ein Filmchen sieht? – Ja
10. Wie geht's jetzt wohl weiter? – Vielleicht geht er in eine andere Burg. Und dass er Hindernisse überspringen muss
11. Dass der Charakter auch selber springen muss? – Ja
12. Was Könnte der Charakter noch lernen? Was findest du noch interessant? – Weiß nicht
13. Findest du die Tiere passend zu den LM-Gruppen? – Ich finde, die passen
14. Wie gefällt dir das Aussehen? – Ist okay, eigentlich
15. Was gefällt dir am Besten? – DER Hamster
16. Welches gefällt dir am wenigsten? – Die Kuh, die sieht komisch aus mit der Milch auf dem Schwanz
17. Findest du die Tiere ein gute Idee zum Merken der LM-Gruppen? – Ja

18. Sonstige Ideen, Verbesserungsvorschläge, Dinge, die ich noch nicht gefragt habe?
Dass man den Charakter lenken kann

ID 13, 24.07.2014

1. Wie gefällt dir das Spiel? – Also, ich finde das Spiel gut
2. Was fandst du besonders gut? – Also, wie man die Bewegung gemacht hat und die Spiele (Mini Games)
3. Welches Spiel fandst du am besten? – Das Energiedichtespiel
4. Was fandst du vielleicht nicht so gut oder was könnte man noch besser machen? Also, ich hab da keine Ideen
5. Gabs etwas, was schwierig war, oder was Probleme gemacht hat? – Eigentlich nicht
6. Konntest du alles verstehen, was der Mann erzählt hat? – Ja
7. Waren die Erzählungen zu lang oder genau richtig von der Länge? – Ich fand das genau richtig
8. Wie gefällt dir die Geschichte (Einleitung) – Ich fande die cool
9. Würdest du es besser finden, wenn man ein Filmchen dazu zeigt? – Ja, weil dann kann man gucken, was die da genau machen
10. Wie könnte das Spiel wohl weiter gehen oder was würdest du dir wünschen, wo er noch hinlaufen soll? – Ich würde mir wünschen, dass er irgendwie dahin, wo die Sportlicheren sind hinläuft und denen Fragen stellt, wie man sportlicher wird
11. Also in die andere Stadt? – Ja, dann können , die das denen sagen
12. Was könnte der Charakter denn noch lernen? Was würdest du gut finden? – Ich würde Ich würde vielleicht so. Da sind so verschiedene Früchte, die beschreibt man dann muss dann draufklicken
13. Wie soll man die beschreiben? Ob die viel Zucker enthalten, und ob man die reichlich essen soll
14. So ähnlich wie das Spiel, was dir am Besten gefallen hat? – Ja
15. Wie gefallen dir die Tiere der LM-Gruppen? – Ja
16. Findest du die passend für ihre Gruppen? – Der Bär passt zu den süßen Sachen. Der mag Honig und Honig ist süß. Und der Hamster isst eher mehr Getreide und deshalb passt der gut. Die Katze isst auch Fisch und Fleisch, der Affe isst Obst und Gemüse und die Kuh macht Milch.
17. Und vom Aussehen, gefallen sie dir? – Ich finde, die sind so gut
18. Was ist dein Lieblingstier? – Der Hamster
19. Welches magst du am wenigsten? – Ich finde eigentlich alle süß
20. Findest du es eine gute Idee mit den Tieren zum Merken der LM-Gruppen – Finde ich eine gute Idee

21. Sonstige Ideen, Vorschläge, Dinge, die ich noch nicht gefragt habe? Eigentlich nicht.

ID 14, 25.07.2014

1. Wie gefällt dir das Spiel? – Sehr lustig, sind nur etwas wenige Menschen da. Das sieht irgendwie so kahl aus
2. Noch andere Dinge außer den Menschen? – Man könnte die Welt noch etwas bunter machen
3. Was ist mit Tieren? – Ja, es könnte doch sein, dass ihm die ganze Zeit ein Häschen hinterher hüpf.
4. Würdest du es gut finden, wenn das Spiel vertont ist? – So ist es jetzt halt auch so, wenn es gemacht wurde, hat es jemand nacherzählt
5. Würdest du es denn gut finden, wenn du durch die Welt läufst, dass da etwas Vogelgezwitscher ist? – Ja

Restliches Interview ist leider nicht aufgenommen worden!

ID 15, 25.07.2014

1. Wie gefällt dir das Spiel? – Also ich fand es witzig mit dem Einpacken und dann bei der Stadt fand ich irgendwie so, dass da noch ein Markt war. DA könnten noch Menschen dazu
2. Sollen die Menschen auch mit einem reden? – Bei denen vllt. auch mal so z.B. dass man in der Stadt einkaufen geht oder bei der Brücke könnte man machen, dass es noch einen kleinen Berg hochgeht und da unten veranstalten die dann ein Wettrennen.
3. Soll man selber auch rennen üben? – Ja
4. Fandst du es von der Steuerung gut? – Der Charakter soll rennen, wenn ich renne. Ganz viele in der Klasse haben gesagt, dass ist irgendwie blöde, weil der rennt nicht schneller
5. Gab es Dinge, die du blöd fandst? – Nö
6. Gab es etwas das schwierig war oder Probleme gemacht hat? – Nein
7. Konnte man die Erklärungen des Mannes verstehen? – Ich hab alles verstanden
8. Wie gefällt dir die Geschichte (Einleitung) – Die Geschichte fand ich irgendwie auch gut. Die haben sich gestritten. Dasjenige Dorf, das gewonnen hat, darf entscheiden, ob die auch in unser Dorf dürfen. Und dass das unser Dorf bleibt und die haben selber eins. Ja, man könnte dann halt noch ein Wett-Bogenwerfen machen
9. Wie geht das Spiel wohl weiter? Wo könnte er noch hinlaufen? Er könnte am Wasserfall eine Pause machen. Und vllt. noch was vom Wasserfall trinken, wenn er nichts zu trinken hat. Dann könnte es wieder weiter gehen und er könnte einen Berg hoch und da ist dann der Wettkampf. Und nach dem Wettkampf kann das Dorf, was gewonnen hat, dann könnten die sagen, die befreunden uns jetzt und ihr dürft jetzt auch in unser Dorf oder wir machen ein großes Dorf zusammen und jeder darf jede Sachen machen. Und dass da vllt. auch eine Schule ist, zum Sport treiben

10. Wie gefallen dir die Tiere der LM-Gruppen? Passen die zu ihren Gruppen? – Die Süßigkeiten und den Fett braucht man nicht, weil ich esse das auch nicht zu Hause
11. Das ist ja schon eine Gruppe die es gibt. Ich meinte mehr, ob der Bär gut zum Süßen und Fetten passt. Und ob die Kuh gut zu Milch- und Milchprodukten passte? Vllt. könnte man die Katze und den Bär tauschen
12. Essen die Katzen Süßigkeiten? - Ja, also mein Hund. Ich habe heute Morgen Getreidefrühstück gegessen und dann hab ich dem zwei kleine Löffel gegeben.
13. Welches Tier gefällt dir am besten? - Darf ich auch zwei nehmen? Milchprodukten und Ost & Gemüse
14. Was magst du am wenigsten? - Süßigkeiten und Fettes, Fisch und Fleisch, Eiweiß
15. Hast du Verbesserungsvorschläge zu den Tieren? - Die Tiere könnte man lassen. Man könnte aber noch Getränke dazu machen oder man geht zum Wasserfall zum Trinken
16. Sonstige Ideen, Verbesserungen? – Nein

ID 16, 25.07.2015

1. Wie gefällt dir das Spiel? – Cool
2. Erzähl mal, was fandst du gut? – Dass man sich so bewegen muss und dass man auch noch etwas über LM lernt
3. Gab es auch etwas, was du doof oder sogar blöd fandst? – Nein
4. Gab es Schwierigkeiten oder Probleme bei irgendetwas? – Nein
5. Was könnte man an der Welt noch verbessern? – Ist es am Tag oder in der Nacht?
6. Die Stadt ist ja leer. Würdest du es gut finden, wenn da noch etwa mehr Leben ist? – Ja, Hunde, Katzen oder Ratten
7. Hast du alle Erklärungen des Mannes verstanden? – Ja
8. Hat dir die Geschichte (Einleitung) gefallen? – Ja
9. Würdest du es gut finden, wenn dazu ein Filmchen läuft? – Ja
10. Wie geht's wohl weiter? – In eine andere Stadt könnte er noch laufen. Er könnte noch lernen, wie man seine LM einteilen muss. Mehr weiß ich nicht
11. Vllt. was sportliches oder etwas, was mit Bewegung zu tun hat? – Wenn man vllt. kämpfen müsste
12. Wie gefallen dir die Tiere der LM-Gruppen? – ja. Statt der Katze könnte man einen Tiger nehmen
13. Welches gefällt dir am besten? – Die Katze
14. Welches gefällt dir am wenigsten? – Der Bär
15. Warum? – Sieht komisch aus

16. Sonstige Ideen, Dinge, die ich noch nicht gefragt habe? Dass man vllt. irgendwann mal Hilfe braucht und man einen Brief kriegt. Oder, dass man z.B. wenn man in einer weit entfernten Stadt ist und man schnell zurück muss, weil es den Eltern irgendwie schlecht geht
17. Wie soll man dann schnell zurückkommen? – Mit einer Kutsche
18. Wäre es besser, wenn man selber lenken kann? – Nee, das ist gut so. Ich habe auch eine Idee, wie er sich die Kutsche erarbeiten kann. Er müsste beim Koch eine Woche helfen.

ID 17, 25.07.2014

1. Wie gefällt dir das Spiel? – Gut
2. Was hat dir denn gut gefallen? – Der Mensch, das Laufen
3. Gab es Dinge, die du doof fandst? – Nein
4. Hat irgendetwas Probleme oder Schwierigkeiten bereitet? – Nein
5. Hast du alles verstanden, was der Mensch erzählt/erklärt hat? – Ja
6. Wie geht's wohl weiter? – Er läuft dann nach Hause. Dann geht er immer wieder, immer wieder
7. Dann lernt er ja nichts Neues?! – Dann geht er weiter und weiter
8. Was sollte er noch lernen? – Viel einkaufen, viel Gemüse und Obst
9. Wie gefallen dir die Tiere der LM-Gruppen? – Gut
10. Passen die zu ihren Gruppen? – Das passt richtig gut zum Bär, weil der Bär mag bestimmt viel Honig. Der Affe mag viele Bananen. Der Hamster passt gut und die Katze auch, weil sie gern Fisch mag.
11. Was ist dein Lieblingstier? Welches gefällt dir am besten? – Die Katze
12. Welches gefällt dir am wenigsten? – Der Bär, weil er zu viel Süßes isst
13. Warum gefällt dir die Katze so gut? Weil die Fisch isst, und Fisch Eiweiß isst
14. Isst du gern Fisch? – Ja
15. Findest du es gut mit den Tieren zum Merken der LM-Gruppen? – ja
16. Sonstige Ideen? – Mehr Menschen in der Stadt, die auch reden. Kühe könnten in der Stadt sein