



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen im internationalen Vergleich. Eine Metaanalyse über die unterschiedlichen Erfassungsmethoden körperlicher Aktivität“

verfasst von

Philipp Lang, Bakk. rer.nat

angestrebter akademischer Grad

Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2014

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A190 482 456

Studienrichtung lt. Studienblatt: Diplomstudium Lehramt UF Bewegung und Sport
UF Geographie und Wirtschaftskunde

Betreut von: ao. Univ.-Prof. MMag. Dr. Konrad Kleiner

Zusammenfassung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit dem Bewegungsverhalten und der körperlichen Aktivität von Kindern und Jugendlichen, welche wichtige Bausteine für ein Leben in Gesundheit sind. Regelmäßige Bewegung hilft unter anderem chronischen Krankheiten wie Herz-Kreislauf-Krankheiten, Diabetes mellitus Typ II, Osteoporose, Rückenschmerzen und Krebs vorzubeugen. Zusätzlich kommt es durch körperliche Aktivität zu einer Verminderung von Übergewicht und Adipositas. Damit diese positiven Effekte eintreten, ist jedoch ein Mindestmaß an täglicher Bewegung notwendig. Die aktuelle Empfehlung der WHO besagt, dass Kinder und Jugendliche jeden Tag insgesamt mindestens 60 Minuten mit zumindest mittlerer Intensität körperlich aktiv sein sollten.

Zur Erfassung der körperlichen Aktivität existieren drei unterschiedliche Methoden: Methoden der ersten, zweiten & dritten Kategorie. Zu den Methoden erster Kategorie zählen die Double Labeled Water – Methode (DLW) und die indirekte Kalorimetrie (IK). Beide Methoden gelten aufgrund ihrer hohen Messpräzision bei der Bestimmung des Energieverbrauchs zu den „Goldstandards“. Zusätzlich zählt noch die direkte Beobachtung zu den Referenzmethoden. Zu den Methoden zweiter Kategorie, sogenannte objektive Verfahren, zählen objektive Technologien, wie die Herzfrequenzmessung, Schrittzähler (Pedometer), Beschleunigungssensoren (Akzelerometer) und ADL – Monitore. Zu den Methoden dritter Kategorie gehören schließlich subjektive Verfahren, wie Sporttagebücher, Interviews und Fragebogenerhebungen

Diese Arbeit hat es sich zur Aufgabe gemacht, das Bewegungsverhalten und die körperliche Aktivität der Kinder und Jugendlichen anhand dieser unterschiedlichen Methoden zu beschreiben und deren Ergebnisse miteinander zu vergleichen.

Die Resultate zeigen, dass erhebliche Unterschiede in den Ergebnissen zwischen den unterschiedlichen Methoden, aber auch innerhalb der einzelnen Methoden existieren. Studien, die mit Methoden der ersten Kategorie (DLW Methode) durchgeführt wurden, kommen zum Ergebnis, dass der durchschnittliche Gesamtenergieaufwand signifikant unter den Richtlinien der FAO/WHO/UNU liegt (Ball et al., Torun, und auch O’Conner et al.). Mc Cormack et al. (2011) hat mittels Pedometer (Methoden zweiter Kategorie) festgestellt, dass gerade einmal 25,9 % (Burschen 19,1%, Mädchen 31,6%) die Empfehlungen an täglichen Schritten

erreichen. Telford et al. (2013) stellt fest, dass die Anzahl der Schritte der Kinder von Montag bis Freitag zunimmt (Freitag ist der Höhepunkt des Bewegungsausmaßes) und am Wochenende wieder abnimmt (Sonntag ist der am wenigsten aktivste Tag). Jedoch erreichen am Montag nur 36%, am Freitag 50% und am Sonntag gar nur 21% der Burschen die Bewegungsempfehlungen. Bei den Mädchen erreichen 35% am Montag, 45% am Freitag und 18% am Sonntag die Bewegungsempfehlungen. Weiters veranschaulichen Studien, die mit Akzelerometrie (Methoden zweiter Kategorie) durchgeführt wurden, dass die durchschnittliche tägliche körperliche Aktivität der Kinder und Jugendlichen zu gering ist, um die Richtlinien zu erfüllen. Die niedrigsten Werte berichtet Ness et al. (2007). In dieser Studie aus England bewegen sich die 5.500 12-jährigen Kinder täglich durchschnittlich nur 19,7 Minuten mit moderater bis anstrengender Intensität (Burschen 25,4 Minuten, Mädchen 15,8 Minuten) und verfehlen damit die Richtlinien der WHO sehr deutlich. Zusätzlich kommen Studien, die das Bewegungsausmaß mit einem Fragebogen erhoben haben (Methoden dritter Kategorie) zum Ergebnis, dass die gesundheitswirksame Mindestempfehlung von 60 Minuten moderater bis energischer Bewegung nicht erreicht wird. Vor allem Borraccino et al. (2009) kommt zum Ergebnis, dass in keinem der 32 untersuchten Staaten die Mindestempfehlungen von täglich 60 Minuten MVPA erreicht werden.

Allgemein betrachtet kann festgehalten werden, dass Methoden erster, zweiter und dritter Kategorie zum Ergebnis kommen, dass sich Burschen mehr bewegen als Mädchen und dass Kinder körperlich aktiver sind als Jugendliche. Aufgrund dieser Ergebnisse kann zusammenfassend gesagt werden, dass das Bewegungsverhalten der Kinder und Jugendlichen zu gering ist und zu viel Zeit mit inaktiven Tätigkeiten verbracht werden.

Für Österreich gilt, dass, gemessen mit Methoden der dritten Kategorie, gerade einmal 20% der Kinder und Jugendlichen die Empfehlungen für gesundheitswirksame Bewegung erreichen. Gemessen mit Methoden der zweiten Kategorie sinkt dieser Wert sogar noch auf 14% für Burschen und 4% für Mädchen.

Abstract

This paper focusses on the body movement and physical activity of children and teenagers, which represent cornerstones for living a healthy life. Regular exercise helps to prevent confirmed diseases, such as cardiovascular diseases, Diabetes Mellitus Type II, osteoporosis, chronic back pain or cancer. Furthermore, physical activity can help to reduce overweight and obesity. In order to experience these above mentioned effects, a certain minimum of physical activity is necessary. The current recommendation by the WHO implies that children and teenagers should at least exercise 60 minutes at average intensity on a daily basis. In order to analyze physical activity, there are three different methods: methods of the first, the second and the third category. This paper's intention is to describe the body movement of children and teenagers on the basis of these different methods. Moreover, the results will be compared with each other. The results illustrate that significant differences do not only occur between, but also within the different methods. In general, it can be said that most children do not fulfill the minimum requirement of exercising 60 minutes at average intensity per day. In addition, it can be observed that the average amount of physical activity by boys is above that of girls. Lastly, it was ascertained that the physical activity decreases due to increasing age. In Austria, in particular, it was observed that, according to the methods of the third category, just about 20% of children and teenagers manage to fulfill the recommendations of health-enhancing exercise. Taking the methods of the second category into account, these figures even decline to 14% for boys 4% for girls respectively.

Inhalt

Zusammenfassung	2
Abstract	4
Vorwort	7
1. Einleitung	8
1.1 Problemaufriss	8
1.2 Fragestellung	10
1.3 Methode	11
1.4 Gliederung.....	13
2. Definition und Begriffserklärung	15
2.1 Klassifikation der Bewegungsform	16
2.2 Intensitäten und Aktivitätsniveau	18
Zusammenfassung	20
3. Bewegung und Gesundheit.....	21
3.1 Zusammenhang von Bewegung und Gesundheit	25
3.2 Auswirkungen von körperlicher Aktivität auf Kinder und Jugendliche.....	26
3.3 Auswirkung körperlicher Inaktivität auf Kinder und Jugendliche.....	28
3.3.1 Sedentary behaviour	28
3.3.2 Übergewicht und Fettleibigkeit	32
3.3.3 Motorische Defizite	37
Zusammenfassung	38
4. Bewegungsempfehlungen für Kinder und Jugendliche	40
Zusammenfassung	44
5. Methoden zur Erfassung des Bewegungsverhaltens	45
5.1 Methoden erster Kategorie	47
5.2 Methoden zweiter Kategorie	48

5.3 Methoden dritter Kategorie	49
5.4 Fazit	50
Zusammenfassung	51
6. Metaanalyse – Das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen aus Sicht der unterschiedlichen Messmethoden	53
6.1 Methodik.....	53
6.2 Ergebnisse Methode 1. Kategorie.....	54
6.3 Ergebnisse Methode 2. Kategorie.....	60
6.4 Ergebnisse Methode 3. Kategorie.....	75
Zusammenfassung	83
7. Das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen in Österreich	87
7.1 Ergebnisse der HBSC Studie-Österreich	87
7.2 Ergebnisse der HBSC Studie-Österreich vs. International	89
7.3 Das Bewegungsverhalten österreichischer Kinder und Jugendlicher ermittelt mit Akzelerometer	93
Zusammenfassung	96
9. Resümee und Ausblick	97
10. Literaturverzeichnis.....	100
11. Verzeichnisse	111
11.1 Abbildungsverzeichnis	111
11.2 Tabellenverzeichnis	112
12. Lebenslauf.....	113
13. Erklärung.....	115

Vorwort

Das lang ersehnte Ende des Studiums ist nun zum Greifen nahe. Der krönende Abschluss: die Diplomarbeit. Ein Projekt, das durch die Unterstützung vieler Personen erst möglich gemacht wurde. Aus diesem Grund möchte ich mich bei einer Reihe von Personen für deren Hilfe bedanken: allen voran Ao. Univ.-Prof. MMag. Dr. Konrad Kleiner, der mir schon bei der Themenfindung sehr hilfreich zur Seite stand. Ich bedanke mich aber vor allem für die Betreuung meiner Arbeit, die konstruktive Kritik, Ideen und Ratschläge während des Schreibens.

Weiters danken möchte ich meiner Familie, insbesondere meinen Eltern Waltraud und Gilbert, ohne deren Unterstützung ein Studium erst gar nicht möglich gewesen wäre. Meinen Cousin Michael danke ich für die Unterstützung bei der Übersetzung des Abstracts.

Ich möchte all meinen Freunden und StudienkollegInnen danken, die mich in meiner Studienzeit begleitet haben. Ein besonderer Dank geht an meine beiden Freunde und ehemaligen WG-Partner Matthias und Michael. Die gemeinsamen nächtlichen „Lerneinheiten“ werde ich nie vergessen.

Das größte Dankeschön gilt meiner Freundin Lisa, die mich über mein ganzes Studium hinweg begleitet hat und mir immer mit Rat und Tat zur Seite gestanden ist und immer für mich da war, wenn ich sie brauchte.

1. Einleitung

„Walking is one of the first things an infant wants to do, and one of the last any of us wants to give up...“ (Sussman & Goode, 1967; zit. n. WHO, 2007, S. 6).

1.1 Problemaufriss

Dieses Zitat verdeutlicht, dass der menschliche Körper dafür geschaffen ist, um sich zu bewegen und unsere physiologischen Systeme arbeiten ständig, um ein Gleichgewicht zu schaffen zwischen der Energie, die wir durch körperliche Aktivität verbrauchen und der Energie, die wir durch Nahrung zu uns nehmen. Doch durch die industrielle Revolution und in der modernen Welt, in der wir leben, kam es immer wieder zur Entwicklung neuer Technologien, die es ermöglichten, die Menge an körperlicher Aktivität zu reduzieren. Vor allem durch Hilfs- oder Transportmittel, wie zum Beispiel Fahrzeuge, Rolltreppen oder Lifte, wird der Alltag erleichtert, aber auch in der Schule, Arbeit und Freizeit dominiert eine sitzende Lebensweise. Speziell der Fernseher oder der Computer verleiten Kinder und Jugendliche dazu, sich nicht zu bewegen. Diese sitzende Lebensweise wird im englischen als „sedentary behaviour“ bezeichnet. „Im Allgemeinen lassen sich darunter jene Verhaltensweisen fassen, die durch ein geringes Ausmaß an körperlicher Aktivität, einen niedrigen Energieaufwand oder durch „Ruhe“ gekennzeichnet sind“ (Bucksch & Schlicht, 2014, S. 16). Die HBSC Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die österreichischen Kinder und Jugendlichen im Durchschnitt 4,9 Stunden an Schultagen und 7,1 Stunden an schulfreien Tagen mit sitzenden Freizeitaktivitäten (z.B.: Fernsehen, Computerspielen etc.) verbringen (vgl. Ramelow et al., 2011, S. 38). Doch würden wir diese sitzende Lebensweise auf unter drei Stunden pro Tag reduzieren, so würde die Lebenserwartung um zwei Jahre steigen. Die Lebenserwartung würde auch um 1,38 Jahre steigen, wenn der Fernsehkonsum auf unter zwei Stunden täglich gesenkt werden würde (vgl. Bucksch & Schlicht, 2014, S. 15).

Neben diesem „sedentary behaviour“ stellt auch die körperliche Inaktivität eines der größten Probleme der öffentlichen Gesundheit des 21. Jahrhunderts dar. Als körperlich inaktiv werden Personen bezeichnet, deren Bewegungsausmaß zu gering ist, um einen gesundheitsfördernden Effekt zu erwarten und längerfristig betrachtet stellt Inaktivität ein Gesundheitsrisiko dar (vgl. Titze et al., 2010, S. 12). Körperliche Inaktivität ist ein weltweites Phänomen, das mit zunehmenden Alter steigt (vgl. Abbildung 1).

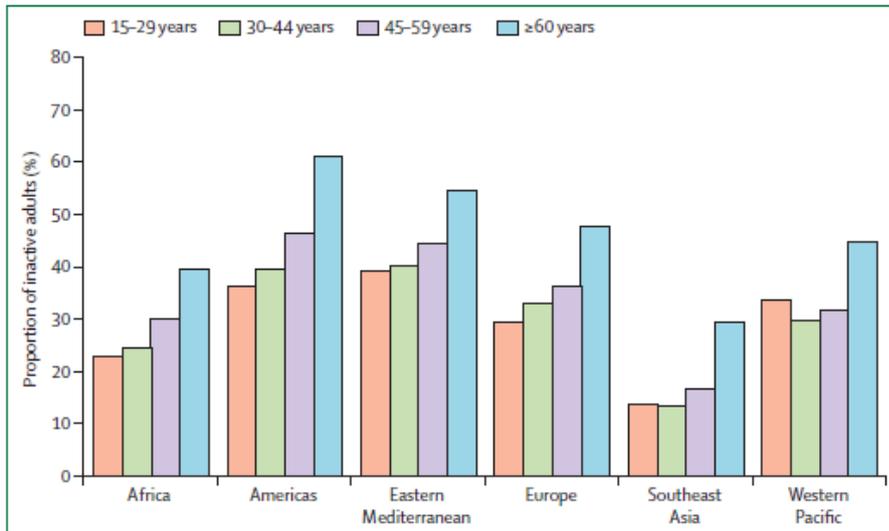


Abbildung 1: Körperliche Inaktivität nach Altersgruppe und WHO Region (Hallal et al., 2012, S. 250).

Im Jahr 2009 wurde körperliche Inaktivität als der vierthäufigste Risikofaktor für nichtübertragbare Erkrankungen identifiziert und war für mehr als 3 Millionen vermeidbare Sterbefälle verantwortlich (vgl. Hallal et al., 2012, S. 247). Zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen belegen sowohl einen Rückgang der körperlichen Aktivität, als auch der motorischen Leistungsfähigkeit bei Kindern und Jugendlichen (vgl. Graf et al., 2013, S. 439). Doch ausreichend körperliche Bewegung hätte für Kinder und Jugendliche viele positive Auswirkungen auf die Gesundheit. So hat Bewegung unter anderem eine positive Auswirkung auf die Herz-Kreislauf- und auch auf die muskuläre Fitness. Herz-Kreislauf-Parameter und Stoffwechsel-Parameter verbessern sich und es entsteht eine günstigere Körperzusammensetzung. Weiters verbessert sich die Knochendichte und depressive Symptome werden reduziert (vgl. Titze et al., 2010, S. 17). „Die Kindheit und Jugend sind jene Lebensphasen, in welcher die Weichen für Gesundheit, Gesundheitsverhalten und Lebensqualität in späteren Jahren gestellt werden. In dieser Zeit können gesundheitsrelevante Verhaltensweisen erworben und eingeübt, aber auch psychische und physische Gesundheitsressourcen aufgebaut werden“ (Ramelow et al., 2011, S. 13).

Nachdem das „sedentary behaviour“ und die körperliche Inaktivität angesprochen wurde, leitet sich nun die Frage ab, was eigentlich Bewegungsverhalten ist. Bei jeder Bewegung kommt es zu einer Aktivität der Skelettmuskulatur, die wiederum zu einem erhöhten Energieverbrauch führt. Folglich kann man bei Bewegung auch von „körperlicher Betätigung“ oder „körperlicher Aktivität“ sprechen. Jekauc et al. (2014, S. 79) definiert körperliche Aktivität ganz allgemein als „alle körperlichen Bewegungen, die durch die Skelettmuskulatur hervorgerufen werden und einen substantiellen Energieverbrauch zur Folge haben“.

1.2 Fragestellung

Der gesundheitliche Nutzen von körperlicher Aktivität ist in der wissenschaftlichen Literatur weitgehend bewiesen. Es stellt sich jedoch die Frage, wieviel Bewegung nötig ist, damit man einen gesundheitlichen Nutzen erzielt. Aus diesem Grund hat die WHO Empfehlungen für Kinder und Jugendliche verfasst, die das Mindestmaß an täglicher körperlicher Aktivität definieren. „Um die Gesundheit zu fördern sollten Kinder und Jugendliche jeden Tag insgesamt mindestens 60 Minuten mit zumindest mittlerer Intensität körperlich aktiv sein“ (Titze et al., 2010, S. 6). Es existiert eine Vielzahl von Möglichkeiten, um das Bewegungsverhalten zu messen und die Alltagsaktivitäten zu erfassen, ohne dass es jedoch einen sogenannten Goldstandard gibt. Methoden, die das Bewegungsverhalten messen, sollten idealerweise objektiv, präzise, einfach in der Anwendung und robust gegenüber externen Störquellen sein und dabei den Probanden in seinem Alltagsverhalten nur minimal, oder am besten in keiner Weise beeinflussen (vgl. Müller, Winter & Rosenbaum, 2010, S. 11). Beneke und Leithäuser (2008, S. 216 ff.) unterteilen die Methoden zur Alltagsaktivitätsanalyse in drei Kategorien: Methoden erster Kategorie, Methoden zweiter Kategorie und Methoden dritter Kategorie.

Die zentrale Fragestellung dieser Arbeit dreht sich um das Ausmaß des Bewegungsverhaltens von Kindern und Jugendlichen und ob die Bewegungsempfehlungen der WHO erreicht werden. Dazu werden Ergebnisse von Studien analysiert, die das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen mit Methoden erster, zweiter und dritter Kategorie messen. Vor diesem Hintergrund wird versucht in vorliegender Arbeit Antworten auf folgende Fragen zu finden:

- *Wieviel bewegen sich Kinder und Jugendliche in der heutigen Zeit?*
- *Kommt man, unabhängig von der Messmethode, zu gleichen oder ähnlichen Werten im Bewegungsverhalten oder existieren Unterschiede zwischen den einzelnen Methoden?*
- *Gibt es Unterschiede im Bewegungsverhalten zwischen Burschen und Mädchen?*
- *Weisen Kinder und Jugendliche das gleiche Bewegungsausmaß auf?*
- *Wieviel bewegen sich österreichische Burschen und Mädchen im internationalen Vergleich?*
- *Bewegen sich österreichische Burschen und Mädchen mehr oder weniger als Kinder und Jugendliche anderer Nationen?*

1.3 Methode

Um die zuvor beschriebenen Fragestellungen zu beantworten, erfolgte eine umfassende Literaturrecherche, um eine Vielzahl an geeigneten Studien zu finden. Damit eine Studie den Anspruch besaß, für diese Arbeit passend zu sein, musste sie bestimmten Berechtigungskriterien entsprechen. Ein Kriterium war, dass das Hauptaugenmerk der Studie auf Kindern und Jugendlichen lag, die zwischen 0 und 19 Jahre alt sein mussten. Zusätzlich musste die Messung des Bewegungsverhaltens und der körperlichen Aktivität mit Hilfe einer oder mehrerer Methoden erfolgen, die in Kapitel 4 vorgestellt werden. Dazu zählen Methoden erster Kategorie (Double Labeled Water, direkte Beobachtung, indirekte Kalorimetrie), Methoden zweiter Kategorie (Herzfrequenzmessung, Pedometer, Akzelerometer) und Methoden dritter Kategorie (Fragebogen, Interview, Tagebuch). Es wurden lediglich Studien herangezogen, die in deutscher oder englischer Sprache verfasst waren und ein Kriterium war, dass der volle Artikel (nicht nur Abstract) frei zugänglich sein musste.

Die Literaturrecherche erfolgte zuerst im Universitäts Bibliothek Bestand (UB-Bestand) mit Hilfe der Suchmaschine „u:search“. Weiters wurden die Datenbanken eigener Zeitschriften und Verlage durchsucht (z.B.: Springer Verlag, The Lancet, Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin etc.). Überwiegend wurde die Suche nach geeigneten Studien jedoch in der elektronischen Datenbank Medline/PubMed durchgeführt. Die Suchstrategie konzentrierte sich jeweils auf 4 Kernbegriffe: „physical activity“, „children“, „adolescents“ und die jeweilige Messmethode (z. B.: „accelerometer“, „questionnaire“, etc.). Die Literaturrecherche wurde im Juli 2014 durchgeführt und abgeschlossen.

Der Auswahlprozess der Artikel erfolgte durch ein systematisches Verfahren. Zuerst wurden die Literaturnachweise aus der abgerufenen Datenbank begutachtet und die Titel der Artikel gelesen und interpretiert. Eine Vielzahl an potentiellen Studien wurde in dieser Phase ausgeschlossen, weil viele ihren Fokus entweder nicht auf körperliche Aktivität und Bewegungsverhalten legten, oder weil es klinische Untersuchungen waren. Der zweite Schritt bestand aus der Überprüfung des Abstracts der zuvor ausgewählten und für passend erklärten Studien. Erst wenn auch der Abstract vielversprechend war, wurde das Paper für das Lesen des Volltexts ausgewählt, basierend auf den Berechtigungskriterien.

Insgesamt wurden 1223 Studien gefunden, von denen schließlich 90 den Such- und Berechtigungskriterien entsprachen und deshalb in die Arbeit eingebaut wurden. Mit diesen 90 Studien wurde eine Metaanalyse durchgeführt. Der Begriff „Metaanalyse“ wurde im Jahre 1976 vom Psychologen Gene V. Glass eingeführt und fasst Primär- und Sekundäruntersuchungen zu Metadaten zusammen. Damit hebt sich die Metaanalyse von

der Primär- und Sekundäranalyse ab. Glass definiert die Metaanalyse als eine „Analyse von Analysen“ (Fricke & Treinies, 1985, S. 16). „Metaanalysis refers to the analysis of analyses. I use it to refer to the statistical analysis of a large collection of analysis results from individual studies for the purpose of interpreting the findings“ (Glass, 1976, S. 3, zit. n. Fricke & Treinies, 1985, S. 16). Das Wort „Meta“ stammt aus den griechischen und bedeutet soviel wie „nach“ oder „dahinter“. Im Bereich der Pädagogik versteht man „Metaanalyse“ als das „Zusammenfassen vieler Aspekte eines zu erforschenden Phänomens“ (Thomas, 1984, S. 18, zit. n. Fricke & Treinies, 1985, S. 18). Abschließend kann festgehalten werden, dass die Metaanalyse zwei Aspekte verfolgt. „Zum einen bezeichnet man damit diejenige Analyse, welche nach einer Primär- und/oder einer Sekundäranalyse durchgeführt wird, zum anderen versucht diese Analyse, sozusagen von einer höheren Warte aus, einen integrativen Überblick über die Forschungsliteratur in einem bestimmten Gebiet zu erhalten“ (Fricke & Treinies, 1985, S. 18).

Für die hier durchgeführte Metaanalyse wurde von jedem Artikel eine Reihe von Informationen entnommen und in eine Tabelle zusammengefasst. Dazu zählen: Autor, Studie – Projekt (kurze Beschreibung der Untersuchung), Jahr der Veröffentlichung der Studie, Stichprobengröße und Alter der Teilnehmer, Land, in dem die Messung durchgeführt wurde, Dauer der Messung, Messinstrument und das Hauptergebnis und die Hauptaussage der Studie.

1.4 Gliederung

In Kapitel zwei wird ein Überblick über die verschiedenen Definitionen von körperlicher Aktivität gegeben und es kommt zu einer Klassifikation der Bewegungsformen. Dabei wird unterschieden zwischen Basisaktivitäten, gesundheitswirksamer körperlicher Aktivität und sportlichem Training. Weiters werden die verschiedenen Intensitäten und Aktivitätslevels beschrieben.

In Kapitel drei wird auf die Auswirkungen von Bewegung und körperlicher Aktivität auf die Gesundheit näher eingegangen. Dafür wird zuerst der Begriff „Gesundheit“ definiert. In weiterer Folge werden sowohl die positiven Effekte von Bewegung und Sport, als auch die negativen Auswirkungen von Inaktivität erläutert. Dabei werden explizit die Auswirkungen auf Kinder und Jugendliche besprochen. Es wird vor allem auf die sitzende Lebensweise (sedentary behaviour) hingewiesen, sowie auf die Folgen von mangelnder Bewegung, wie Übergewicht und Fettleibigkeit und den Rückgang motorischer Leistungsfähigkeit.

In Kapitel vier wird die von der WHO definierte gesundheitswirksame Mindestempfehlung an täglicher körperlicher Aktivität für Kinder und Jugendliche angeführt. Als Alternative zu diesen Bewegungsempfehlungen werden auch Empfehlungen zu ausreichenden Schrittzahlen gegeben, die pro Tag absolviert werden sollen.

Kapitel fünf beschreibt die unterschiedlichen Methoden zur Erfassung der körperlichen Aktivität. Es werden sowohl Vor-, als auch Nachteile jeder einzelnen Methode angeführt und es wird analysiert, ob die jeweilige Methode valide und für die Anwendung geeignet ist.

In Kapitel sechs wird eine Metaanalyse durchgeführt und eine Vielzahl an unterschiedlichen Studien tabellarisch zusammengefasst. Diese Studien analysieren das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen weltweit mit Hilfe der drei unterschiedlichen Messmethoden. Es werden die Ergebnisse jeder einzelnen Methode präsentiert und analysiert. Abschließend wird noch auf die Unterschiede und Gemeinsamkeiten der drei Methoden näher eingegangen.

Kapitel sieben beschäftigt sich mit dem Bewegungsverhalten der Kinder und Jugendlichen in Österreich und vergleicht diese Werte mit den Ergebnissen anderer Länder. Dazu werden zuerst die Ergebnisse der HBSC Studie aus Österreich näher beschrieben und dargestellt und diese Ergebnisse mit der internationalen HBSC Studie verglichen. In einem zweiten Schritt wird das Bewegungsverhalten österreichischer Kinder und Jugendlichen durch Ergebnisse von Akzelerometermessungen dargestellt und auch diese Werte werden mit Ergebnissen von internationalen Studien verglichen.

Das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen im internationalen Vergleich

Kapitel acht fasst die Ergebnisse des Hauptteiles nochmals kurz zusammen, diskutiert diese und formuliert weitere sich daraus ergebende Fragestellungen.

2. Definition und Begriffserklärung

Zu Beginn dieser Arbeit werden wichtige Begriffe definiert und erklärt, die für das Verständnis für spätere Kapitel notwendig sind. So werden zuerst verschiedene Definitionen von körperlicher Aktivität angeführt und es kommt zu einer Klassifikation der Bewegungsformen. Dabei wird unterschieden zwischen Basisaktivitäten, gesundheitswirksamer körperlicher Aktivität und sportlichem Training. Weiters werden die verschiedenen Intensitäten und Aktivitätslevels beschrieben.

Bei jeder Bewegung kommt es zu einer Aktivität der Skelettmuskulatur, die wiederum zu einem erhöhten Energieverbrauch führt. Folglich kann man bei Bewegung auch von „körperlicher Betätigung“ oder „körperlicher Aktivität“ sprechen. Jekauc et al. (2014, S. 79) definiert körperliche Aktivität ganz allgemein als „alle körperlichen Bewegungen, die durch die Skelettmuskulatur hervorgerufen werden und einen substantziellen Energieverbrauch zur Folge haben“.

Die „Österreichische Empfehlungen für gesundheitswirksame Bewegung“ kommt zu einer ähnlichen Definition. „Körperliche Aktivität umfasst jede Form von Bewegung, die durch Kontraktion der Skelettmuskulatur verursacht wird und mit einem erhöhten Energieverbrauch einhergeht“ (Titze et al., 2010, S. 10).

Wagner, Woll, Singer & Bös (2006, S. 58) kommen zu der Feststellung, dass man zwischen den Begriffen „körperliche“ und „sportliche Aktivität“ unterscheiden muss und dass in der deutschen und englischen Sprache ein unterschiedliches Verständnis des Begriffs körperlicher Aktivität existiert. Grundsätzlich kann man im Deutschen bei Bewegungen und Aktivitäten zwischen unstrukturierten körperlichen Aktivitäten und strukturierten körperlichen Aktivitäten unterscheiden. Gehen, Treppensteigen, Putzen, Gartenarbeit, Fahrradfahren und ähnliche Bewegungen und Aktivitäten im Alltag des Menschen passieren meist unbewusst und sind im Tagesablauf automatisch beinhaltet. Sie werden daher als unstrukturierte körperliche Aktivität bezeichnet. Da die Durchführung dieser Bewegungen durch relativ niedrige Intensitäten gekennzeichnet ist, können sie über einen langen Zeitraum ausgeübt werden. Kommt es hingegen zu einem bewussten Einsatz von Bewegung, so spricht man von strukturierter körperlicher Aktivität. Hierzu zählen zum Beispiel Trainingsprogramme, durch die die Gesundheit oder Fitness verbessert werden. Dies wird dann auch oft als sportliche Aktivität bezeichnet, die mit einer höheren Intensität ausgeführt wird, als eben die körperliche Aktivität oder Bewegung (vgl. Strebinger & Zanetti, 2011, S. 25).

Wagner, Woll, Singer & Bös meinen, dass es im Englischsprachigen hingegen nicht zu einer Differenzierung zwischen körperlicher und sportlicher Aktivität kommt, da hier für jede Aktivität das Synonym „physical activity“ existiert, was jede Form der Bewegung inkludiert

(vgl. 2006, S. 58). „Physical activity comprises any body movement produced by the skeletal muscles that results in a substantial increase over the resting energy expenditure“ (Wagner, Woll, Singer & Bös, 2006, S. 58 f). „Diese Definition fasst unter körperlicher Aktivität („physical activity“) alle Bewegungsaktivitäten mit nennenswerter Energieproduktion zusammen und kann den Weg zur Arbeit oder Schule, Hausarbeiten, Freizeitaktivitäten, berufliche Arbeit, ebenso wie sportliche und spielerische Bewegungen einschließen“ (Wagner, Woll, Singer & Bös, 2006, S. 59).

In der aktuellen Definition der WHO wird hingegen explizit zwischen den Begriffen „physical activity“ und „exercise“ unterschieden. „WHO defines physical activity as any bodily movement produced by skeletal muscles that requires energy expenditure – including activities undertaken while working, playing, carrying out household chores, travelling, and engaging in recreational pursuits“ (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>). Zusätzlich wird festgehalten, dass „exercise“ nicht mit dem Begriff „physical activity“ verwechselt werden darf. „Exercise“ stellt eine Unterkategorie von „physical activity“ dar, die geplant, strukturiert und wiederholend ist und darauf abzielt, die Fitness aufrechtzuerhalten oder zu verbessern.

In der vorliegenden Arbeit wird der Begriff „körperliche Aktivität“ vom Verständnis her so wie im Englischsprachigen nach Bös, Singer und Woll verwendet und jegliche Form der Bewegung damit assoziiert.

2.1 Klassifikation der Bewegungsform

Eine grundsätzliche Klassifizierung der körperlichen Aktivität erfolgt zwischen Basisaktivitäten und gesundheitswirksamer körperlicher Aktivität. „Basisaktivitäten umfassen körperliche Aktivitäten geringer Intensität, die zur Bewältigung tagtäglicher Routine erforderlich sind“ (Titze et al., 2010, S. 10). Dazu zählen unter anderem Tätigkeiten wie Stehen, langsames Gehen oder das Tragen von geringen Lasten. Führt man ausschließlich Basisaktivitäten aus, so wird man der Kategorie „inaktiv“ zugeordnet, weil die Belastungen zu gering sind, um die definierten Bewegungsempfehlungen zu erreichen und einen positiven Effekt für die Gesundheit zu erzielen.

„Als gesundheitswirksame körperliche Aktivität werden alle Bewegungsformen bezeichnet, die die Gesundheit fördern und das Verletzungsrisiko nicht unnötig erhöhen“ (Angel et al., 2013, S. 19). Gesundheitswirksame körperliche Aktivität ist dadurch gekennzeichnet, dass sie einen höheren Energieverbrauch als die Basisaktivitäten aufweist. Rasches Gehen, Tanzen, austoben auf dem Kinderspielplatz, Arbeiten im Garten (Laubrechen, Rasenmähen etc.) oder Tai Chi können als Beispiele genannt werden.

Eine Sonderstellung nimmt sportliches Training ein, weil es gekennzeichnet ist durch Planmäßigkeit, Zielorientierung und Prozesshaftigkeit. Abgestimmt auf das individuelle Leistungsvermögen werden spezielle kurz-, mittel- und langfristige Trainingsziele gesetzt, die durch den Einsatz geeigneter Trainingsmethoden- und Inhalte im Laufe der Zeit erreicht werden sollen. Sportliches Training zielt auf die Steigerung einzelner Komponenten der Leistungsfähigkeit ab (vgl. Angel et al., 2013, S. 19).

Eine weitere Möglichkeit körperliche Aktivität näher zu beschreiben bzw. sie zu quantifizieren liegt in den Parametern. „Bei körperlicher Aktivität handelt es sich um ein komplexes Verhalten mit mehreren Dimensionen und Domänen, das mit unterschiedlicher Kontinuität über die Zeit verfolgt wird.“ (Jekauc et al., 2014, S. 79)

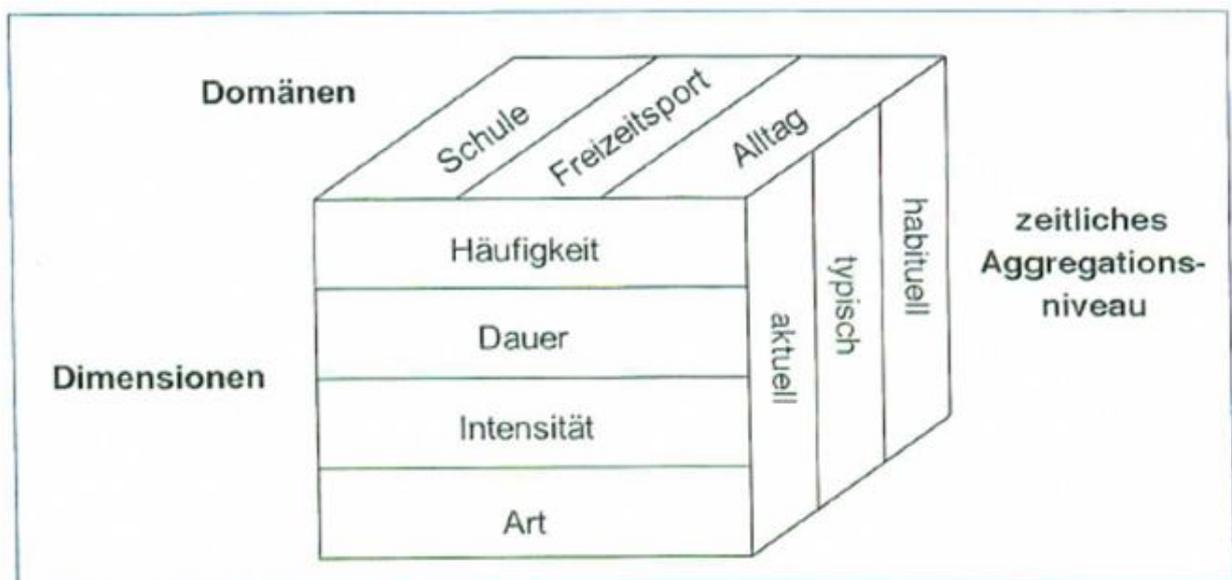


Abbildung 2: Messmodell der körperlichen Aktivität (Jekauc et al., 2014, S. 80).

Wie in Abbildung 2 zu erkennen ist, werden die Domänen der körperlichen Aktivität settingbezogen unterteilt. Für Kinder und Jugendliche sind die Bereiche, in denen sie körperliche Aktivität ausführen, typischerweise die Schule (Schulsport), im Rahmen des Freizeitsports (z.B. beim Fußballtraining im Verein) und Alltagsaktivitäten (Weg in die Schule, Shoppen, etc.). Darüber hinaus kann die körperliche Aktivität hinsichtlich ihrer zeitlichen Aggregation zwischen aktuell, typisch und habituell variieren. Zu den Dimensionen zählt man die Häufigkeit, die Dauer, die Intensität und die Art (vgl. Jekauc et al., 2014, S. 79). Die Häufigkeit (oder auch Frequenz) sagt aus, wie oft die Aktivität pro Tag/Woche/Monat ausgeübt wird. Die Dauer gibt den Zeitrahmen an, in dem die Aktivität stattfindet und wird meist in Minuten oder Stunden angegeben. Mit Art ist die konkrete Bewegungsform gemeint, die ausgeführt wird. Die Intensität spiegelt den Anstrengungsgrad einer Aktivität wieder. Es

hat sich bewährt, die Intensität der körperlichen Aktivität in metabolischen Äquivalents (MET) anzugeben (vgl. Kogler & Grosinger, 2013, S. 35).

„Exkurs MET: Das metabolische Äquivalent (MET) vergleicht die Sauerstoffaufnahme in Ruhe mit der Sauerstoffaufnahme bei Belastung. Ein MET entspricht bei einem gesunden Erwachsenen dem Sauerstoffverbrauch von 3,5 ml pro Kilogramm Körpergewicht pro Minute. MET beschreibt die Belastung als ein Vielfaches des Ruheumsatzes. Für Zufußgehen ins Büro werden durchschnittlich 3,5 METs veranschlagt, für Radfahren ins Büro bereits 6 METs. Bei diesen Aktivitäten wird demnach das 3,5fache bzw. 6fache des Ruheumsatzes verbraucht. Ein MET entspricht einem Kalorienverbrauch von 1 Kilokalorie pro Kilogramm Körpergewicht pro Stunde. Über MET – Angaben kann so auch der kalorische Verbrauch einer Bewegungseinheit abgeschätzt werden. Ein umfassendes Kompendium körperlicher Aktivitäten mit detaillierten MET – Angaben ist verfügbar“ (Ainsworth et al., 2000; zit. n. Titze et al., 2010, S.11).

2.2 Intensitäten und Aktivitätsniveau

Betrachtet man körperliche Aktivität nach Grad der Intensität, so kann man nach Wagner, Woll, Singer & Bös (2006, S. 61) zwischen niedriger, mittlerer und hoher Intensität unterscheiden.

- Leichte körperliche Aktivitäten mit Intensitäten weniger als 3 MET (z. B.: Gehen mit einer Geschwindigkeit < 4km/h)
- Moderate körperliche Aktivitäten umfassen Tätigkeiten von 3 – 6 METs wie zum Beispiel Spazierengehen oder Nordic Walking mit einer Geschwindigkeit von 4 – 7 km/h
- Schwere körperliche Aktivitäten erfordern mindestens 6 METs. Dazu zählen unter anderem Joggen, diverse Ballsportarten oder auch Mountainbiken.

Diese gängige Unterteilung der körperlichen Aktivität nach dem Grad der Intensität kann für Kinder und Jugendliche jedoch nicht übernommen werden. Es hat sich gezeigt, dass Kinder einen höheren Energieverbrauch in Ruhe besitzen, und dass sie mehr Energie als Erwachsene verbrauchen, auch wenn sie die gleichen Aktivitäten wie die Erwachsenen ausführen (vor allem beim Gehen oder Laufen). Dies dürfte auf eine erhöhte Atemfrequenz, kürzere Beine, geringere Muskelmasse und noch unausgereifere Bewegungsmuster im Vergleich zu Erwachsenen zurückzuführen sein. Der Energieverbrauch nimmt dann mit

zunehmendem Alter immer mehr ab (vgl. Kogler & Grosinger, 2013, S. 36). Hinzu kommt, dass sich das Bewegungsverhalten der Kinder und Jugendlichen stark von dem der Erwachsenen unterscheidet. Die Aktivitätseinheiten dieser Zielgruppe verteilen sich über den ganzen Tag hinweg in einer unterschiedlichen Anzahl mit unterschiedlicher Intensität und einer Unregelmäßigkeit (vgl. Jekauc et al., 2014, S. 79).

Für die Zielgruppe der Kinder und Jugendlichen führt Titze et al. explizit an, dass die Bewegung altersgerecht gestaltet soll. Das heißt, dass man bei der Planung von Bewegungsangeboten die unterschiedlichen Wachstumsphasen der Kinder beachten soll. „Mittlere Intensität bedeutet, dass während der Bewegung noch gesprochen, aber nicht mehr gesungen werden kann. Höhere Intensität bedeutet, dass nur noch kurze Wortwechsel möglich sind“ (Titze et al., 2010, S. 6).

Um das individuelle Aktivitätsniveau einer Person zu beschreiben, wird der wöchentliche Umfang der körperlichen Aktivität in Betracht gezogen und in vier unterschiedlichen Gruppen eingeteilt:

- „Inaktiv ist definiert als keine über die Basisaktivität hinausgehende körperliche Aktivität. Es sind keine positiven Auswirkungen auf die Gesundheit zu erwarten. Körperliche Inaktivität stellt längerfristig ein Gesundheitsrisiko dar.
- Geringfügig körperlich aktiv ist definiert als eine über die Basisaktivität hinausgehende körperliche Aktivität pro Woche. Ein wenig Bewegung ist besser als keine, weil daraus bereits ein gesundheitlicher Nutzen resultiert. Jede körperliche Aktivität, die über der Basisaktivität liegt, ist der Inaktivität vorzuziehen. Die Mindestempfehlungen (siehe Kapitel 3) gesundheitswirksamer Bewegung werden damit aber nicht erreicht.
- Mittleres körperliches Aktivitätsniveau ist definiert als 150 – 300 Minuten Bewegung pro Woche mit mittlerer Intensität. Der gesundheitliche Nutzen ist stärker und nimmt mit ansteigendem Wochenumfang zu.
- Hohes körperliches Aktivitätsniveau bedeutet, dass mehr als 300 Minuten Bewegung pro Woche mit mittlerer Intensität betrieben werden, womit ein zusätzlicher Gesundheitseffekt erreicht werden kann. Derzeit existieren keine Studien, die die Festlegung einer oberen Aktivitätsgrenze zulassen, ab der es keinen zusätzlichen Gesundheitseffekt mehr gibt, jedoch kann sich das Risiko, Überlastungsschäden zu entwickeln, bei hohen Wochenumfängen erhöhen“ (Titze et al., 2010, S 12).

Zusammenfassung

In Kapitel zwei wird ein Überblick über die verschiedenen Definitionen von körperlicher Aktivität gegeben und es kommt zu einer Klassifikation der Bewegungsformen. Demnach versteht man unter Bewegung oder körperlicher Aktivität jede Form von Bewegung, die durch eine Kontraktion der Skelettmuskulatur hervorgerufen wird und deshalb mit einem erhöhten Energieaufwand einhergeht (vgl. Titze et al., 2010, S. 10). Bei der Klassifikation der Bewegungsformen wird zwischen Basisaktivitäten, gesundheitswirksamer körperlicher Aktivität und sportlichem Training unterschieden. Weiters kann körperliche Aktivität nach Grad der Intensität (niedrige, mittlere, hohe Intensität) in leichte körperliche Aktivität, moderate körperliche Aktivität und schwere körperliche Aktivität unterteilt werden. Nach dem wöchentlichen Umfang der körperlichen Aktivität werden Personen schließlich noch unterschiedlichen Aktivitätsniveaus zugeordnet: inaktiv, geringfügig körperlich aktiv, mittleres körperliches Aktivitätsniveau und hohes körperliches Aktivitätsniveau

3. Bewegung und Gesundheit

Körperliche Aktivität ist ein wichtiger Baustein für ein Leben in Gesundheit, denn Bewegung wirkt auf den ganzen Körper positiv. „Regelmäßige Bewegung und körperliche Aktivität gehören zu den wichtigsten Einflussfaktoren der Lebensqualität und leisten einen wesentlichen Beitrag zur Aufrechterhaltung von Gesundheit und Wohlbefinden“ (Rütten, Abu-Omar, Lampert & Ziese, 2005, S. 7). In diesem Teil der Arbeit werden sowohl die positiven Effekte von Bewegung und Sport auf Körper und Gesundheit, als auch die negativen Auswirkungen von Inaktivität erläutert. In weiterer Folge wird explizit auf die Auswirkungen von Bewegung und Sport, sowie die Auswirkungen von Bewegungsmangel auf Kinder und Jugendliche näher eingegangen.

Man muss jedoch beachten, dass es unterschiedliche Betrachtungsweisen von Gesundheit gibt. Die Frage, ob körperliche Aktivität mit der Gesundheit zusammenhängt, hängt folglich von der jeweiligen Ansicht ab. 1948 definierte die WHO Gesundheit als „ein Zustand des vollständigen körperlichen, seelischen und sozialen Wohlbefinden und nicht nur das Freisein von Krankheiten oder Behinderung“ (Ramelow et al. 2011, S. 11). Doch diese Definition enthielt viele subjektive Komponenten und die WHO versuchte einen ganzheitlichen Gesundheitsbegriff zu modifizieren. 1984 definierte sie Gesundheit neu als

„das Ausmaß, in dem Einzelne oder Gruppen in der Lage sind, einerseits ihre Wünsche und Hoffnungen zu verwirklichen und ihre Bedürfnisse zu befriedigen, andererseits aber auch ihre Umwelt zu meistern oder verändern zu können. In diesem Sinne ist Gesundheit als ein wesentlicher Bestandteil des alltäglichen Lebens zu verstehen und nicht als vorrangiges Lebensziel. Gesundheit ist ein positives Konzept, das die Bedeutung sozialer und individueller Ressourcen der Menschen ebenso betont wie deren körperliche Leistungsfähigkeit“ (WHO 1984; zit. n. Ramelow et al., 2011, S 11 f.).

Woll meint, dass der Begriff Gesundheit historischen, gesellschaftlichen und individuellen Einflüssen unterliegt und dass mit Gesundheit gesellschaftliche Wertebegriffe wie Selbstverwirklichung, Wohlbefinden und (körperliche) Leistungsfähigkeit einhergehen (vgl. 2006, S. 91).

Durch diese Definitionen erkennt man, dass körperliche Aktivität sehr eng Verbunden ist mit Gesundheit und Lebensqualität. Schon bei der Geburt hat der menschliche Körper den Drang sich zu bewegen. Damit er auch einwandfrei funktioniert und fit und gesund bleibt, benötigt er regelmäßige körperliche Bewegung und Aktivität. Ein körperlich inaktiver Lebensstil hingegen, kann als Risikofaktor betrachtet werden, der mit einer Reihe von

Gesundheitsgefährdungen einhergeht. „Es gibt hinreichende Erkenntnisse darüber, dass eine sitzende Lebensweise ein Risikofaktor für die Entstehung zahlreicher chronischer Krankheiten ist, einschließlich Herz-Kreislauf-Erkrankungen, die in der westlichen Welt zu den Haupttodesursachen zählen“ (Angel et al., 2013, S. 7).

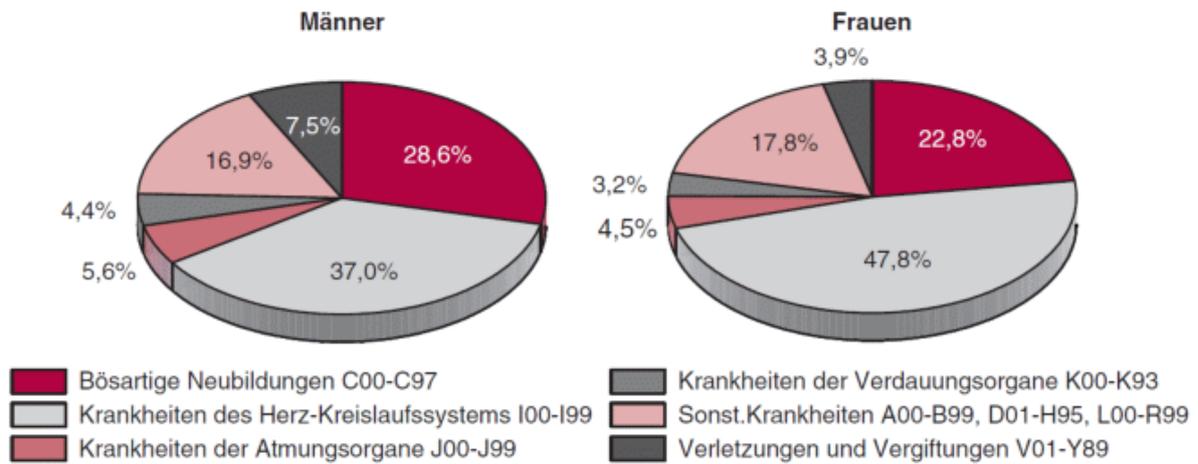
Auch die WHO (2007, S. 8) hält folgendes fest: „Physical inactivity is recognized as a major risk factor, causing about 3,5% of the disease burden and up to 10% of deaths in the European Region.“

2010 geht die WHO sogar noch weiter und stellt fest: „Physical inactivity has been identified as the fourth leading risk factor for global mortality (6% of deaths globally). This follows high blood pressure (13%), tobacco use (9%) and high blood glucose (6%). Overweight and obesity are responsible for 5% of global mortality“ (WHO, 2010, S 10).

„Nach Schätzungen aus den USA sind ca. 250.000 Todesfälle im Jahr, das sind 23% aller durch chronische Erkrankung bedingten Todesfälle, dem Mangel an regelmäßiger körperlicher Aktivität zuzurechnen“ (Rütten, Abu-Omar, Lampert & Ziese, 2005, S. 7). Ähnliche Zahlen existieren für Deutschland. Studien haben gezeigt, dass jedes Jahr mehr als 6.500 Herz- Kreislauf-Todesfälle verhindert werden könnten, wenn gerade einmal jeder zweite der körperlich inaktiven Männer zwischen 40 und 69 Jahren gemäßigt Sport treiben und sich bewegen würden (vgl. Rütten, Abu-Omar, Lampert & Ziese, 2005, S. 7). Lee et al. (2012) untersuchte die Auswirkungen von körperlicher Inaktivität und kommt ebenfalls auf ähnliche Ergebnisse. Nach Lee et al. verursacht Inaktivität 9% (in einem Bereich von 5,1-12,5) der vorzeitigen Todesfälle. Genauer ausgedrückt, war körperliche Inaktivität verantwortlich für mehr als 5,3 Millionen der 57 Millionen Toten, die im Jahr 2008 weltweit auftraten. Wenn Inaktivität um 10% oder 25% verringert würde, könnten jedes Jahr mehr als 533 000 bzw. mehr als 1,3 Millionen Todesfälle verhindert werden. Lee et al. schätzt, dass die Beseitigung von Bewegungsmangel die Lebenserwartung der Weltbevölkerung um 0,68 (Bereich 0,41-0,95) Jahren erhöhen würde (vgl. Lee et al., 2012, 219).

In Abbildung 3 erkennt man, dass 2012 auch in Österreich, sowohl bei Frauen, als auch bei Männern, die häufigste Todesursache, Krankheiten des Herz-Kreislauf-System waren (vgl. Statistik Austria), die möglicherweise auf einen inaktiven Lebensstil zurückzuführen sind und durch ausreichend Bewegung zu verhindern gewesen wären.

Gestorbene 2012 nach Hauptgruppen der Todesursachen und Geschlecht (in Prozent)



Q: STATISTIK AUSTRIA, Todesursachenstatistik. Erstellt am 03.06.2013.

Abbildung 3: Todesursachenstatistik Österreichs 2012 (Statistik Austria, 2013).

Sportliche Inaktivität kann neben den soeben erwähnten Herz-Kreislauf-Erkrankungen, auch zu Beschwerden des aktiven und passiven Bewegungsapparates führen. Dazu zählen die neue „Volkskrankheit“ Rückenschmerzen und Erkrankungen des Muskel- und Skelettsystem. Durch körperliche Inaktivität wird zusätzlich das Risiko altersbedingter Stürze erhöht und sie fördert die Entwicklung unterschiedlicher gesundheitlicher Risikofaktoren, wie zum Beispiel Bluthochdruck und Übergewicht (vgl. Rütten, Abu-Omar, Lampert & Ziese, 2005, S. 7).

Eine gesteigerte körperliche Aktivität und ein aktiver Lebensstil hingegen helfen, Krankheiten und Beschwerden vorzubeugen. Dazu zählen Herz-Kreislauf-Krankheiten, Diabetes mellitus Typ II, Osteoporose, Rückenschmerzen und Krebs (insbesondere von Darm- und Lungen- sowie Brust- und Prostatakrebs) (vgl. Lampert, Mensink, Rohman & Woll, 2007, S. 634). Aufgrund der Ergebnisse einiger Studien sagt Banzer (2014, S. 3), dass 9-19% der häufigsten Tumorerkrankungen in Europa mit einem Bewegungsmangel zusammenhängen. Die aktuelle epidemiologische Studienlage belegt, dass sich das Risiko für einige häufige Krebsarten senken lässt. „Ein aktiver Lebensstil mit bspw. einer Stunde schnellem Gehen oder 30 Minuten moderatem Joggen täglich kann verglichen zu sportlich Inaktiven das Risiko an Darm- und Gebärmutterkrebs sowie an dem nach den Wechseljahren auftretenden Brustkrebs zu erkranken um ca. 20-30% reduzieren“ (Banzer, 2014, S 3). Ausreichend Bewegung führt ebenso zu einer Verminderung physiologischer und verhaltensbezogener Risikofaktoren, die bei der Entstehung chronisch – degenerativer Krankheiten, wie Übergewicht und Bluthochdruck, eine zentrale Rolle spielen. Existieren Beschwerden und Krankheiten bereits, werden Bewegungs- und Sportprogramme in der Rehabilitation gezielt eingesetzt. Sport und Bewegung haben zusätzlich noch einen positiven

Einfluss auf die psychische Gesundheit und das mentale Wohlbefinden und kräftigen auch noch personale sowie soziale Ressourcen (vgl. Lampert, Mensink, Rohman & Woll, 2007, S. 634). Sportlicher Aktivität wird in diesem Zusammenhang ein anti-depressiver und allgemein stimmungs-verbessernder Effekt zugeschrieben. Es wird das Selbstvertrauen gestärkt, was wiederum andere gesundheitsrelevante Verhaltensmuster (Rauchen, Ernährung) stärkt und positiv beeinflusst (vgl. Rütten, Abu-Omar, Lampert & Ziese, 2005, S. 7f.).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass ausreichende Bewegung hilft gesund zu bleiben, weil körperliche Aktivität den gesundheitlichen Risikofaktoren entgegenwirkt. Bewegt man sich jedoch zu wenig, kann sich das negativ auf die Gesundheit auswirken und bestimmte Beschwerden und Krankheiten hervorrufen. Die folgende Tabelle stellt das soeben beschriebene graphisch dar und gibt Aufschluss darüber, wie sich Bewegung oder Bewegungsmangel auf den Körper auswirkt.

Tabelle 1: Auswirkungen körperlicher Aktivität/Inaktivität (Gesundheit.gv.at – Öffentliches Gesundheitsportal Österreichs, 2014).

Einfluss von Bewegung auf	Bewegung	Bewegungsmangel
Energieumsatz	Steigt	Sinkt
Körpergewicht (bei gleichbleibender Kalorienzufuhr)	nimmt ab	nimmt zu
Herz-Kreislauf-System	wird leistungsfähiger	wird schwächer
Ausdauer	verbessert sich	verschlechtert sich
Blutdruck	Sinkt	Steigt
Fettstoffwechsel	verbessert sich	verschlechtert sich
Gesamtcholesterin	sinkt	Steigt
LDL-Cholesterin	Sinkt	Steigt
HDL-Cholesterin	Steigt	Sinkt
Triglyceride	sinken	Steigen
Zuckerstoffwechsel	verbessert sich	verschlechtert sich
Insulinspiegel	sinkt	sinkt nicht
Blutzuckerspiegel	sinkt	sinkt nicht
Bewegungsapparat	wird leistungsfähiger	wird schwächer

Muskelkraft	verbessert sich	verschlechtert sich
Knochendichte	nimmt zu	nimmt ab
Stützfunktion, Stabilität	verbessert sich	verschlechtert sich
Beweglichkeit, Belastbarkeit der Gelenke	nimmt zu	nimmt ab
Immunabwehr	verbessert sich	verschlechtert sich
Gehirnfunktionen	verbessern sich	verschlechtern sich
Gehirndurchblutung	verbessert sich	verschlechtert sich
Neubildung von Nervenzellen	wird gefördert	wird nicht gefördert
Psyche	antidepressive Wirkung	keine antidepressive Wirkung

3.1 Zusammenhang von Bewegung und Gesundheit

Der Zusammenhang zwischen Bewegung und Gesundheit wird mithilfe der Dosis- Wirkungs-Beziehung dargestellt. Dabei wird das Verhältnis zwischen der Dosis körperlicher Bewegung und den physiologischen Anpassungsmechanismen, beziehungsweise den gesundheitlichen Konsequenzen beschrieben. Das Dosis-Wirkungs-Prinzip gibt Auskunft darüber, wieviel und welche Art von Bewegung nötig ist, damit man einen positiven gesundheitlichen Nutzen erlangt (vgl. Titze, 2010, S. 16).

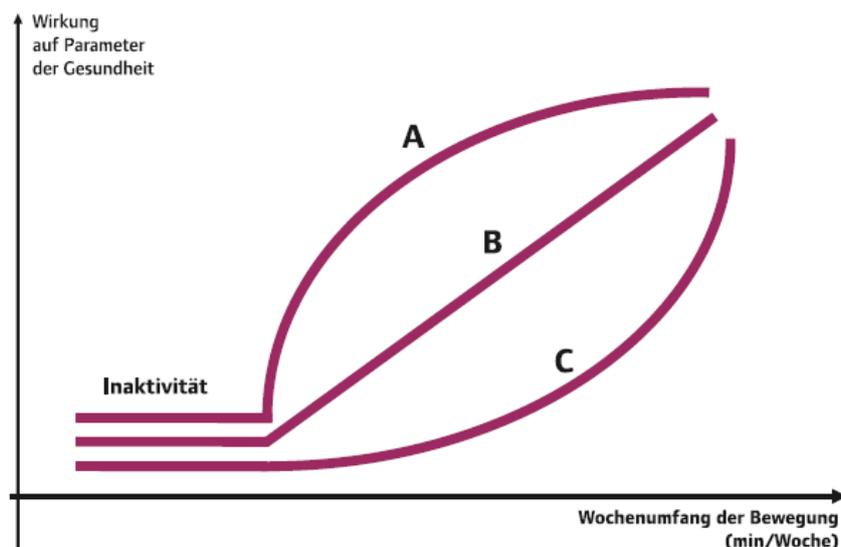


Abbildung 4: Exemplarische Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen körperlicher Aktivität und Gesundheit (Titze et al., 2010, S. 16; modifiziert nach Bouchard, 2001, S. 349).

Abbildung 4 zeigt eine schematische Illustration der Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen Bewegung und Gesundheit und wird durch drei Kurven dargestellt: hyperbolisch (Kurve A), linear (Gerade B) oder exponentiell (Kurve C).

Bei einem hyperbolischen Verlauf (Kurve A) nimmt man an, dass schon eine kleine Menge an Bewegung genügt, um einen großen gesundheitlichen Gewinn zu erzielen. Bei einem linearen Anstieg (Gerade B) nimmt der Gesundheitsgewinn kontinuierlich mit einer Erhöhung des Bewegungsumfangs zu. Bei einem exponentiellen Verlauf (Kurve C) stellt sich ein gesundheitlicher Nutzen erst bei einem hohen Wochenumfang an Bewegung ein. Diese Darstellung der Dosis-Wirkungs-Verläufe sind jedoch nur theoretisch, weil der Verlauf der Kurve nicht nur vom Umfang pro Woche und der Belastungsgestaltung der Aktivität abhängig ist, sondern auch das körperliche Niveau zu Beginn, der Gesundheitszustand und die zu untersuchende Gesundheitsvariable (z. B. Sterblichkeit, Sportlichkeit, Bluthochdruck, Dichte der Knochen) eine wichtige Rolle spielen (vgl. Titze et al., 2010, S. 16).

Aufbauend auf diese Dosis-Wirkungs-Zusammenhänge von körperlicher Aktivität und Gesundheit kann in späterer Folge auf die Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen Bewegung und unterschiedlichen Endpunkten der Gesundheit für Burschen und Mädchen eingegangen werden.

3.2 Auswirkungen von körperlicher Aktivität auf Kinder und Jugendliche

Die Auswirkungen von körperlicher Aktivität und körperlicher Inaktivität auf die Gesundheit sind allgemein gut erforscht und vor allem für das Erwachsenenalter ausgiebig belegt und von Fachleuten anerkannt. „Für Kinder und Jugendliche sind diese Aspekte sowohl für Bewegung als auch für die Fitness nicht so eindeutig, was nicht zuletzt aber auf die geringere Prävalenz und die Latenzzeit bis zum Auftreten chronischer Erkrankungen zurückzuführen ist“ (Graf et al., 2013, S. 443). Die Kernaussage, dass für eine gesunde Entwicklung von Kindern und Jugendlichen Bewegung, Spiel und Sport eine wesentliche Voraussetzung ist, gilt jedoch als allgemein belegt.

Doch gerade die „Kindheit und die Jugend sind jene Lebensphasen, in welcher die Weichen für Gesundheit, Gesundheitsverhalten und Lebensqualität in späteren Jahren gestellt werden. In dieser Zeit können gesundheitsrelevante Verhaltensweisen erworben und eingeübt, aber auch psychische und physische Gesundheitsressourcen aufgebaut werden“ (vgl. Ramelow et al., 2011, S. 13). Auch Lampert et al. (vgl. 2007, S. 634) stellt fest, dass körperliche Aktivität für Burschen und Mädchen im Kindes- und Jugendalter ein Ausgangspunkt für ein gesundes Aufwachsen ist. „Neben positiven Effekten auf die organische und motorische Entwicklung ist auf die Bedeutung für das psychosoziale

Wohlbefinden, die Persönlichkeitsentwicklung und das Erlernen sozialer Kompetenzen zu verweisen“ (Lampert et al., 2007, S. 634).

Auf Grundlage der verfügbaren Studien für diese Altersgruppe stellt Titze et al. (vgl. 2010, S. 17) fest, dass eine positive Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen der körperlichen Aktivität und der Herz-Kreislauf-Fitness besteht. Innerhalb von ein bis drei Monaten wird bereits eine Verbesserung der Herz-Kreislauf-Fitness erzielt, wenn eine Bewegungseinheit mit etwas höherer Intensität (ca. 80% der max. Herzfrequenz) an drei bis vier Tagen die Woche für 30 – 60 Minuten durchgeführt wird.

Das Risiko, Herz-Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen zu erleiden ist, mit körperlicher Aktivität geringer. Bewegung mit mittlerer bis höherer Intensität, 3–5-mal pro Woche für jeweils 30–60 Minuten ist bereits wirksam, um ein günstigeres Risikofaktorenprofil aufzuweisen. Je höher der Bewegungsumfang und die Belastungsintensität sind, desto größer ist die positive Wirkung auf Herz–Kreislauf und Stoffwechsel (vgl. Gerade B in Abb. 3).

Bewegt man sich als Kind oder Jugendlicher 3 – 5-mal pro Woche für 30 – 60 Minuten, kommt es gleichzeitig zu einer Vorbeugung und Schutz von Übergewicht und Fettleibigkeit. Dosis und Wirkung stehen somit in einer verkehrten Beziehung, denn umso mehr man sich bewegt, desto niedriger ist die Wahrscheinlichkeit übergewichtig oder adipös zu werden.

Die Entwicklung des aktiven Bewegungsapparates, also der Muskelkraft, steht in einem positiven Verhältnis mit muskelkräftigender körperlicher Aktivität. Vor allem für jüngere Burschen und Mädchen soll das Krafttraining spielerische Schwerpunkte beinhalten und dem vorhandenen Drang nach Bewegung entsprechen. Es soll nur das eigene Körpergewicht und noch keine zusätzlichen Lasten verwendet werden. Dazu zählen Bewegungsformen wie Klettern, Hüpfen oder spielerische Übungen mit einem Partner. Für Jugendliche gilt, dass sie ihre Muskelkraft verbessern, wenn sie 2-3-mal in der Woche Krafttraining machen. Das Training soll so aussehen, dass man pro Satz 8-12 Wiederholungen macht und pro Muskelgruppe 2-3 Sätze durchführt. Aus gesundheitswirksamer Perspektive ist es wichtig, den aktiven Bewegungsapparat zu trainieren und aufzubauen und alle großen Muskelgruppen des Rumpfes und der Extremitäten regelmäßig zu beanspruchen.

Zusätzlich besteht zwischen Bewegung und dem passiven Bewegungsapparat, also der Knochenmasse, ebenfalls eine positive Dosis-Wirkungs-Beziehung. Körpergewichtstragende Bewegungsformen (z. B.: Sprünge, Aktivitäten, bei denen das eigene Körpergewicht überwunden werden muss, Step–Aerobic oder Laufen), die an drei und mehr Tagen pro Woche durchgeführt werden, zählen zu knochenstärkender körperlicher Aktivität.

Studienergebnisse beweisen, dass Bewegung auch eine positive Wirkung auf verschiedene Größen der psychischen Gesundheit hat. Angstsymptome und Depressionen werden verringert und das Selbstwertgefühl und das Selbstkonzept werden gesteigert. Aufgrund der aktuellen Forschungslage kann jedoch noch keine Mindestdosis an körperlicher Aktivität für diese Indikation formuliert werden (vgl. Titze 2010, S. 17).

3.3 Auswirkung körperlicher Inaktivität auf Kinder und Jugendliche

Genau wie Bewegung und körperliche Aktivität bei Kindern und Jugendlichen positive Auswirkungen auf den Gesundheitszustand haben, so hat körperliche Inaktivität negative Folgen. Allgemein kann festgehalten werden, dass Bewegungsreize mit vielseitigen Wahrnehmungs- und Bewegungserfahrungen verbunden sind und elementar für die kindliche Entwicklung und motorische Leistungsfähigkeit sind. „Bewegungsmangel per se kann aufgrund von fehlenden Entwicklungs- und Bewegungsreizen zu Koordinationsschwächen führen und bei sich im Wachstum befindenden Kindern die Form und Funktion des aktiven und passiven Bewegungsapparates negativ beeinflussen“ (Kettner et al., 2012, S. 96).

Der Bewegungsmangel im Kindes- und Jugendalter ist mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Determinante für bestimmte Syndrome, wie zum Beispiel Anorexie, Übergewicht und Adipositas, die wiederum Ausgangspunkt für weitere gesundheitsschädliche Risiken und Folgeerkrankungen sein können. Dazu zählen Bluthochdruck, Fettstoffwechselstörungen, Typ 2 – Diabetes, orthopädische Beschwerden, erhöhte Glukose-Toleranz, sowie soziale Probleme (vgl. Kleiner, 2010, S. 24). Auch Kettner et al. (2012, S. 96) stellt fest, dass es aufgrund von Bewegungsmangel zu einem erhöhten Risiko von chronischen Krankheiten, wie zum Beispiel Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Stoffwechselerkrankungen, aber auch zu Übergewicht oder Adipositas kommen kann. Zu den Hauptursachen von Übergewicht zählen laut Kettner et al. neben einer genetischen Prädisposition, die Lebensstilfaktoren Ernährung und vor allem ein inaktiver Lebensstil. Im folgenden Kapitel wird eine besondere Form der körperlichen Inaktivität, das „sedentary behaviour“ oder „sitzende Lebensweise“, genauer betrachtet. Anschließend wird noch explizit auf Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen, sowie motorische Defizite aufgrund von Bewegungsmangel eingegangen.

3.3.1 Sedentary behaviour

Wir leben in einer Zeit, in der die Bewältigung des Alltags auch ohne körperliche Anstrengung möglich ist. Unser Alltag wird durch diverse Hilfs- und Transportmitteln (Rolltreppen, Lifte, Fahrzeuge etc.) „erleichtert“ und dadurch wird die Bequemlichkeit gefördert. Auch im Beruf, in der Schule, aber auch in der Freizeit dominiert immer mehr eine

sitzende Lebensweise (vgl. WHO, 2007, S. 7). Doch was versteht man unter einer sitzenden Lebensweise?

Im Englischsprachigen verwendet man die Begriffe „sedentary lifestyle“, „sedentarism“ oder eben auch „sedentary behaviour“. Im Deutschen spricht man von „sitzender Lebensweise“ oder „sitzendem Verhalten“. „Im Allgemeinen lassen sich darunter jene Verhaltensweisen fassen, die durch ein geringes Ausmaß an körperlicher Aktivität, einen niedrigen Energieaufwand oder durch „Ruhe“ gekennzeichnet sind“ (Bucksch & Schlicht, 2014, S. 16).

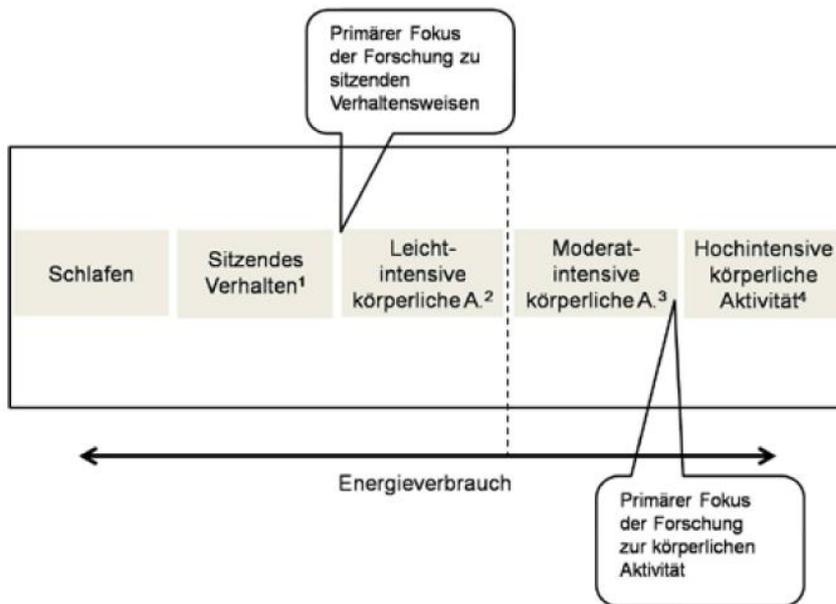


Abbildung 1: Abgrenzung einer sitzenden Lebensweise von verschiedenen Intensitäten körperlicher Aktivität.

- 1: Sitzendes Verhalten wird als eine Klasse von Verhaltensweisen definiert, bei denen eine wache Person liegt oder sitzt und sich nur geringfügig energetisch beansprucht (≤ 1.5 METs)
- 2: Leicht-intensive körperliche Aktivitäten sind typische Alltagsaktivitäten mit einer Intensität zwischen 1,5 bis 3 MET.
- 3: Moderat-intensive Aktivität entspricht der Intensität, die in aktuellen Aktivitätsempfehlungen als risikominierend angesehen wird (≥ 3 bis 6 MET)
- 4: Hochintensive körperliche Aktivitäten, wie sie bei vielen sportlichen Belastungen erreicht werden, erfordern ≥ 6 MET

Abbildung 5: Abgrenzung einer sitzenden Lebensweise von verschiedenen Intensitäten körperlicher Aktivität (Bucksch & Schlicht, 2014, S. 16).

In Abbildung 5 wird das sitzende Verhalten von anderen körperlichen Aktivitäten nach dem Grad der Intensität unterschieden. Sitzendes Verhalten ist mehrdimensional und „Sitzen“ beschreibt das Konstrukt nur bedingt, weil Sitzen meist mit einem anderen Verhalten kombiniert wird. Dazu zählen Fernsehen, Arbeiten mit dem PC oder Laptop (Bildschirmarbeit, Internet, Computerspielen etc.), Lesen, Arbeiten am Schreibtisch und weitere Aktivitäten, die nur einen geringen energetischen Aufwand erfordern. „Allgemeiner kann sitzendes Verhalten also als eine Klasse von Verhaltensweisen definiert werden, bei denen eine wache Person liegt oder sitzt und sich nur geringfügig energetisch beansprucht“ (Bucksch und Schlicht, 2014, S. 16). Betrachtet man die Bilanzierung des energetischen Aufwands über das Maß des metabolischen Äquivalents (MET), so kann man sitzende Verhaltensweisen als ein Verhalten mit einem Energieaufwand von 1,0 bis 1,5 MET definieren (vgl. ebd., 2014, S. 16).

Laut Bucksch und Schlicht (2014, S. 16) ist es wichtig, dass man eine sitzende Lebensweise nicht mit körperlicher Inaktivität gleichsetzen darf. Das kann damit erklärt werden, dass

Personen, die die gesundheitswirksamen Bewegungsempfehlungen an körperlicher Aktivität nicht erreichen und folglich als inaktiv gelten (siehe Kapitel 3), nicht zwingend eine sitzende Lebensweise pflegen müssen. Häufiges Aufstehen, Stehen oder Herumgehen, wie es zum Beispiel bei der Hausarbeit oder anderen typischen Bewegungen im Alltag vorkommt, reichen bereits aus, um den energetischen Bedarf auf 1,5 bis 3 MET zu heben. Man spricht dann bereits von leichtintensiven körperlichen Aktivitäten (vgl. Abbildung 5), gilt aber dennoch als inaktiv, da die gesundheitliche Mindestempfehlung (mindestens moderat intensive Beanspruchung, 3 – 6 MET) nicht erreicht wird. Es gilt jedoch auch der Umkehrschluss, da eine in diesem Sinne aktive Person sehr lange Sitzzeiten am Tag haben kann. Wird eine Person als aktiv klassifiziert und praktiziert zugleich eine sitzende Lebensweise, dann entspricht das dem in der Literatur beschriebenen Bild des „active couch potato“ (ebd., 2014, S 20).

Seit 2002 wird im HBSC – Survey der WHO (wird in Kapitel 6 genauer erklärt) das sitzende Verhalten der österreichischen SchülerInnen mittels Fragebogen erhoben. In der Befragung von 2010 wird getrennt nach Schultagen und schulfreien Tagen die Anzahl der Stunden ermittelt, die die 11- bis 17-Jährigen mit Fernsehen, Computer spielen (am PC oder mit einer Spielekonsole) oder allgemeiner Computernutzung (z.B. chatten, E-Mails, Hausübungen) verbringen. Die Summe der angegebenen Stunden wird als das Gesamtausmaß an sitzendem Freizeitverhalten dargestellt.

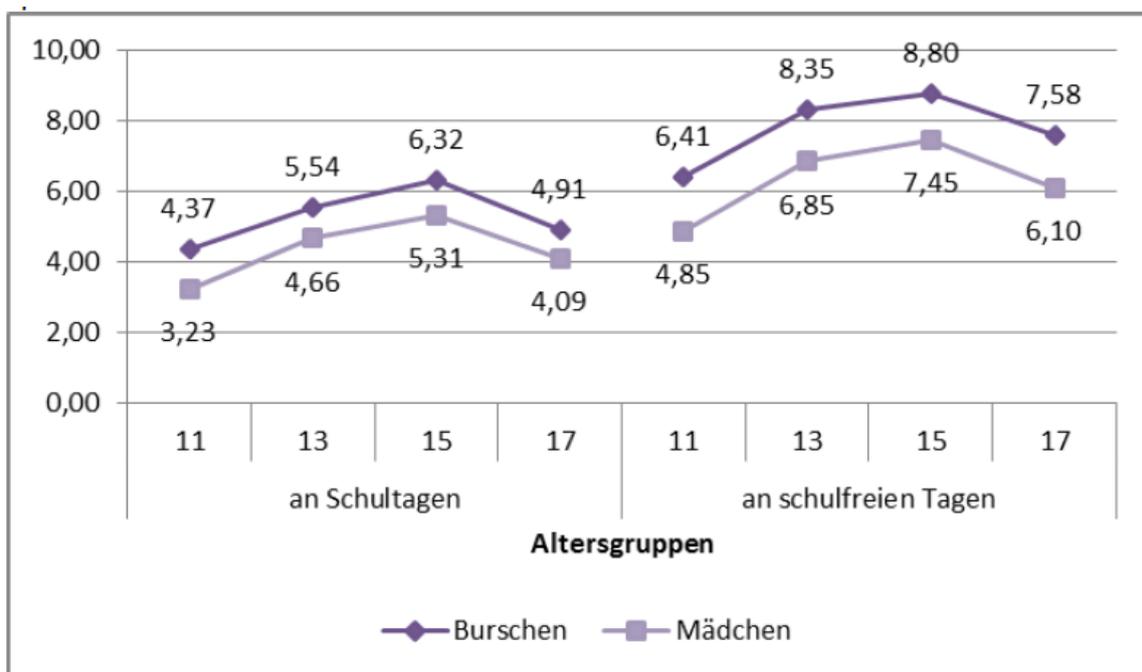


Abbildung 6: Stunden pro Tag, an denen 11-, 13-, 15- und 17-Jährige SchülerInnen sitzende Freizeitaktivitäten nachgehen (Fernsehen, Computernutzung), nach Alter und Geschlecht (Ramelow et al., 2011, S.39).

Es zeigt sich, dass die österreichischen Kinder und Jugendlichen durchschnittlich 4,9 Stunden an Tagen in denen sie in der Schule sind und 7,1 Stunden an Tagen in denen schulfrei ist, mit sitzenden Freizeittätigkeiten verbringen. Dazu zählen vor allem Fernsehschauen und Arbeiten und Spielen mit dem Computer. Dabei ist der Fernseher noch immer die am weitesten verbreitete sitzende Freizeitbeschäftigung, vor der aktiven Nutzung des Computers für Arbeits-, Kommunikations-, und Informationszwecke. Erst dann, an dritter Stelle, kommen Videospiele an Computern, Handys oder Spielekonsolen. Das sitzende Freizeitverhalten der SchülerInnen unterscheidet sich bei Burschen und Mädchen. Burschen verbringen an Schultagen im Schnitt um rund eine Stunde und an schulfreien Tagen sogar um rund eineinhalb Stunden mehr Zeit mit sitzenden Freizeitaktivitäten als Mädchen. Vergleicht man die Altersgruppen, so zeigt sich, dass sowohl an schulfreien, als auch an Schultagen, die durchschnittliche sitzende Zeit zwischen 11- und 15-Jahren zunimmt und zwischen 15- und 17-Jahren wieder abnimmt. Diese Entwicklung kann man bei Burschen und Mädchen beobachten (vgl. Abbildung 6) (vgl. Ramelow et al., 2011, S. 38 f).

Bei dieser Befragung der WHO wird jedoch die Institution Schule außer Acht gelassen, in der die Burschen und Mädchen den größten Teil des Unterrichts im Sitzen verbringen. Kinder und Jugendliche verbringen mehr Zeit in der Schule als je zuvor und dem Sportunterricht wird zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt, obwohl dadurch dem sitzenden Verhalten entgegengewirkt werden könnte (vgl. WHO, 2007, S. 8). So hat Pratscher in einer Untersuchung an 4166 SchülerInnen aus Niederösterreich festgestellt, dass Kinder in der Unterstufe während des Unterrichts 4,78 Stunden sitzen und dass Jugendliche in der Oberstufe täglich 5,52 Stunden im Unterricht sitzen. Es zeigt sich, dass die Sitzzeiten in der Schule mit dem Alter deutlich zunehmen (1999, S. 106).

Betrachtet man das „sedentary behaviour“ aus gesundheits- und bewegungswissenschaftlicher Perspektive, so ist es wichtig zu wissen, dass eine sitzende Lebensweise riskant für die Gesundheit ist, unabhängig vom Umfang der körperlichen Aktivität. So haben Studien gezeigt, dass die Lebenserwartung der Bevölkerung um zwei Jahre steigen würde, wenn sich das sitzende Verhalten auf unter drei Stunden täglich senken würde. Die Lebenserwartung würde ebenfalls um 1,38 Jahre steigen, wenn der Fernsehkonsum auf unter zwei Stunden täglich gesenkt werden würde. Dieser Zugewinn an Lebensjahren zeigt sich unabhängig vom Ausmaß körperlicher Aktivität. Eine sitzende Lebensweise ist auch als Risikofaktor für kardiovaskuläre Krankheiten, Bluthochdruck, Krebs oder Diabetes Mellitus – Typ 2 zu sehen (vgl. Buksch & Schlicht, 2014, S. 15ff.). Betrachtet man die Ergebnisse zum gesundheitsriskanten und unabhängigen Einfluss eines sitzenden Lebensstils, sowie zusätzlich jene Ergebnisse zum gesundheitlichen Nutzen selbst kurzer Unterbrechungen des

Sitzens, so wird ersichtlich, dass Public Health-Empfehlungen zur körperlichen Aktivität auch die sitzende Lebensweise berücksichtigen müssen.

3.3.2 Übergewicht und Fettleibigkeit

2014 veröffentlichte die Studienautorin Marie Ng gemeinsam mit einem großen Forscherteam eine Studie, in der Daten aus 188 Ländern über einen Zeitraum von 33 Jahren zum Thema Übergewicht und Fettleibigkeit ausgewertet wurden. Dabei wurden Umfragen, Berichte und veröffentlichte Studien von 1980 bis 2013 identifiziert, die Daten über Größe und Gewicht, sowohl durch physikalische Messung, als auch durch Selbstberichte enthielten. Mit Hilfe dieser Daten konnte der BMI und in weiterer Folge die Häufigkeit von Adipositas und Übergewicht nach Alter, Geschlecht, Land und Jahr ermittelt werden (vgl. Ng et al., 2014, S. 1).

Als Kriterium für Übergewicht wurde eben der Body-Mass-Index (BMI) verwendet (BMI = Körpergewicht in Kilogramm geteilt durch die Körpergröße in Metern zum Quadrat). Die Aussagekraft des BMI in Zusammenhang mit Gesundheitsdaten kann jedoch auch kritisch bemängelt werden, weil eine Unterscheidung zwischen Muskel- und Fettmasse nicht gegeben ist und Schwankungen der Körperstruktur über verschiedene ethnische Gruppen nicht berücksichtigt wird (vgl. ebd., S. 14). Wer als Erwachsener einen BMI zwischen 25 und 29,9 hat, gilt laut Definition als übergewichtig. Bei BMI – Werten von 30 oder höher spricht man schließlich von Fettleibigkeit (Adipositas). Für Kinder und Jugendliche wurden jedoch spezielle, adaptierte Werte der „International Obesity Task Force (IOTF) herangezogen (vgl. ebd., 2014, S. 2). Die IOFT unterscheidet demnach 3 Grade des Untergewichts, Übergewicht und Adipositas (mit jeweils einem inoffiziellen asiatischen Wert), sowie einen krankhaft unnatürlichen „morbid obesity“ Wert. Die angeführten Index „cut-offs“ sind für 18-jährige Burschen und Mädchen gültig und werden bis zum 2. Lebensjahr hinunter genau nach Lebensmonat adaptiert (z. B.: ein 2-Jähriger mit einem BMI von 19.99 gilt als adipös).

- 16 thinness grade 3
- 17 thinness grade 2
- 18.5 thinness grade 1
- 23 overweight (unofficial Asian cut-off)
- 25 overweight
- 27 obesity (unofficial Asian cut-off)
- 30 obesity
- 35 morbid obesity“

www.worldobesity.org

Der Blick auf die nun publizierten Zahlen erweist sich als ernüchternd. Die Verbreitung von Adipositas und Übergewicht bei der erwachsenen Weltbevölkerung stieg innerhalb der letzten 33 Jahre um 27,5 Prozent. Noch schlimmer sind die Zahlen für Kinder und Jugendliche, bei denen es zu einem Anstieg der Adipositas und Übergewicht von 47,1 Prozent gekommen ist. In Zahlen ausgedrückt bedeutet das, dass die Anzahl der übergewichtigen und fettleibigen Personen von 857 Millionen im Jahre 1980 auf 2,1 Milliarden in 2013 gestiegen ist (vgl. Ng et al., 2014, S. 5).

Abbildung 7 zeigt altersstandardisierte Häufigkeiten von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen (unter 20 Jahre) für Industrie- und Entwicklungsländer. Seit 1980 ist die Häufigkeit von Übergewicht und Adipositas in den Industrieländern deutlich gestiegen. 23,8% der Jungen und 22,6% der Mädchen waren im Jahr 2013 übergewichtig oder fettleibig (kombinierte Werte), verglichen mit 16,9% der Jungen und 16,2% der Mädchen im Jahr 1980. Die Häufigkeit von Übergewicht und Adipositas steigt auch bei Kindern und Jugendlichen in Entwicklungsländern. So zeigt sich eine Erhöhung von 8,1% im Jahr 1980 auf 12,9% im Jahr 2013 für Jungen und von 8,4% auf 13,4% bei den Mädchen. Sowohl in Industrieländern, als auch in Entwicklungsländern sind Geschlechtsunterschiede in den Niveaus und Trends von Übergewicht und Adipositas klein (ebd., 2014, S. 8).

Die altersstandardisierte Häufigkeit der Adipositas bei Kindern und Jugendlichen reicht von mehr als 30% für Mädchen in Kiribati und den Föderierten Staaten von Mikronesien, bis zu weniger als 2% in Bangladesch, Brunei, Burundi, Kambodscha, Eritrea, Äthiopien, Laos, Nepal, Nordkorea, Tansania und Togo. Ng und ihr Team haben ein eigenes geographisches Muster für Kinder- und Jugendfettleibigkeit vermerkt, mit hohen Raten in vielen Ländern im Nahen Osten und in Nordafrika (vor allem für Mädchen) und in mehreren Pazifikinseln und karibischen Nationen (sowohl für Mädchen als auch für Jungen). In Westeuropa variieren die Raten von Fettleibigkeit bei Jungen von 13,9% in Israel zu 4,1% in den Niederlanden. In Lateinamerika verzeichnen Chile (11,9%) und Mexiko (10,5%) die höchste Häufigkeit der Adipositas bei den Jungen und Uruguay (18,1%) und Costa Rica (12,4%) bei den Mädchen (ebd. 2014, S. 13).

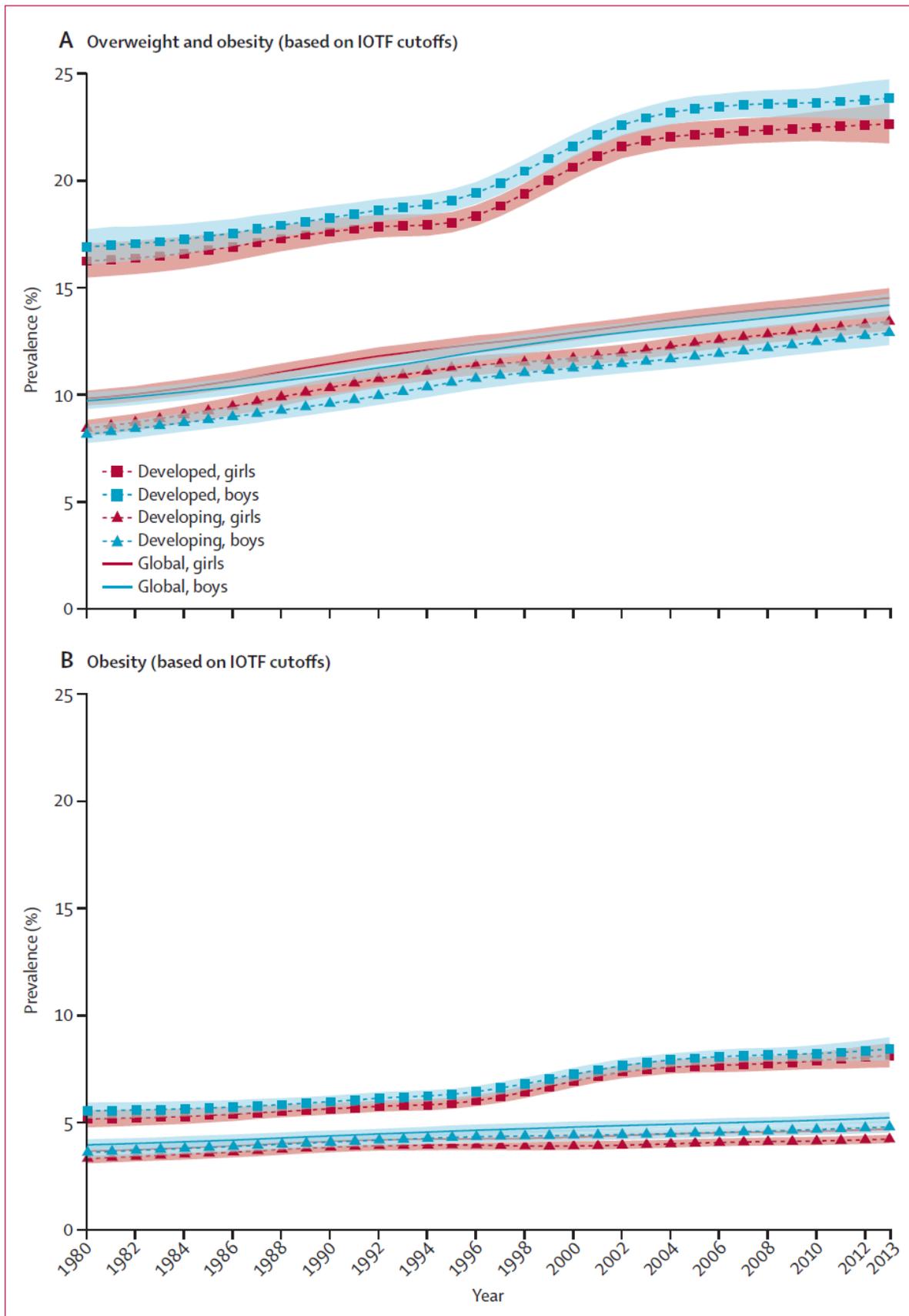


Abbildung 7: Altersstandardisierte Häufigkeit von Übergewicht und Fettleibigkeit (basierend auf IOTF Grenzen). Alter: 2 – 19 Jahre, nach Geschlecht, 1980 – 2013 (Ng et al., 2014, S. 3).

Auch in Österreich sieht die Situation für Kinder und Jugendliche nicht anders aus. Bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen unter 20 Jahren ist jeder Sechste übergewichtig. Bei den Buben sind laut dieser Studie 18,9 Prozent übergewichtig und 10,3 Prozent davon sogar fettleibig. Bei den Mädchen haben 16,3 Prozent zu viel Gewicht, davon sind 7,8 Prozent adipös (vgl. Ng, 2014, S. 9).

Der aktuelle österreichische Ernährungsbericht (Elmadfa et al., 2012, S. 35 ff.) zeigt ähnliche Werte für die Prävalenz von Übergewicht für Schulkinder zwischen 7 und 14 Jahren. 16,7% der Kinder sind Übergewichtig und 7,3% sind adipös (vgl. Abbildung 8). Vergleicht man die Werte von 2012 mit den Werten vom Ernährungsbericht 2008, so zeigt sich, „dass die Prävalenz von Übergewicht sowohl bei den Buben (12 %; 17 %) als auch bei den Mädchen (10 %; 16 %) deutlich gestiegen ist. Der prozentuale Anteil der adipösen Buben ist gleich geblieben (9 %) und der der adipösen Mädchen ist leicht gesunken (7 %; 5,5 %)“ (Elmadfa et al., 2012, S. 36).

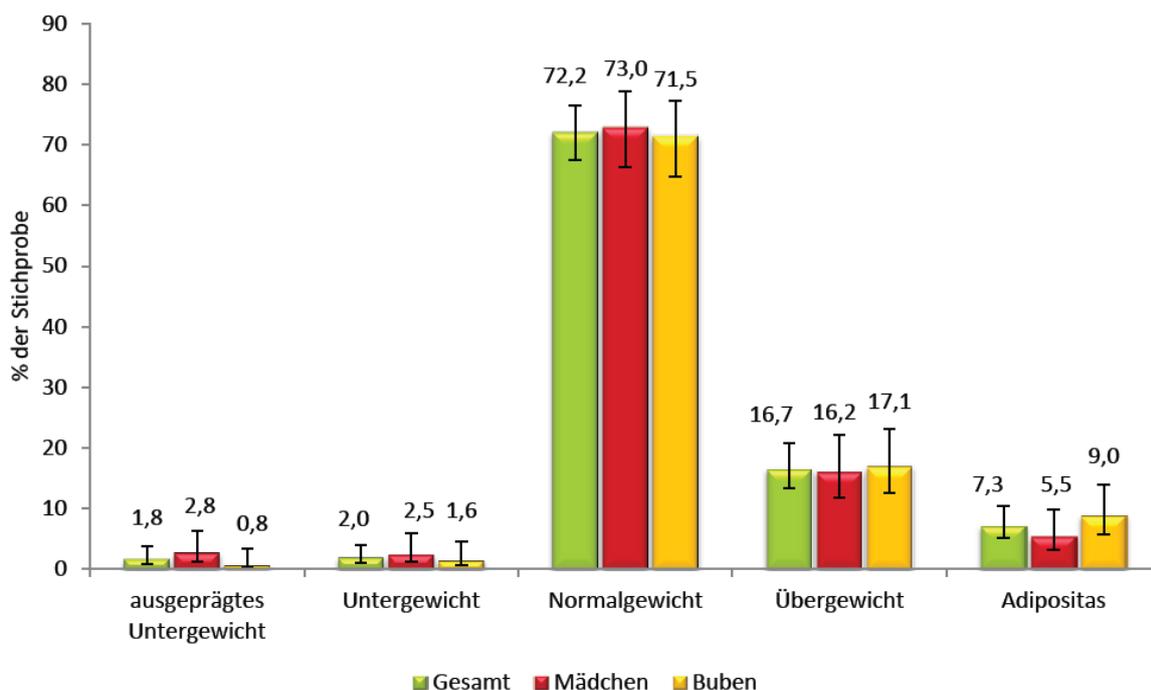


Abbildung 8: Prävalenz von ausgeprägtem Untergewicht, Untergewicht, Normalgewicht, Übergewicht und Adipositas bei Schulkindern (7–14 Jahre), gesamt und nach Geschlecht (Elmadfa et al., 2012, S. 36).

Zu niedrigeren Ergebnissen kommt die HBSC – Umfrage, in der ebenfalls das Thema Übergewicht behandelt und mittels BMI ermittelt wurde. Laut den Aussagen dieser Umfrage sind 12,3% der österreichischen SchülerInnen (Mädchen: 9,3% und Buben: 15,4%) als übergewichtig und 2,8% (Mädchen:2,3%, Buben:3,3%) als adipös einzustufen (vgl. Ramelow, 2011, S. 31). Man kann erkennen, dass vor allem die Werte der Adipositas viel geringer sind, als bei der Studie von Ng. Der Unterschied dieser beiden Studien besteht

jedoch in der Altersstruktur der Probanden. So berücksichtigt Ng in ihrer Studie Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene im Alter von 2 bis 20 Jahren genau nach Lebensmonat, wobei beim HBSC – Survey ausschließlich Schulkinder im Alter von 11 bis 17 Jahren befragt wurden.

Allgemein betrachtet kommt Ng zum Ergebnis, dass diese Entwicklung grundsätzlich auf Industrie- und Entwicklungsländer gleichermaßen zutrifft. Das heißt, dass in den letzten 30 Jahren sowohl in Industrie-, als auch in Entwicklungsländern ein ansteigender Trend der Adipositas und des Übergewichts zu beobachten ist und dass es in keinem Staat der Welt zu einer signifikanten Verringerung der Fettleibigkeit gekommen ist. Nichtsdestotrotz leben weltweit 62 Prozent der adipösen Personen in Entwicklungsländern, wo demnach beinahe zwei Drittel der weltweiten adipösen Personen leben. Weiters leben mehr als die Hälfte der 671 Millionen besonders stark übergewichtigen Menschen in lediglich zehn Ländern der Welt. Dazu zählen die USA, China, Indien, Russland, Brasilien, Mexiko, Ägypten, Pakistan, Indonesien und Deutschland. Auf die USA entfallen davon 13 Prozent und auf China und Indien gemeinsam 15 Prozent. Der stärkste Anstieg der Adipositasfälle in den vergangenen drei Jahrzehnten ist aber in Ländern des Nahen Ostens, darunter Ägypten, Saudi-Arabien, Bahrain, Kuwait und Oman registriert worden (vgl. Ng, 2014, S. 13).

Als zentrale Ursachen von Übergewicht gelten falsche Ernährung und mangelnde Bewegung. Hinzu kommen Stress, Schlafmangel, bestimmte Medikamente und genetische Veranlagungen (ebd. 2014, S. 13). Brettschneider et al. (2006, S. 28 f) stellt jedoch klar, dass sich der menschliche Genpool im Verlauf der letzten Jahrzehnte nicht entscheidend verändert haben dürfte. Folglich sieht er die genetische Prädisposition nicht als Ursache für die rasche Verbreitung oder den hohen Anstieg von Übergewicht in den letzten Jahren. Vielmehr ist die Zunahme von Übergewicht im Kindes- und Jugendalter als eine Folge von einer anhaltenden Energie-Disbalance zu interpretieren, die entsteht, wenn die Energieaufnahme zu hoch ist, während die Energieabgabe zu gering ist. Anders ausgedrückt steht Nahrung im Überfluss zur Verfügung, körperliche Inaktivität bestimmt jedoch zunehmend den Alltag vieler Kinder.

Graf hingegen hält fest, dass vor allem der Faktor Medienkonsum eine zentrale Rolle bei Übergewicht und Adipositas spielt. „Dieser bedeutet zwar nicht zwingend ein erhöhtes Maß an Inaktivität, gilt aber als eigenständiger Risikofaktor für die Entwicklung der Adipositas“ (Graf, 2014, S. 5). Übergewicht und Fettleibigkeit haben auch gesundheitlich weitreichende Folgen, die wissenschaftlich auch gut untersucht sind. „In 2010, overweight and obesity were estimated to cause 3 – 4 million deaths, 4% of years of life lost, and 4% of disability-adjusted life-years (DALYs) worldwide“ (Ng. 2014, S 1). Übergewicht und Adipositas in der Kindheit haben nicht nur eine negative Auswirkung auf die Gesundheit in der Gegenwart, sondern

auch auf die Gesundheit in der Zukunft. Es ist bewiesen, dass bei einer Adipositas im Kindesalter, eine Persistenz bis ins Erwachsenenalter besteht (vgl. Graf, 2014, S. 2). Zu den Folgen der Adipositas zählen Depressionen, ein niedrigeres Selbstwertgefühl, eine eingeschränkte Lebensqualität, eine eingeschränkte Fruchtbarkeit im Erwachsenenalter, ein erhöhtes Risiko für Diabetes Typ II in späteren Jahren oder kardiovaskuläre Erkrankungen (vgl. Ramelow, 2011, S. 29). Kettner et al. (2012, S. 97) stellt zusätzlich noch orthopädische Folgeerscheinungen aufgrund von Adipositas und Übergewicht fest. Dazu zählen unter anderem Achsfehlstellungen der Kniegelenke, Fußfehlstellungen oder auch präarthrotischen Veränderungen der Hüftgelenke.

Die Mitgliedsstaaten der WHO haben im Jahr 2013 das Ziel eingeführt, das Wachstum der Fettleibigkeit bis zum Jahr 2025 zu stoppen. Dieses Ziel ist sehr ehrgeizig und kann ohne konzertierte Maßnahmen und weiterer Forschung vermutlich nicht erreicht werden. Trotzdem bedarf es bevölkerungsweiten Interventionen und Steuerprogramme, die es effektiv umzusetzen gilt, um den drohenden gesundheitliche Folgen aufgrund von Fettleibigkeit entgegen zu wirken (vgl. Ng, 2014, S. 14).

3.3.3 Motorische Defizite

Wie bereits zuvor gehört, gelten Bewegungsmangel und sitzendes Verhalten als Risikofaktor für die Gesundheit und unterstützen die Entstehung von Adipositas und Übergewicht. Zusätzlich kommt es aufgrund von körperlicher Inaktivität auch noch zu einer Reduktion der motorischen und körperlichen Leistungsfähigkeit. So hält Sygusch et al. (2006, S. 121) allgemein fest, „wenn Kinder und Jugendliche regelmäßig Sport treiben, sind sie fitter als solche, die unregelmäßig oder gar nicht aktiv sind“. Etliche Studien belegen ein zunehmendes Defizit in beinahe allen motorischen Hauptbeanspruchungsformen (vor allem bei der Ausdauer, Kraft und Koordination). Bös fasste 54 Untersuchungen mit mehreren hunderttausend Testpersonen im Alter von 6 bis 17 Jahren (sowohl Burschen als auch Mädchen) aus 20 verschiedenen Ländern über einen Zeitraum von über 25 Jahren (1975 – 2000) zusammen, in denen die motorische Leistungsfähigkeit gemessen wurde. Seine vergleichende Betrachtung kam zu dem Ergebnis, dass die motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendliche in diesem Zeitraum um durchschnittlich mehr als 10% Prozent abgenommen hat. Besonders stark sind die Unterschiede in der aeroben Ausdauer und in der Beweglichkeit, weniger deutlich hingegen bei der Aktionsschnelligkeit und der Schnellkraft. Bei der Kraftausdauer, gemessen durch Sit – ups, kam es über den zeitlichen Verlauf hinweg zu keinen Unterschieden in der Leistungsfähigkeit (vgl. Bös, 2003, S. 99 ff).

Eine Analyse von 50 Studien aus 28 Ländern in der Zeit von 1964-2010 kam zu dem Ergebnis, dass die Herz-Kreislauf-Fitness von Kindern und Jugendlichen vor allem ab 1975

stetig abgenommen hat. Es zeigte sich, dass es zu einer mittleren Abnahme der aeroben Leistungsfähigkeit um 0,4% pro Jahr gekommen ist. In diesen Studien wurde mittels Shuttle Run Test die Ausdauerleistung von etwa 25,5 Millionen Kindern und Jugendlichen (6-17 Jahre) miteinander verglichen. Durch die Ergebnisse der Studie weiß man, dass die Kinder von heute um 15% weniger fit sind, als ihre Eltern in deren Kindheit (vgl. Graf, 2014, S. 2).

In Deutschland wurde mit dem „Motorik-Modul“, ein Teilmodul des Deutschen Kinder- und Jugendgesundheitsurvey, die motorischen Basisfähigkeiten (Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit, Koordination, Beweglichkeit) der 4 – 17 jährigen Kinder und Jugendlichen überprüft. In dieser Studie wurde festgestellt, dass etwa ein Drittel der Kinder und Jugendlichen nicht im Stande ist, auf einem 3 cm breiten Balken, 2 oder mehr Schritte rückwärts zu balancieren. Bei der Rumpfbeuge erreichten 43% nicht ihr Fußsohlenniveau und eine vergleichende Betrachtung der Ergebnisse im Standweitsprung ergab einen Rückgang der Krafftähigkeit um 14% seit 1976 (vgl. ebd., 2014, S 2).

Auch wenn die meisten Daten aufgrund verschiedener Herangehensweisen und unterschiedlichen Kollektive nicht unmittelbar miteinander vergleichbar sind, so lässt sich insgesamt doch festhalten, dass sich die motorische Leistungsfähigkeit, zumindest in Teilbereichen, zunehmend verschlechtert. Einheitlicher zeigen sich Studien und Untersuchungen, die den Zusammenhang von Übergewicht und Adipositas mit motorischer Leistungsfähigkeit überprüfen. Über alle Altersklassen hinweg zeigt sich, dass übergewichtigere Kinder schlechter abschneiden als ihre Altersgenossen. An dieser Stelle muss man sich jedoch die Frage stellen, ob adipöse Burschen und Mädchen aufgrund ihres verstärkten Körpergewichts weniger aktiv sind, wodurch die Leistungsfähigkeit abnimmt oder ob eine schlechte körperliche und motorische Leistungsfähigkeit in Folge von Bewegungsmangel zu einer Unzufriedenheit führt, die wiederum körperliche Inaktivität verstärkt (vgl. Graf et al., 2013, S. 443).

Interessant ist, dass ein erhöhter Medienkonsum nur wenig der Varianz einer geringen körperlichen Aktivität oder körperlichen Fitness erklärt. So kommt die HELENA Studie („healthy lifestyle in europe by nutrition in adolescents“) zum Ergebnis, dass eine exzessive Mediennutzung zwar bei Mädchen, nicht aber bei Jungen mit einer geringeren körperlichen Leistungsfähigkeit einhergeht (vgl. ebd., 2013, S. 443).

Zusammenfassung

In diesem Kapitel werden die Auswirkungen von Bewegung und körperlicher Aktivität auf die Gesundheit genau analysiert. Dafür wird zuerst der Begriff „Gesundheit“ definiert. In weiterer Folge werden sowohl die positiven Effekte von Bewegung und Sport, als auch die negativen Auswirkungen von Inaktivität erläutert. Dabei werden explizit die Auswirkungen auf Kinder

und Jugendliche besprochen. Viele wissenschaftliche Studien belegen, dass Inaktivität ein Risikofaktor ist, der mit einer Reihe von Gesundheitsgefährdungen einhergeht (Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Beschwerden des aktiven und passiven Bewegungsapparates, Rückenschmerzen, Erkrankungen des Muskel- und Skelettsystem, Bluthochdruck und Übergewicht). Eine gesteigerte körperliche Aktivität und ein aktiver Lebensstil hingegen helfen, die Entwicklung von Krankheiten und Beschwerden vorzubeugen. Dazu zählen Herz-Kreislauf-Krankheiten, Diabetes mellitus Typ II, Osteoporose, Rückenschmerzen und Krebs (insbesondere von Darm- und Lungen- sowie Brust- und Prostatakrebs). In diesem Kapitel wird auch auf die sitzende Lebensweise (sedentary behaviour) der Kinder und Jugendlichen hingewiesen. Es zeigt sich, dass die österreichischen Kinder und Jugendlichen durchschnittlich 4,9 Stunden an Schultagen und 7,1 Stunden an schulfreien Tagen mit sitzenden Freizeittätigkeiten wie Fernsehen, Computerarbeiten und Computerspielen verbringen (vgl. Ramelow et al., 2011, S. 38 f). Folgen von Bewegungsmangel und „sedentary behavoiur“ sind Übergewicht und Fettleibigkeit und der Rückgang motorischer Leistungsfähigkeit. Diese Bereiche werden zum Abschluss thematisiert. Der aktuelle österreichische Ernährungsbericht (Elmadfa et al., 2012, S. 35 ff.) zeigt, dass 16,7% der Schulkinder zwischen 7 und 14 Jahren übergewichtig und 7,3% adipös sind. Betrachtet man die motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen, so lässt sich insgesamt festhalten, dass sich die motorische Leistungsfähigkeit, zumindest in Teilbereichen, zunehmend verschlechtert (vgl. Bös, 2003, S. 99 ff).

4. Bewegungsempfehlungen für Kinder und Jugendliche

Wie bereits im Kapitel 2 ausführlich besprochen, hat körperliche Aktivität und Bewegung eine Vielzahl an positiven Wirkungen auf Gesundheit und Lebensqualität. Die zentrale Frage lautet jedoch: „Wie viel Bewegung ist empfehlenswert, um in den Genuss dieser vielfältigen Vorteile zu kommen?“ Dieser Frage wird in diesem Kapitel nachgegangen und beantwortet.

„Aus Public Health-Sicht ist es nun bedeutsam, Aktivitätsempfehlungen zu formulieren mit deren Hilfe die Hürde, aktiv zu werden, auf der Bevölkerungsebene niedrig gehalten wird und dennoch ein deutlicher Gewinn für die Gesundheit erzielt wird“ (Bucksch, 2006, S. 46).

Unter einer Public Health-Empfehlung versteht man eine bevölkerungsweite Empfehlung, die den größten Teil einer Bevölkerung erreichen soll. Das Ziel ist es, die minimale Dosis an körperlicher Aktivität zu identifizieren, bei der es bereits zur Förderung der Gesundheit kommt. Aufgrund dieser minimalen Dosis wird gewährleistet, dass die Hürde für die Bevölkerung sehr gering ist um aktiv zu werden, es aber dennoch einen Gewinn für die Gesundheit gibt (vgl. ebd. 2006, S 48).

Die ersten Aktivitätsempfehlungen entstanden in den 1970er Jahren und waren nur an Erwachsenen gerichtet (vgl. Strebinger & Zanetti, 2011, S. 61). Aktivitätsempfehlungen, die speziell für Kinder und Jugendliche formuliert wurden, entstanden erst in den 1990er Jahren. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden die Empfehlungen für Erwachsene einfach auf Kinder und Jugendliche übertragen. 1986 formulierte die American Heart Association, noch eher allgemein und vergleichsweise unspezifisch, Bewegungsempfehlungen, die folgendermaßen lautete:

„The major goal is to develop in the child a desire to be physically active that will persist through adolescence and adult years. Exercise habits should lead to the maintenance of a more efficient cardiovascular system and reduce other atherosclerotic risk factors“ (Bucksch, 2006, S. 49, zit. n. Pate et al, 1998, S. 64).

Die aktuelle Empfehlung für Kindern und Jugendlichen wurden von der WHO verfasst (vgl. WHO, 2007 S. 13) und 2010 vom „Fonds Gesundes Österreich“ in den „österreichischen Empfehlungen für gesundheitswirksame Bewegung“ auch auf Österreich übertragen und lauten folgendermaßen:

„Bewegung soll allen Kindern und Jugendlichen altersgerecht ermöglicht werden. Für Jugendliche gilt, dass die Bewegungsformen zumindest zehn Minuten am Stück dauern sollen.

Um die Gesundheit zu fördern sollten Kinder und Jugendliche:

- jeden Tag insgesamt mindestens 60 Minuten mit zumindest mittlerer Intensität körperlich aktiv sein;
- an mindestens drei Tagen der Woche muskelkräftigende und knochenstärkende Bewegungsformen durchführen;
- zusätzlich Aktivitäten ausführen, die die Koordination verbessern und die Beweglichkeit erhalten.

Falls sitzende Tätigkeiten länger als 60 Minuten dauern, werden zwischendurch kurze Bewegungseinheiten empfohlen“ (Titze et al., 2011, S. 28).

In diesem Fall wird unter altersgerechter Bewegung die Berücksichtigung unterschiedlicher Wachstumsphasen bei der Belastungsgestaltung von Bewegungsangeboten verstanden. Von mittlerer Intensität spricht man, wenn man bei der körperlichen Aktivität noch sprechen kann, es aber nicht mehr möglich ist zu singen. Eine höhere Intensität ist dadurch gekennzeichnet, dass man nur mehr in der Lage ist, kurze Wortwechsel zu führen, weil man zu stark außer Atem ist.

Muskelkräftigende Bewegungen sind körperliche Aktivitäten, bei denen unter anderem mit dem eigenen Körpergewicht trainiert wird (z. B. Kniebeugen, Liegestütz etc.) und Gewichte, Hantelscheiben oder andere Utensilien (z. B. Thera-Band) als Trainingsmittel eingesetzt werden. Knochenstärkende Bewegungen sind körperliche Aktivitäten, bei denen man das Körpergewicht überwindet (z. B. Hüpfen, Laufen, Step-Aerobic) (vgl. Titze et al., 2011, S. 6).

In Abbildung 9 sind die Bewegungsempfehlungen und Beispiele für unterschiedliche Bewegungsformen abgebildet.

2011, S. 1). Die Pfeile in Abbildung 10 deuten darauf hin, dass mehr Bewegung noch immer besser ist als weniger. Die Basis der Pfeile zeigt die minimale Anzahl an empfohlenen Schritten für eine bestimmte Subgruppe.

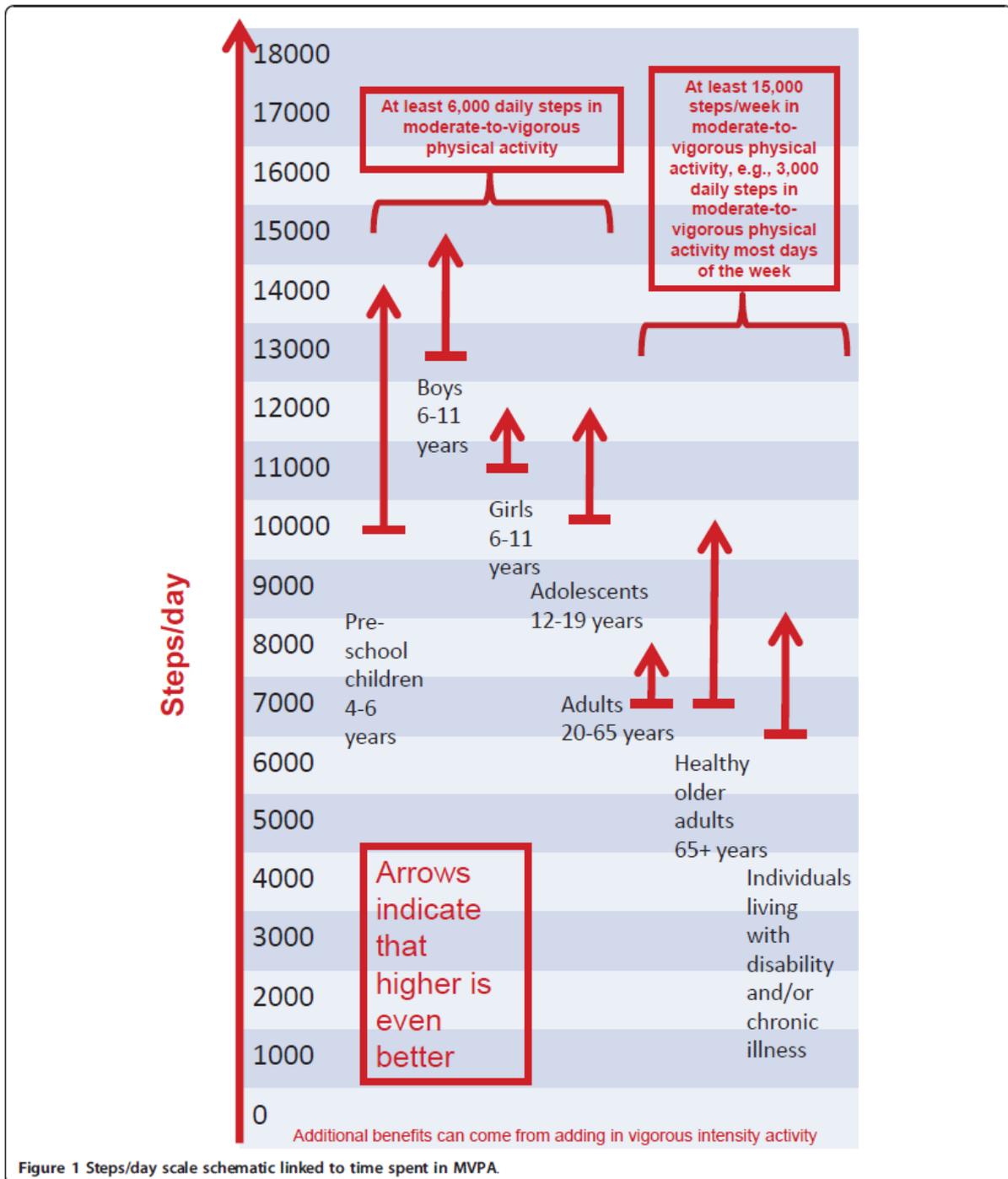


Abbildung 10: Schritte pro Tag für bestimmte Subgruppe (Tudor-Locke et al., 2011, S. 11).

Die Bewegungsempfehlungen werden oft auch hinterfragt und kritisiert. So behauptet Graf et al. (2013, S. 439), dass die Empfehlungen der WHO weniger auf der Basis eindeutiger Evidenz basieren, sondern eher auf Expertenmeinungen. Die Ergebnisse der European

Youth Heart Study zeigen zum Beispiel, dass die Empfehlungen von 60 Minuten täglicher Bewegung zu gering sind, um einen optimalen Schutz vor Herz-Kreislauf-Krankheiten zu gewährleisten (vgl. Kettner et al., 2012, S. 95). Aus den Daten dieser Studie geht hervor, dass täglich etwa 90 Minuten körperliche Aktivität benötigt werden, um einen optimalen Schutz zu haben. Auch für die erfolgreiche Behandlung von Adipositas und Übergewicht reichen diese Empfehlungen nicht aus. Damit es zu einer Gewichtsstabilisierung bzw. einer Gewichtsreduktion kommt, sollte man höhere Ziele anstreben (vgl. Graf, 2014, S. 4).

Zusammenfassung

In diesem Kapitel wird die aktuelle Empfehlung der WHO für das Mindestmaß an täglicher Bewegung für Kindern und Jugendlichen, um einen gesundheitswirksamen Nutzen zu erzielen, dargestellt. Diese Empfehlung besagt, dass Kinder und Jugendliche, um die Gesundheit zu fördern, jeden Tag insgesamt mindestens 60 Minuten mit zumindest mittlerer Intensität körperlich aktiv sein sollen. (vgl. Titze et al., 2011, S. 28)

Als Alternative zu diesen Bewegungsempfehlungen werden auch Empfehlungen zu ausreichenden Schrittzahlen gegeben, die pro Tag absolviert werden sollen. Tudor-Locke kommt zum Ergebnis, dass eine tägliche körperliche Aktivität von 10.000-14.000 Schritten pro Tag bei Kindern zwischen 4 und 6 Jahren mit 60-100 Minuten MVPA verbunden wird. Studien kommen zum Ergebnis, dass für männliche Grundschulkinder 13.000 – 15.000 und für weibliche Grundschulkinder 11.000 bis 12.000 Schritte pro Tag nötig sind, um die Empfehlungen von 60 Minuten körperliche Aktivität zu erreichen. Jugendliche (Burschen und Mädchen) benötigen hingegen 10.000 bis 11.700 Schritte benötigt (vgl. Tudor-Locke et al., 2011, S. 1).

5. Methoden zur Erfassung des Bewegungsverhaltens

Zur Erfassung des Bewegungsverhaltens existiert eine Reihe von Methoden, die in drei Kategorien zusammengefasst werden können: Methoden erster Kategorie, Methoden zweiter Kategorie und Methoden dritter Kategorie. Jede dieser Methoden besteht wiederum aus verschiedenen Techniken. In diesem Kapitel wird auf die Vor- und Nachteile jeder einzelnen Methode eingegangen und es wird analysiert, ob die jeweilige Methode valide und für die Anwendung geeignet ist.

„Die Erfassung von Alltagsaktivitäten (activities of daily life, ADL) ist unerlässlich, wenn der Zusammenhang von körperlicher Aktivität und Gesundheit aufgezeigt oder die Effizienz von Interventionen zur Steigerung der körperlichen Aktivität evaluiert werden soll“ (Müller, Winter & Rosenbaum, 2010, S. 11). Das heißt, dass eine präzise und valide Erfassung des Bewegungsverhaltens notwendig ist, um effiziente Maßnahmen zur Steigerung des Ausmaßes der körperlichen Aktivität in der Gesellschaft zu entwickeln. Doch gerade im Kindes- und Jugendalter ist es sehr kompliziert, die körperliche Aktivität zu quantifizieren, da gerade bei dieser Zielgruppe die Aktivitätseinheiten gekennzeichnet sind durch eine unterschiedliche Anzahl mit unterschiedlicher Intensität, die noch dazu unregelmäßig über den Tag verteilt sind (vgl. Jekauc et al., 2014, S. 7). Das Bewegungsverhalten der Kinder unterscheidet sich somit stark von jenem der Erwachsenen. Wenn körperliche Aktivität von Kindern nicht durch externe Regeln vorgegeben ist, so ist sie durch zahlreiche sprunghafte Aktivitätswechsel gekennzeichnet. Beneke und Leithäuser (vgl. 2008, S. 216) haben herausgefunden, dass 95% der Aktionen körperlicher Aktivität weniger als 15 Sekunden andauern. Aktivitäten mit niedriger bis mittlerer Intensität dauern im Median sechs Sekunden, hochintensive Aktivitäten dauern im Median hingegen nur drei Sekunden. Diese Ergebnisse beweisen, dass es extrem schwierig und aufwändig ist, das gesamte und tatsächliche Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen korrekt zu ermitteln.

Es existieren derzeit mehrere Messmethoden für Kinder und Jugendliche zur Erfassung der körperlichen Aktivität. Beneke und Leithäuser (2008, S. 216) unterteilen diese Messverfahren in drei Kategorien:

- Erste Kategorie: Referenzmethode oder „Goldstandards“
- Zweite Kategorie: objektive Verfahren
- Dritte Kategorie: subjektive Verfahren

Methoden der ersten Kategorie werden auch als „Goldstandard“ bezeichnet, weil sie der direkten Messung der körperlichen Aktivität selbst oder des damit verbundenen Energieverbrauchs dienen. Durch den gleichwertigen Gebrauch von körperlicher Aktivität

und Energieverbrauch kommt es zu einer Vermischung von Ursache (körperlicher Aktivität) und Wirkung (metabolischer Verbrauch). Je nach Fragestellung und Untersuchungsdesign kann es aufgrund dieses Mangels an Differenzierung zu Problemen hinsichtlich Vergleichbarkeit und Interpretation unterschiedlicher Studien kommen. Davon abgesehen dienen alle Referenzmethoden als Instrument der direkten Datenerhebung, sowie der Validierung von Verfahren zweiter und dritter Kategorie (vgl. ebd., 2008, S. 216 f). Zu den Methoden erster Kategorie zählen die Double Labeled Water – Methode (DLW) und die indirekte Kalorimetrie (IK). Beide Methoden gelten aufgrund ihrer hohen Messpräzision bei der Bestimmung des Energieverbrauchs zu den „Goldstandards“. Zusätzlich zählt noch die direkte Beobachtung zu den Referenzmethoden (vgl. Müller, Winter, Rosenbaum, 2010, S. 11).

Methoden der zweiten Kategorie, sogenannte objektive Verfahren, setzen für die Verwendung einer Messung als Referenzmethode zusätzlich zur Validität auch eine hinreichende Objektivität voraus. Validierte Methoden zweiter Kategorie werden auch genutzt, um subjektive Verfahren der dritten Kategorie zu evaluieren (Beneke & Leithäuser, 2008, S. 217). Zu den Methoden zweiter Kategorie zählen objektive Technologien, wie die Herzfrequenzmessung, Schrittzähler (Pedometer), Beschleunigungssensoren (Akzelerometer) und ADL – Monitore. Zu den Methoden dritter Kategorie gehören schließlich subjektive Verfahren, wie Sporttagebücher, Interviews und Fragebogenerhebungen (vgl. Müller, Winter & Rosenbaum, 2010, S. 11).

Abbildung 11 zeigt die Rangfolge des Validierungsprozesses der 3 Kategorien der Messverfahren für Bewegungsverhalten.

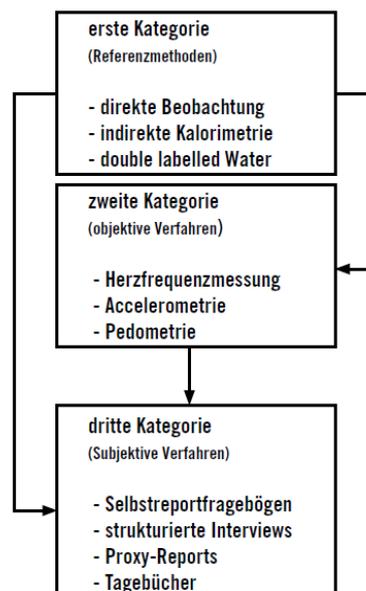


Abbildung 11: Messverfahren körperlicher Aktivität und Hierarchie des Validierungsprozesses (Beneke & Leithäuser, 2008, S. 216).

In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen Kategorien mit ihren dazugehörigen Messverfahren näher beschrieben, wobei vor allem die Vor- und Nachteile in der Anwendbarkeit, hinsichtlich der Zielgruppe Kinder und Jugendliche, aufgezeigt werden.

5.1 Methoden erster Kategorie

Die Methoden erster Kategorie sind laborbasierte Methoden oder direkte Beobachtungen. Die Doubly Labeled Water Methode (DLW) stellt das präziseste Verfahren zur Energieverbraucherbestimmung dar. Dabei kann ohne Einschränkung des täglichen Lebens der Gesamtenergieverbrauch eines Probanden gemessen werden. Bei dieser Methode wird eine definierte Menge Wasser getrunken, das mit stabilen Isotopen angereichert ist, nämlich Deuterium und schwerem Sauerstoff. Während Deuterium als Wasser ausgeschieden wird, wird schwerer Sauerstoff sowohl als Wasser, als auch als Kohlendioxid ausgeschieden. Betrachtet man nun die beiden Eliminierungsraten, so liegt der Unterschied folglich in der CO₂ Produktion, was wiederum Aussagen über die verbrauchte Energie zulässt. Der große Nachteil dieser Methode sind die hohen Kosten, die entstehen und dadurch einer breiten Anwendung entgegenstehen. Auch durch welche körperlichen Belastungen der Energieverbrauch zustande kommt, kann mit dieser Methode nicht beantwortet werden, da diese Methode auf einen Zeitraum von vier bis 21 Tage eingeschränkt ist (vgl. Müller, Winter & Rosenbaum, 2010, S. 13 f).

Eine ebenfalls sehr genaue Alternative zur DLW – Methode stellt die indirekte Kalorimetrie dar. Auch diese Methode ermittelt den Energieverbrauch, hier jedoch durch die Sauerstoffaufnahme und den Kohlendioxidausstoß beim Ein- bzw. Ausatmen. Dabei wird davon ausgegangen, dass bei dem Verbrauch von 1 Liter Sauerstoff gleichzeitig ca. 5 kcal Energie verbraucht werden. Früher konnte diese Methode nur im Labor durchgeführt werden, doch durch die Entwicklung tragbarer Apparaturen können mittlerweile Feldtests erfolgen (vgl. Jekauc et al., 2014, S. 80 f). Müller, Winter & Rosenbaum (vgl. 2010, S. 13) erwähnen seltene Limitierungen bei dieser Methode aufgrund von klaustrophobischen Zuständen, Geruchsbildung oder Atemnot der Patienten durch das Tragen der Gesichtsmaske.

Ebenfalls zur Methode der ersten Kategorie wird die direkte Beobachtung des Aktivitätsverhaltens gezählt, die durch ein geschultes Untersuchungspersonal durchgeführt werden muss. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, dass sie relativ flexibel ist und neben der körperlichen Aktivität auch situative Umweltfaktoren (z. B. Vorhandensein von Spielzeug, Ausstattung, Partner etc.) berücksichtigt. Die direkte Beobachtung kann auch per Videoaufzeichnung gespeichert werden und zu einem späteren Zeitpunkt analysiert werden. Es hat sich gezeigt, dass direkte Beobachtungssysteme sich sowohl als reliabel als auch als

valide erwiesen haben. Der große Nachteil liegt jedoch, wie schon in den anderen zwei Methoden zuvor, in dem hohen finanziellen und personellen Aufwand. Deshalb wird diese Methode nur relativ selten und für kurze Untersuchungszeiträume eingesetzt (vgl. Jekauc et al., 2014, S. 80).

5.2 Methoden zweiter Kategorie

Zu den Methoden der zweiten Kategorie zählen Bewegungssensoren wie Schrittzähler, Akzelerometer (oder auch ADL – Monitore) und Herzfrequenzmonitore, die sich unter dem Begriff Aktivitätsmonitore zusammenfassen lassen. Aufgrund der fortschreitenden Entwicklung und neueren Technik werden diese Geräte zunehmend kleiner und leichter, weshalb sie besser einsetzbar sind und den Probanden in der Alltagsaktivität nicht behindern (vgl. Müller, Winter, Rosenbaum, 2010, S13).

Die Herzfrequenzmessung ist ein weitverbreitetes Verfahren in der Sportmedizin, weil die Herzfrequenzsteigerung eine direkte physiologische Reaktion des Körpers auf eine körperliche Aktivität ist. Die Information über Dauer, Häufigkeit und Intensität der körperlichen Aktivität kann durch die Einstellung der Messintervalle (z. B. 60 Sekunden) sehr genau erfasst werden. Ein weiterer Vorteil dieses objektiven Verfahrens ist, dass es eine kostengünstige Alternative bzw. Ergänzung zu anderen apparativen Verfahren ist und auch bei großen Stichprobenzahlen verwendet werden kann. Der Nachteil dieser Methode besteht aber darin, dass die Herzfrequenz nicht nur durch Aktivitätssteigerung, sondern auch durch physische Umwelt (z. B. Hitze) oder psychische Faktoren (z. B. Stress, Angst etc.) beeinflussbar ist. Zusätzlich hängt die Herzfrequenzrate vom Fitnesszustand der Person ab.

Bei der Akzelerometrie wird mittels eines elektronischen Gerätes die Beschleunigung des Körpers in ein oder mehreren räumlichen Dimensionen erfasst. Dieses beschleunigungsbasierte Messverfahren der körperlichen Aktivität wird überwiegend in Feldstudien eingesetzt. Im Laufe der Zeit wurden die Apparate immer kleiner und leistungsstärker (Speicherung von großen Datenmengen) und die Ergebnisse können auf einem Computer ausgewertet werden. Die Validität gilt als zufriedenstellend, wobei jedoch keine nicht-lokomotorischen Bewegungen des Körpers, wie zum Beispiel Radfahren oder Schwimmen, erfasst werden können. Aus diesem Grund wird das tatsächliche Ausmaß der körperlichen Aktivität bei der Akzelerometrie häufig unterschätzt.

Eine kostengünstigere und benutzerfreundlichere Alternative zur Akzelerometrie und anderen apparativen Verfahren stellen die Schrittzähler dar, mit denen die absolvierten Schritte in einem bestimmten Zeitraum gemessen werden. Ein Problem besteht darin, dass die Daten von Schrittzählern aufgrund der Unterschiede in den Schrittlängen nicht über verschiedene Altersgruppen hinweg vergleichbar sind. Tätigt ein Kind zum Beispiel 10.000

Schritte am Tag mit einer Schrittlänge von 50 cm, so würde es eine Distanz von 5 Kilometern zurücklegen. Besitzt ein anderes Kind nun eine Schrittlänge von 75 cm, so würde es 7.5 km mit der gleichen Anzahl an Schritten erreichen. Je nachdem, welches Ergebnis der körperlichen Aktivität betrachtet wird, sind die beiden Kinder entweder gleich aktiv (10.000 Schritte), oder das zweite Kind ist um 50% aktiver als das erste (vgl. Corder et. al, 2008, S. 978). Weiß man jedoch die Schrittlänge einer Person, so kann man die zurückgelegte Strecke ermitteln und in weiterer Folge die verbrauchte Energie abschätzen. Zahlreiche Studien haben moderate Zusammenhänge zwischen Schrittzähler und anderen Messverfahren der körperlichen Aktivität herausgefunden. Der große Nachteil dieser Methode liegt aber, gleich wie bei der Akzelerometrie, darin, dass nicht lokomotorische Bewegungen nicht erfasst werden können und dass weder Dimension, noch Domäne körperlicher Aktivität berücksichtigt werden (vgl. Jekauc et al., 2014, S. 81).

5.3 Methoden dritter Kategorie

Zu den Methoden dritter Kategorie zählen Selbstreportfragebögen, strukturierte Interviews, Proxy Reports und Tagebücher. Der große Vorteil bei diesen Methoden liegt in der relativ leichten Anwendbarkeit und der damit verbunden großen Anzahl an Stichproben. Der Nachteil ist, dass bei dieser Methode verlangt wird, die körperliche Aktivität, die über einen längeren Zeitraum stattgefunden hat, retrospektiv hinsichtlich Art, Dauer, Häufigkeit und Intensität, korrekt zu beschreiben (vgl. Beneke & Leithäuser, 2008, S. 218).

Selbstreportfragebögen spielen bei der Erfassung der körperlichen Aktivität eine wichtige Rolle aufgrund ihrer hohen Effizienz, Ökonomie und Akzeptanz bei den Untersuchungsteilnehmern. Zusätzlich sind sie sehr flexibel bei der Erfassung der verschiedenen Dimensionen, Domänen und zeitlichen Aggregationsniveaus. Das große Manko bei Selbstreportfragebögen ist, dass bei der Enkodierung der Daten aus dem Gehirn Verzerrungen auftreten können, die zu Überschätzungen der Dauer und Intensität führen können. Besonders schwer lassen sich die unregelmäßigen und unstrukturierten Bewegungen im Alltag und im Freizeitsport korrekt aus dem Gedächtnis abrufen.

Die aktuelle körperliche Aktivität kann mittels Aktivitätstagebüchern erfasst werden. Aktivitätstagebücher sind im Vergleich zu Selbstreportfragebögen weniger anfällig für Enkodierungs- und Abruffehler und für Kinder und Jugendlichen sind die kognitiven Anforderungen besser zu bewältigen. Aktivitätstagebücher werden häufig mit objektiven Methoden kombiniert, die ebenfalls aktuelle körperliche Aktivität erfassen (vgl. Jekauc et al., 2014, S. 80).

Strukturierte Interviews zählen auch zu den Methoden dritter Kategorie und können Irrtümer und unvollständige Informationen verhindern. Eine Face to Face Befragung verlangt einen

viel höheren personellen Aufwand als ein Fragebogen. Ein direkter Kontakt zwischen Interviewer und Proband birgt zusätzlich das Risiko, dass allgemein positiv bewertete und sozial konforme Antworten provoziert werden.

Unter Proxy Reports versteht man das Beantworten von Fragebögen, bzw. die Auskunft über das Aktivitätsniveau von Kindern und Jugendlichen durch dritte Personen, in der Regel die Eltern oder LehrerInnen. Durch diese Methode können Fehlinformationen aufgrund von Verständigungsproblemen von sehr jungen Kindern vermieden werden (vgl. Beneke & Leithäuser, 2008, S. 218).

5.4 Fazit

Die hier vorgestellten Messinstrumente zur Erfassung der körperlichen Aktivität haben eine Vielzahl an Vor- und Nachteilen, sodass man keinen wirklichen Goldstandard definieren kann (vgl. Jekauc et al., 2014, S. 81). Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass es eine gegenläufige Beziehung zwischen der Anwendbarkeit und der Validität der Methoden zur Erfassung körperlicher Aktivität gibt (vgl. Abbildung 12). Methoden der ersten Kategorie, wie die DLW – Methode, die indirekte Kalorimetrie oder die direkte Beobachtung von Probanden, sind aufgrund der hohen Kosten und des enormen Aufwands nicht praktikabel, um die körperliche Aktivität von großen Probandengruppen zu erfassen. Subjektive Methoden eignen sich hingegen sehr gut für große Bevölkerungsumfragen, sind jedoch anfällig für kognitive Verzerrungen. Aktivitätsmonitore bestimmen das Aktivitätsniveau bei einer gleichermaßen geringen Belastung für Probanden und Untersucher. Die Kosten einer Erhebungsmethode beeinflussen die Anwendbarkeit und müssen daher berücksichtigt werden. Während Fragebogenerhebungen und Interviews vergleichsweise kostengünstig realisierbar sind, steigt der finanzielle Aufwand beim Einsatz von objektiven Verfahren wie Pedometern oder Akzelerometern (vgl. Müller, Winter & Rosenbaum, 2010, S. 14).

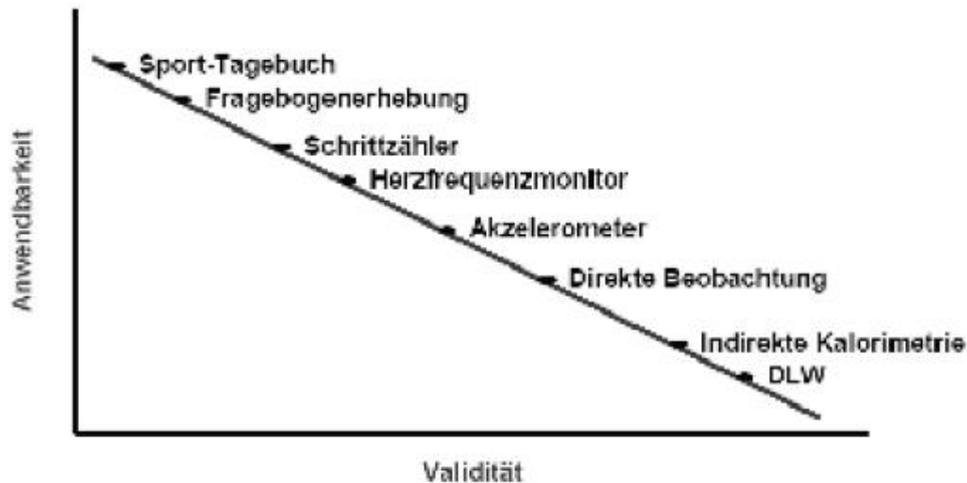


Abbildung 12: Anwendbarkeit und Validität von Möglichkeiten zur Alltagsaktivitätserfassung (Müller, Winter & Rosenbaum, 2010, S. 12).

Jekauc et al. (2014, S. 81) stellen fest, dass die Auswahl des Messinstruments bei Kindern und Jugendlichen von der Zielstellung der Studie abhängt. Für Kinder unter 10 Jahren werden vor allem objektive Verfahren vorgeschlagen, wie z.B. Akzelerometrie und Herzfrequenzmessung, die große Vorteile bieten. Trotzdem bietet kein einzelnes Verfahren eine optimale Erfassung der körperlichen Aktivität in allen Situationen, weshalb eine multimodale Herangehensweise empfohlen wird.

Zusammenfassung

Es existiert derzeit eine Reihe von Messmethoden, die das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen erfassen. Beneke und Leithäuser (2008, S. 216) unterteilen diese Messverfahren in drei Kategorien: Methoden erster Kategorie, Methoden zweiter Kategorie und Methoden dritter Kategorie. Zu den Methoden erster Kategorie zählen die Double Labeled Water – Methode (DLW), die indirekte Kalorimetrie (IK) und die direkte Beobachtung. Zu den Methoden zweiter Kategorie zählen objektive Technologien wie die Herzfrequenzmessung, Schrittzähler (Pedometer), Beschleunigungssensoren (Akzelerometer) und ADL – Monitore. Zu den Methoden dritter Kategorie gehören schließlich subjektive Verfahren wie Sporttagebücher, Interviews und Fragebogenerhebungen.

Methoden der ersten Kategorie, wie die DLW – Methode, die indirekte Kalorimetrie oder die direkte Beobachtung von Probanden sind aufgrund der hohen Kosten und des enormen Aufwands nicht praktikabel, um die körperliche Aktivität von großen Probandengruppen zu erfassen. Subjektive Methoden eignen sich hingegen sehr gut für große Bevölkerungsumfragen, sind jedoch anfällig für kognitive Verzerrungen. Aktivitätsmonitore bestimmen das Aktivitätsniveau bei einer gleichermaßen geringen Belastung für Probanden

und Untersucher. Die Kosten einer Erhebungsmethode beeinflussen die Anwendbarkeit und müssen daher berücksichtigt werden. Während Fragebogenerhebungen und Interviews vergleichsweise kostengünstig realisierbar sind, steigt der finanzielle Aufwand beim Einsatz von objektiven Verfahren wie Pedometern oder Akzelerometern.

6. Metaanalyse – Das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen aus Sicht der unterschiedlichen Messmethoden

In Kapitel 5 wurde erklärt, dass unterschiedliche Methoden für die Erfassung des Bewegungsverhaltens von Kindern und Jugendlichen existieren und dass diese unterschiedliche Vor- und Nachteile haben. Im folgenden Teil der Arbeit werden die verschiedenen Methoden zur Messung des Bewegungsverhaltens genauer analysiert. Dazu werden Studien herangezogen, die die körperliche Aktivität mithilfe der Methoden erster Kategorie, Methoden zweiter Kategorie und Methoden dritter Kategorie messen. Die Ergebnisse dieser Studien werden tabellarisch zusammengefasst, präsentiert und vergleichend interpretiert.

6.1 Methodik

Es erfolgte eine umfassende Literaturrecherche, um eine Vielzahl an geeigneten Studien zu finden. Damit eine Studie den Anspruch besaß, für diese Arbeit passend zu sein, musste sie bestimmten Berechtigungskriterien entsprechen. Ein Kriterium war, dass das Hauptaugenmerk der Studie auf Kindern und Jugendlichen lag, die zwischen 0 und 19 Jahre alt sein mussten. Zusätzlich musste die Messung des Bewegungsverhaltens und der körperlichen Aktivität mit Hilfe einer oder mehreren Methoden erfolgen, die in Kapitel 4 vorgestellt wurden. Dazu zählen Methoden erster Kategorie (Double Labeled Water, direkte Beobachtung, indirekte Kalorimetrie), Methoden zweiter Kategorie (Herzfrequenzmessung, Pedometer, Akzelerometer) und Methoden dritter Kategorie (Fragebogen, Interview, Tagebuch). Es wurden lediglich Studien herangezogen, die in deutscher oder englischer Sprache verfasst waren und ein Kriterium war, dass der volle Artikel (nicht nur Abstract) frei zugänglich sein musste.

Die Literaturrecherche erfolgte zuerst im Universitäts Bibliothek Bestand (UB-Bestand) mit Hilfe der Suchmaschine „u:search“. Weiters wurden die Datenbanken eigener Zeitschriften und Verlage durchsucht (z.B.: Springer Verlag, The Lancet, Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin etc.). Überwiegend wurde die Suche nach geeigneten Studien jedoch in der elektronischen Datenbank Medline/PubMed durchgeführt. Die Suchstrategie konzentrierte sich jeweils auf 4 Kernbegriffe: „physical activity“, „children“, „adolescents“ und die jeweilige Messmethode (z. B.: „accelerometer“, „questionnaire“, etc.). Die Literaturrecherche wurde im Juli 2014 durchgeführt und abgeschlossen.

Der Auswahlprozess der Artikel erfolgte durch ein systematisches Verfahren. Zuerst wurden die Literaturnachweise aus der abgerufenen Datenbank begutachtet und die Titel der Artikel

gelesen und interpretiert. Eine Vielzahl an potentiellen Studien wurde in dieser Phase ausgeschlossen, weil viele ihren Fokus entweder nicht auf körperliche Aktivität und Bewegungsverhalten legten, oder weil es klinische Untersuchungen waren. Der zweite Schritt bestand aus der Überprüfung des Abstracts, der zuvor ausgewählt und für passend erklärten Studien. Erst wenn auch der Abstract vielversprechend war, wurde das Paper für das Lesen des Volltexts ausgewählt, basierend auf den Berechtigungskriterien.

Insgesamt wurden 1223 Studien gefunden, von denen schließlich 90 den Such- und Berechtigungskriterien entsprachen (vgl. Tabelle 2) und deshalb in die Arbeit eingebaut wurden.

Tabelle 2: relevante Studien für Metaanalyse

	Untersuchungsmethode	gefundene Studien		Relevante Studien	
Methoden 1 Kategorie	DLW - Methode	60	147	12	17
	indirekte Kalorimetrie	49		2	
	direkte Beobachtung	38		3	
Methoden 2 Kategorie	Akzelerometer	237	529	36	54
	Pedometer	49		8	
	Heart Rate	243		10	
Methoden 3 Kategorie	Fragebogen	248	547	18	19
	Interview	243		0	
	Tagebuch	56		1	
Anzahl		1223		90	

In Tabelle 2 erkennt man, dass die meisten, der gefundenen Studien mit Methoden der zweiten Kategorie (529) und Methoden der dritten Kategorie (547) durchgeführt wurden. Demgegenüber wurden nur 147 Studien gefunden, die mit Hilfe der ersten Methode durchgeführt wurden. In den meisten für diese Arbeit relevanten Studien wurde das Bewegungsverhalten mit Methoden der zweiten Kategorie gemessen (54). Hier hebt sich wiederum die Akzelerometermessung hervor. In 36 Studien wurde die körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen durch ein Akzelerometer ermittelt.

Von jedem Artikel wurden die folgenden Informationen entnommen: Autor, Studie – Projekt (kurze Beschreibung der Untersuchung), Jahr der Veröffentlichung der Studie, Stichprobengröße und Alter der Teilnehmer, Land in dem die Messung durchgeführt wurde, Dauer der Messung, Messinstrument und das Hauptergebnis und die Hauptaussage der Studie.

6.2 Ergebnisse Methode 1. Kategorie

Wie man aus Tabelle 2 ablesen kann, wurden 147 Studien gefunden, die das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen mit Methoden der ersten Kategorie gemessen haben, davon waren 17 Studien relevant für diese Arbeit. Von diesen 17 Studien

wurden zwölf Studien mit der DLW – Methode durchgeführt, drei erfolgten mittels direkter Beobachtung und in zwei Studien wurde die körperliche Aktivität der Kinder und Jugendlichen mit der indirekten Kalorimetrie ermittelt. Die Besonderheiten und die Hauptresultate der Studien, die mit Methoden erster Kategorie durchgeführt wurden, sind in Tabelle 3 zusammengefasst und beschrieben.

Die erste Studie zu diesem Thema wurde im Jahre 1992 mit Hilfe der DLW Methode (kombiniert mit Herzfrequenzmessung) von Livingstone et al. durchgeführt. Die aktuellste gefundene Studie stammt von Skala et al. aus dem Jahre 2012. In fünf Studien wurden Probanden aus Amerika untersucht, fünf weitere Studien wurden in Europa durchgeführt (Nordirland, Schottland, Schweden, Großbritannien). Drei Studien stammen aus Australien, zwei Studien wurden international durchgeführt (länderübergreifend) und zwei Studien geben keine Auskunft darüber, in welchem Land sie durchgeführt worden sind (vgl. Butte et al., 2010, Lazzer et al., 2003). In der Recherche wurde keine Studie gefunden, die das Bewegungsverhalten und die körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Österreich mit Methoden der ersten Kategorie misst.

Die Stichprobengröße reichte von 13 Kindern (vgl. McIver et al., 2009) bis 1129 Probanden mit der DLW – Methode plus weitere 480 Burschen und Mädchen, die mit der Herzfrequenzmessung getestet wurden (vgl. Torun, 2005). Eine Studie (vgl. Spadano et al., 2005) untersuchte explizit das Bewegungsverhalten von Mädchen, demgegenüber gab es jedoch keine Studie, die sich nur auf die körperliche Aktivität von Burschen konzentrierte. Eine Studie (vgl. Franks et al., 2005) untersuchte das Bewegungsverhalten anhand von Zwillingen. Das Alter der Probanden lag zwischen 1 und 18 Jahren (vgl. Torun, 2005). Sharma et al. (2011) analysierte die Bewegung von Kleinkindern (3 bis 6 Jahre) und Ekelund et al. (2004) untersuchte Jugendliche mit einem Durchschnittsalter von 17,6 Jahren.

Bei den Studien war auffällig, dass die Messung des Bewegungsverhaltens von Kindern und Jugendlichen mit der DLW – Methode fast immer mit einer zweiten Methode kombiniert wurde. In zehn von zwölf Studien, bei der die körperliche Aktivität mittels DLW – Methode gemessen wurde, wurde mindestens eine zweite Methode eingesetzt (bei einer Studie (vgl. Spadano et al., 2005) wurden mit der indirekten Kalorimetrie und dem Sporttagebuch zwei weitere Methoden verwendet). In fünf Studien (vgl. Montgomery et al., 2004; Abbott & Davies, 2004; Ekelund et al., 2004; Corder et al., 2009; Butte et al., 2010) wurde die DLW – Methode mit der Akzelerometrie kombiniert. In drei Studien wurde die DLW – Methode zusammen mit der indirekten Kalorimetrie eingesetzt (vgl. Franks et al., 2005; Bratteby et al., 1998; Spadano et al., 2005) und in zwei Studien wurde die körperliche Aktivität mit der DLW – Methode und der Herzfrequenzmessung ermittelt (vgl. Livingstone et al., 1992; Torun, 2005). Zusätzlich gab es eine Studie, in der das Bewegungsverhalten hauptsächlich mit der

indirekten Kalorimetrie gemessen wurde, jedoch kombiniert mit der DLW – Methode (vgl. Rush et al., 2003).

Die Studien, die mit direkter Beobachtung durchgeführt wurden, kommen zum Ergebnis, dass 2,4% der Bewegungen von 4- bis 5-jährigen Burschen und Mädchen in moderatem Tempo und 4,7% in schnellem Tempo absolviert wurden. Folglich waren 7,1% der Bewegungen MVPA (moderat to vigorous physical activity) (vgl. McIver et al., 2009). Gleichzeitig wurde festgestellt, dass mehr als 75% der Bewegungszeit von 3- bis 6-jährigen Kindern in leichtem Tempo absolviert werden (vgl. Sharma et al., 2011).

Es ist schwieriger die Ergebnisse der DLW – Methode miteinander zu vergleichen, weil die einzelnen Ergebnisse der Studien entweder in kcal/d, kj/d, oder MJ/d angegeben werden. Ball et al. und O'Connor et al. kommen in ihren Studien zum Ergebnis, dass der durchschnittliche Gesamtenergieaufwand der 8-jährigen Burschen und Mädchen signifikant unter den Richtlinien der FAO/WHO/UNU liegt (13% für Burschen und 9% für Mädchen nach Ball et al; 11% nach O'Connor et al.). Zum gleichen Ergebnis kommt auch Torun, der 1129 Kinder und Jugendliche im Alter von 1 bis 18 Jahren mittels DLW –Methode untersuchte. Verglichen mit den FAO/WHO/UNU-Werten von 1985 war der Energiebedarf bei den 1- bis 7-Jährigen um 18-20% niedriger, und bei den 7- bis 10-Jährigen um 12% niedriger für Jungen und um 5% niedriger für Mädchen. Der Energiebedarf war jedoch um 12% höher für beide Geschlechter ab 12 Jahren. Man kann jedoch bei allen Studien erkennen, dass der Gesamtenergieaufwand (total energy expenditure – TEE) für Burschen höher ist als für Mädchen und drei Studien stellen fest, dass der Gesamtenergieaufwand für Jugendliche höher ist, als für Kinder und somit mit zunehmendem Alter steigt, was jedoch auch mit der Zunahme des Gewichts zusammenhängt (vgl. Ekelund et al., 2004; Spadano et al., 2005; Corder et al., 2009). Sowohl Livingstone et al. (1992), als auch Corder et al. (2009) führen in ihren Studien noch Akzelerometerdaten an, die jeweils zu den gleichen Ergebnissen kommen. Burschen bewegen sich mehr als Mädchen und Kinder bewegen sich mehr als Jugendliche. In diesen Studien erfüllen 7- bis 9-jährige Burschen die Empfehlungen der WHO von 60 Minuten täglicher Bewegung mit mindestens mittlerer Intensität. Sowohl jüngere Mädchen (7 bis 9 Jahre), als auch ältere Burschen und Mädchen (12 bis 15 Jahre) erfüllen diese Richtlinien jedoch nicht (vgl. Livingstone et al., 1992). Corder et al. (2009) stellt fest, dass 4- bis 5-Jährige (564,4 min/week) und 12- bis 13-Jährige (547,2 min/week) noch die Richtlinien erfüllen, 16- bis 17-Jährige bewegen sich jedoch weniger als 60 Minuten mit mindestens mittlerer Intensität pro Tag (371,2 min/week) und erfüllen die Richtlinien daher nicht.

Tabelle 3: Ergebnisse Methoden erster Kategorie

Methoden erster Kategorie									
Nr.	Autor	Studie (Projekt)	Jahr	Teilnehmer Anzahl	Alter der Kinder	Staat	Dauer	Messinstrument	Ergebnis
1	Mclver et al.	Assesing childrens physical activity in their homes	2009	13 Kinder	4,5 +- 0,9 Jahre	Amerika		direkte Observation	2,4% der beobachteten Bewegungen waren moderate Bewegungen. 4,7% waren schnelle Bewegungen. 7,1% der Bewegungen waren MVPA
2	Skala et al.	Environmental characteristics and student physical activity in PE class	2012	211 Kinder	3rd., 4th, 5th grade	Texas, Amerika		direkte Observation	Students engaged in less than half their PE class time in MVPA (38%), while approximately 25% of class time was spent in classroom management. Percent time in MVPA was significantly higher in outdoor classes compared to indoors (41.4% vs. 36.1%). Larger and longer classes were negatively associated with percentage of MVPA and positively correlated with time spent in management.
3	Sharma et al.	Measuring physical activity in preschoolers	2011	Phase 1: 67 Kinder Phase 2: 27 Kinder	3-6 Jahre	Texas, Amerika		direkte Observation	Phase 1 showed that preschoolers spent >75% of their active time at preschool in light physical activity. In Phase 2 wurde die Validität des Beobachtungssystem überprüft
4	Ball et al.	Total energy expenditure, body fatness, and physical activity in children	2001	106 Kinder	7,8 +- 0,9 Jahre	Sydney, Brisbane	Messung von TEE über 10 Tage	DLW Methode um TEE zu messen	Mean TEE in both boys (7871 ± 1135 kJ/d) and girls (7512 ± 1195 kJ/d) was significantly different from FAO/WHO/UNU recommendations (13% and 9% lower, respectively). There was no significant difference in physical activity level between boys (1.69 ± 0.22) and girls (1.71 ± 0.23). In boys but not girls, physical activity level was inversely correlated with BMI, fat mass, and percentage of body fat.
5	Franks et al.	Habitual physical activity in children	2005	100 Zwillingspärchen - 124 Monozygotic, 76 Dyzogotic	4-10 Jahre	Amerika		DLW Methode + respiratory gas exchange	TEE (kcal/d) Monozygotic twins: 1664 +- 301; TEE (kcal/d) Dyzogotic twins: 1515 +- 290
6	Livingstone et al.	Daily energy expenditure in free-living children	1992	36 Kinder	7, 9, 12, 15 Jahre	Belfast	10 Tage	DLW Methode + Heart rate	Boys and girls spent 462 ± 108 and 318 ± 120 min/d, respectively, in total physical activity. Time spent in moderate and vigorous physical activity (MVPA) was 68 ± 37 min/d by younger children (7-9 y) and 34 ± 24 min/d by older children (12-15 y). Younger boys engaged in MVPA (9.1 ± 3.3 min/d) and vigorous physical activity (VPA) (3.5 ± 1.5 min/d) significantly longer than younger girls (MVPA, 3.9 ± 1.6 min/d; VPA, 1.0 ± 0.4 min/d) as did older boys (MVPA, 5.2 ± 2.1 min/d; VPA, 3.0 ± 1.8 min/d) compared with older girls (MVPA, 1.5 ± 1.0 min/d; VPA, 0.8 ± 0.5 min/d).
7	Montgomer y et al.	Relation between physical activity and energy expenditure in a representative sample of young children	2004	104 Kinder	Median age 5.4 years	Schottland		DLW Methode + Akzelerometer	TEE (MJ/d) boys: 6,7 (3,0 - 11,4); TEE (MJ/d) girls: 5,7 (3,5 - 7,5); Total activity (counts per minute) boys: 848 (398 - 1328); Total activity (counts per minute) girls: 719 (332 - 1154)

Das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen im internationalen Vergleich

8	O'Connor et al.	Comparison of total energy expenditure and energy intake in children aged 6-9 y	2001	47 Kinder	7,4 +- 0,8 Jahre	Sydney	10 Tage	DLW Methode	Mean (+-SD) value for TEE (7396 +- 1281 kJ/d). TEE was 11% lower, than current World Health Organization recommendations.
9	Abbott & Davies	Habitual physical activity and physical activity intensity	2004	47 Kinder	5 - 10,5 Jahre	Brisbane	10 Tage DLW; 4 Tage Akzelerometer	DLW Methode + Akzelerometer	TEE (kcal/d) in boys: 1988 +- 253; TEE (kcal/d) in girls: 1888 +- 185; MODTT (min/day) boys: 364 +- 126; girls: 299 +- 94; VIGTT (min/day) boys: 149 +- 83; girls: 84 +- 41; HARDTT (min/day) boys: 22 +- 18; girls: 8 +- 6
10	Bratteby et al.	Total energy expenditure and physical activity as assessed by the doubly labeled water method in Swedish adolescents	1998	50 Jugendliche	15 Jahre	Schweden		DLW Methode + indirekte Kalorimetrie	Mean TEE in the boys and girls, 13.82 ± 1.90 and 10.70 ± 1.59 MJ/d, and mean PAL (TEE/basal metabolic rate), 1.89 ± 0.16 and 1.79 ± 0.22 , respectively, were nonsignificantly higher than corresponding figures from other published studies.
11	Ekelund et al.	Body movement and physical activity energy expenditure in children and adolescents	2004	26 Kinder und 25 Jugendliche	Kinder 9,6 Jahre; Jugendliche 17,6 Jahre	Schweden		DLW Methode + Akzelerometer	TEE (MJ/d) Children boys: $8.9 + 1.1$; girls: $8.2 + 0.8$; TEE (MJ/d) Adolescents males: $14.4 + 2.3$; females: $10.4 + 0.8$; Total counts (counts/d x 10^3) Children boys: $505 + 89$; girls $550 + 131$; Total counts (counts/d x 10^3) Adolescents males: $428 + 164$; females: $405 + 135$
12	Spadano et al.	Longitudinal changes in energy expenditure in girls from late childhood through midadolescence	2005	28 Mädchen	Longitudinal Studie: Messung mit 10, 12, 15 Jahren	Massachusetts	5 Jahre	DLW Methode + indirekte Kalorimetrie + Tagebuch	Absolute TEE and AEE increased significantly from age 10 to age 15 y. Mean absolute TEE increased significantly at each age, rising from 8176 to 9355 to 10 364 kJ/d at 10, 12, and 15 y, respectively Time spent being sedentary increased significantly from age 10 to age 15 y.
13	Corder et al.	Is it possible to assess free-living physical activity and energy expenditure in young people by self-report?	2009	76 Kinder und Jugendliche	27 Kinder 4-5 Jahre, 25 Kinder 12-13 Jahre, 24 Kinder 16-17 Jahre	Cambridgehire, United Kingdom		DLW Methode + Akzelerometer	TEE (kJ/d) 4-5 Jährige: $6535 + 1114$; TEE (kJ/d) 12-13 Jährige: $11,759 + 2227$; TEE (kJ/d) 16-17 Jährige: $12,058 + 2990$; MVPA (min/wk) 4-5 Jährige: $564.4 + 200.8$; MVPA (min/wk) 12-13 Jährige: $547.2 + 195.7$; MVPA (min/wk) 16-17 Jährige: $371.2 + 194.3$
14	Torun	Energy requirements of children and adolescents	2005	Mit DLW: 483 Jungen, 646 Mädchen; Mit Herzfrequenzmessung: 318 Jungen, 162 Mädchen	1 - 18 Jahre	Brazil, Canada, Chile, Denmark, Guatemala, Mexico, Netherlands, Sweden, UK, USA		DLW Methode + Heart rate	TEE at 1-2 years was reduced by 7% based on DLW measurements and TEE estimates of infants. Energy requirements (ER) were calculated adding 8.6 kJ (2 kcal) for each gram of weight gained during growth. Compared with the 1985 FAO/WHO/UNU values, ER were 18-20% lower from 1 to 7 years of age, 12% lower for boys and 5% lower for girls at 7-10 years, and 12% higher for either gender from 12 years onwards
15	Butte et al.	Validation of Cross-Sectional Time Series and Multivariate Adaptive Regression Splines Models for the Prediction of Energy Expenditure in Children and Adolescents Using Doubly Labeled Water	2010	32 Jungen, 28 Mädchen	11,6 +- 4 Jahre		7 Tage	DLW Methode + Akzelerometer	TEE nach DLW: $2153 + 625$; TEE nach Akzelerometer: $2163 + 545$

Das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen im internationalen Vergleich

16	Lazzer et al.	Assessment of energy expenditure associated with physical activities in free-living obese and nonobese adolescents	2003	77 Jugendliche	12 - 16 Jahre			Whole body calorimetrie	Basal metabolic rate assessed by indirect calorimetry (kJ/min) Nonobese boys: 5.23 ± 0.174 ; obese boys: 5.99 ± 0.174 ; nonobese girls: 4.44 ± 0.174 ; obese girls: 5.47 ± 0.174
17	Rush et al.	Body composition and physical activity in New Zealand Maori, Pacific and European children aged 5–14 years	2003	79 Kinder	5 - 14 Jahre	Maori, Pacific Islands, Europa,	10 Tage	Indirekte Kalorimetrie, DLW Methode	RMR, TEE, AEE, and AEE/weight were similar for boys and girls. Pacific children had higher resting metabolic rate (RMR) than European children, with Maori children having intermediate values. Before adjustment, TEE was significantly higher in Maori and Pacific than European children. After adjustment for body weight and age, TEE remained similar for boys and girls and higher in Maori (11319 (SD 2214) kJ/d) than European (9410 (SD 2303) kJ/d) children, with Pacific children having an intermediate value (10708 (SD 2265) kJ/d).

6.3 Ergebnisse Methode 2. Kategorie

Wie bereits im Kapitel 5.1 angesprochen und in Tabelle 2 ersichtlich, wurden das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen in den meisten Studien, die für diese Arbeit relevant sind, mit Methoden der zweiten Kategorie gemessen. Insgesamt sind es 54 Studien, von denen acht mit Pedometer, zehn mit Herzfrequenzmessung und 36 mit Akzelerometer durchgeführt wurden. Im Folgenden wird nun wieder auf die Besonderheiten und Hauptresultate dieser Studien näher eingegangen. Diese Ergebnisse sind anschließend noch in Tabelle 4 genauer dargestellt.

Die älteste gefundene relevante Studie zu diesem Thema wurde im Jahre 1990 publiziert und mit Hilfe der Herzfrequenzmessung durchgeführt (vgl. Armstrong et al.). Es fällt sofort auf, dass viele Studien sehr aktuell sind. So wurden zwölf Studien (vgl. Laurson et al.; Basterfield et al. a, b, c; DeMeester; Muthuris et al.; Decelis et al.; Klinker et al. a, b; Corder et al.; Chaput et al.; Brooke et al.) im Jahr 2014 publiziert und noch neun weitere Studien im Jahr 2013 veröffentlicht. Mehr als die Hälfte der Studien wurden in Europa durchgeführt (30 von 54 Studien), darunter vor allem in Großbritannien (16 Studien), Griechenland, Zypern, Tschechien, Dänemark, Belgien, Deutschland, Malta, Norwegen, Spanien, Schweden und Estland. Eine Studie untersuchte das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen in Österreich mit Hilfe der Akzelerometrie. Zwölf weitere Studien wurden in den USA und Kanada durchgeführt, fünf in Asien, zwei in Afrika und zwei in Australien. Zwei Studien waren Länder und Kontinent übergreifend und wurden daher als international eingestuft. In einer Studie (vgl. Welsman et al., 1992) gab es keine Angabe darüber, aus welchem Land die Probanden stammen.

Die Stichprobengröße reichte von 30 Probanden (vgl. Mikami et al., 2003) bis 22.000 Kinder und Jugendliche (vgl. Peters et al., 2013). Auffällig ist, dass viele Studien eine große Stichprobengröße besitzen. An 16 Studien nahmen mehr als 1.000 Burschen und Mädchen teil. Von diesen 16 Studien, mit einer Stichprobengröße von größer als 1.000, wurden 13 mit Akzelerometrie durchgeführt, zwei mit Pedometer und eine mit Herzfrequenzmessung. Daraus lässt sich schließen, dass die Akzelerometrie für Untersuchungen mit großer Teilnehmeranzahl geeignet ist. Drei Studien (vgl. Pate et al., 2006; Duncan et al., 2008; Pate et al., 2009;) untersuchen explizit das Bewegungsverhalten von Mädchen und Mikami et al. (2003) untersucht nur die körperliche Aktivität von Burschen. Das Alter der Probanden lag zwischen 5 und 19 Jahren. Einige Studien untersuchten das Bewegungsverhalten über eine große Altersspanne, also vom Kleinkindalter an bis ins Jugendalter (vgl. Yu et al., 2002; Duncan et al., 2008; Zakeri et al., 2008; Tudor – Locke et al., 2011; Chung et al., 2012), andere untersuchten lediglich Kleinkinder (vgl. Tanaka & Tanaka, 2008; Ruiz et al., 2013;

Vorweg et al., 2013) und andere wiederum nur Jugendliche (vgl. Armstrong et al., 1990; Kida et al., 1999; Gomez et al., 2009). Die meisten Studien konzentrierten sich auf das Alter zwischen 8 und 12 Jahre.

Betrachtet man die Ergebnisse der Studien, die die körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen mit der Herzfrequenz ermittelt haben, so muss man zuerst die Ergebnisse von Peters et al. (2013) analysieren. In dieser cross – sectional Studie wurden die Daten von über 22.000 Mädchen und Burschen im Alter von 9 bis 11 Jahren in einem Zeitraum von 1980–2008 untersucht. Peters et al. kam zum Ergebnis, dass der beobachtete durchschnittliche Ruhepuls bei Burschen höher war als bei Mädchen (82.2 bpm vs. 78.7 bpm). Während der Studienzeit erhöhte sich dieser durchschnittliche Ruhepuls bei Burschen jährlich um 0,07 bpm, bei Mädchen hingegen „nur“ um 0,04 bpm. Kida et al. (1999) kam in seiner Studie auf ähnliche Werte. Die durchschnittliche Herzfrequenz der 13-jährigen Burschen lag bei 83 bpm, bei 14-jährigen Burschen bei 81 bpm und bei 15-jährigen Burschen bei 78 bpm. Die durchschnittliche Herzfrequenz der Mädchen lag im Alter von 13 Jahren bei 83 bpm, bei 14- und 15-Jährigen bei 82 bpm. Mikami et al. (2003), der die durchschnittliche Herzfrequenz von normalgewichtigen und übergewichtigen Burschen analysierte, kam hingegen auf höhere Werte (91,8 bpm vs. 92,5 bpm). Armstrong et al. (1990) stellt fest, dass sich Burschen sowohl unter der Woche, als auch am Wochenende signifikant mehr mit höherer Intensität bewegen (Herzfrequenz > 139 bpm). Zusätzlich absolvieren Burschen signifikant mehr Bewegungseinheiten mit höherer Intensität (Herzfrequenz > 139 bpm) mit einer Dauer von 5 oder 10 Minuten als Mädchen. Daraus kann man schließen, dass Burschen aktiver sind als Mädchen. Gleichzeitig kommt Armstrong et al. zum Ergebnis, dass 84 Mädchen und 37 Burschen (von insgesamt 163 Mädchen und 103 Burschen) unter der Woche keine einzige 10 Minuten Zeitspanne aktiv sind, in der die Herzfrequenz über 139 bpm beträgt. Am Wochenende steigt diese Zahl sogar noch auf 112 Mädchen und 65 Burschen (68% der Mädchen und 63% der Burschen). Welsman et al. (1992) hat berechnet, dass sich Burschen 6% und Mädchen 5% der Tageszeit mit einer Herzfrequenz von über 140 bpm bewegen.

Die Studien, die mit Pedometern durchgeführt worden sind, kommen zum Ergebnis, dass Burschen mehr Schritte am Tag absolvieren als Mädchen (vgl. McCormack et al., 2011; Tudor-Locke et al., 2011; Telford et al., 2013; Michalopoulou et al., 2011). McCormack et al. (2011) hält fest, dass gerade einmal 25,9 % (Burschen 19,1%, Mädchen 31,6%) die Empfehlungen an täglichen Schritten erreichen (vgl. Kapitel 3 und Abbildung 10: gesundheitswirksame Empfehlungen für Schritte pro Tag). Telford et al. (2013) stellt fest, dass die Anzahl der Schritte der Kinder von Montag bis Freitag zunimmt (Freitag ist der Höhepunkt des Bewegungsausmaßes) und am Wochenende wieder abnimmt (Sonntag ist

der am wenigsten aktivste Tag). Am Montag erreichen 36%, am Freitag 50% und am Sonntag 21% der Burschen die Bewegungsempfehlungen. Bei den Mädchen erreichen 35% am Montag, 45% am Freitag und 18% am Sonntag die Bewegungsempfehlungen. Weiters kommen die Studien zum Ergebnis, dass das Bewegungsverhalten vom sozialen Status abhängig ist (vgl. Drenowatz et al., 2010) und dass normalgewichtige Kinder mehr Schritte tätigen als übergewichtige (vgl. Laurson et al., 2014; Michalopoulou et al., 2011).

Die Ergebnisse von Studien, die das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen mit einem Akzelerometer gemessen haben, werden in MVPA (moderate to vigorous physical activity) dargestellt, was so viel wie Bewegung in moderat bis anstrengender Intensität bedeutet. Die gesundheitswirksamen Empfehlungen für Kinder und Jugendliche schreiben jeden Tag insgesamt mindestens 60 Minuten Bewegung mit zumindest mittlerer Intensität voraus (vgl. Kapitel 3). Elf Studien berichten, dass die durchschnittliche tägliche körperliche Aktivität der Kinder und Jugendlichen zu gering ist, um die Richtlinien zu erfüllen (vgl. Basterfield et al., 2014 a & b; Riddoch et al., 2006; DeMeester, 2014; Muthuri et al., 2014; Decelis et al., 2014; Stone et al., 2013; Pate et al., 2006; Corder et al., 2012; Chaput et al., 2014; Ness et al., 2007). In der Studie von Decelis et al. (2014) kommen die 10- bis 11-jährigen Burschen mit einer durchschnittlichen täglichen MVPA von 58,1 Minuten den Mindestempfehlungen nahe. Genauso ist es bei Corder et al. (durchschnittliche tägliche MVPA von 59, 4 Minuten) und Chaput et al. (durchschnittliche tägliche MVPA von 58,5 Minuten). Die niedrigsten Werte berichtet Ness et al. (2007). In dieser Studie aus England bewegen sich die 5.500 12-jährigen Kinder täglich durchschnittlich nur 19,7 Minuten mit moderater bis anstrengender Intensität (Burschen 25,4 Minuten, Mädchen 15,8 Minuten). Demgegenüber kommen neun Studien zum Ergebnis, dass die Kinder und Jugendlichen die Mindestempfehlungen erreichen (vgl. Tanaka & Tanaka, 2009; Sluijs et al., 2008; Colley et al., 2012; Griffiths et al., 2013; Hennessy et al., 2010; Klinker et al., 2014; Gomez et al., 2009; Hrsg. Elmadfa, 2012; Vorweg et al., 2013). Am körperlich aktivsten sind 76 Kinder im Alter von 6 bis 11 Jahren in den USA. Hennessy et al. (2010) hat festgestellt, dass sich die Kinder täglich durchschnittlich 113,4 Minuten mit MVPA bewegen. Bei der Studie von Tanaka & Tanaka (2009) bewegen sich die 4- bis 6-jährigen Burschen und Mädchen täglich durchschnittlich 102 Minuten mit MVPA. Die gesundheitswirksamen Mindestempfehlungen wurden bei Colley et al. und Griffiths et al. gerade noch erreicht (63 Minuten MVPA täglich und 60 Minuten MVPA täglich). In der deutschen Studie von Vorweg et al. (2013) erreichen alle 92 Kleinkinder (3 bis 6 Jahre) die gesundheitswirksamen Mindestempfehlungen. Vergleicht man die Ergebnisse aller Studien, so kann festgehalten werden, dass sich Burschen mehr bewegen als Mädchen und dass jüngere Kinder körperlich aktiver sind als Jugendliche.

Tabelle 4: Ergebnisse Methoden zweiter Kategorie

Methoden zweiter Kategorie									
Nr.	Autor	Studie (Projekt)	Jahr	Teilnehmer Anzahl	Alter der Kinder	Staat	Dauer	Messinstrument	Ergebnis
1	Mikami et al.	Physical Activity, Energy Expenditure and Intake in 11 to 12 Years Old Japanese Prepubertal Obese Boys	2003	15 prepubertal obese boys and 15 prepubertal nonobese boys	11,7 +- 0,4; 11,8 +- 0,4	Japan		Heart Rate + Pedometer	The average HR during 24 hours was comparable in the obese and nonobese children (92.5+5.7 vs. 91.8+6.3 beats/min). There was significant difference in step counts per day between the obese and the nonobese (8728.7+1450.3 vs. 17915.3+3208.4)
2	Rennie et al.	Association of physical activity with body-composition indexes in children aged 6–8 y at varied risk of obesity	2005	100 Kinder (60 Burschen, 40 Mädchen)	6 - 8 Jahre	Northern Ireland	HR: 7 Tage; DLW: 10 Tage	Heart Rate + DLW Methode	TEE (MJ/d) in Low-risk boys: 7.79 +- 1.1; in High-risk boys: 8.11 +- 1.2; in Low-risk girls: 6.44 +- 0.68; in High-risk girls: 7.14 +- 0.81. Vigorous activity (% time > 70% peak HR): in Low-risk boys: 8.9 (4.1, 13.1); in High-risk boys: 6.9 (4.6, 12.3); in Low-risk girls: 6.5 (4.2, 8.0); in High-risk girls: 5.1 (4.0, 18.0). Light-intensity activity (% time < 50% peak HR) in Low-risk boys: 33.6 (15.6, 54.0); in High-risk boys: 38.9 (27.2, 57.9); in Low-risk girls: 36.2 (28.6, 58.3); in High-risk girls: 26.5 (13.9, 67.9)
3	Zakeri et al.	Application of cross-sectional time series modeling for the prediction of energy expenditure from heart rate and accelerometry	2008	109 Kinder	5 - 18 Jahre			Heart Rate + Akzelerometer + Calorimetrie	24-h total Energie Expenditure boys: 2,260 +- 645 kcal; 24-h total Energie Expenditure girls: 2,050 +- 496 kcal; HR, beats/min in 24 h: boys 85+9; girls: 91+8; PA - counts per minute in 24 h: boys: 84 +35; girls: 73+33
4	Kida et al.	A Study on the Daily Physical Activity of Junior High School Students in Japan	1999	112 junior high school Students	13 - 15 Jahre	Japan		Heart Rate	The averages of energy expenditure (kcal/kg) of the 1st, 2nd, and 3rd year students were 54.3, 46.7, and 44.5 (kcal/kg) for males and 50.1, 44.4, and 40.5 (kcal/kg) for females respectively. Mean heart Rate/24 h in boys: 1st grade: 83+- 6; 2nd grade: 81+- 6; 3rd grade: 78+- 6; Mean heart Rate/24 h in girls: 1st grade: 83+-8; 2nd grade: 82+-5; 3rd grade: 82+-4
5	Armstrong & Bray	Physical activity patterns defined by continuous heart rate monitoring	1991	67 boys and 65 girls	10,7 Jahre	Great Britain	12 Hours on 3 days	Heart Rate	Few children experienced the volume (frequency, intensity, and duration) of physical activity associated with an improvement in cardiopulmonary fitness. Shorter (five minute) periods of the required intensity were, however, quite common. No difference between moderate amounts of activity was detected between boys and girls, but the boys had more five minute sessions of intense activity than the girls.

Das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen im internationalen Vergleich

6	Peters et al.	Trends in resting pulse rates in 9–11-year-old children in the UK 1980–2008	2013	cross-sectional study design and included data on over 22 000 children	9- 11 years (Mean 10,3 years)	United Kingdom	1980 - 2008	Heart Rate	Observed mean resting pulse rate was higher for girls than boys (82.2 bpm vs 78.7 bpm). During the study period mean pulse rate increased by 0.07 bpm/year among boys and to a lesser extent among girls, by 0.04 bpm/year. For boys, there was an indication that the trend was steeper after the mid-1990s, compared to that prior to 1994 (annual increase 0.14 vs 0.04 bpm). The trends for Body Mass Index (BMI) accounted for only 13.8% of increase in pulse rate for boys and 17.2% for girls.
7	Armstrong et al.	Patterns of physical activity among 11 to 16 year old British children	1990	266 Children (163 girls, 103 boys)	11 - 16 Years	Great Britain	12 Hours on 3 schooldays & 1 Saturday	Heart Rate	The boys had heart rates >139 beats/min for a significantly higher percentage of time than the girls during the weekday (6.2% v 4.3%) and the Saturday (5.6% v 2.6%). The boys had significantly more five and 10 minute periods with heart rates >139 beats/min than the girls during the Saturday and weekdays and more 20 minute periods during the weekdays. 84 Girls and 37 boys had no 10 minute period with a heart rate >139 beats/min during the three weekdays and 112 girls and 65 boys had no such 10 minute period during the Saturday
8	Welsman et al.	Daily physical activity and blood lactate indices of aerobic fitness in children	1992	28 boys, 45 girls	boys: 13,6; girls: 13, 7		12 Hours on 3 schooldays	Heart Rate	Mean percentage time with heart rates at or above 140 beats min was 6(3)% in boys and 5(3)% in girls. Corresponding values for percentage time at or above 160 beats min were 3(2) for boys and 2(1) for girls. The number of 10- and 20-min periods of activity with the heart rate sustained above the 140 and 160 beats min thresholds were also totalled over the 3 days
9	Yu et al.	Energy expenditure and physical activity of obese children	2002	36 Children	6 - 17 years	Hong Kong	3 days	Heart Rate	Total daily energy expenditure and its sleep and sedentary components were higher in absolute terms (by 42%, 43%, and 126%, respectively) for obese children. The total daily energy expenditure of the obese children was significantly lower (by 22%) than that of non-obese children. Obese children spent 12% less time asleep, but 51% more time in sedentary activity and 30% less time physically active

10	Zarrouk et al.	Physical activity patterns and estimated daily energy expenditures in normal and overweight Tunisian schoolchildren	2009	46 boys, 44 girls	9,2 years	Tunesien	3 consecutive schooldays	Heart rate	TEE, AEE and overall physical activity level (PAL) were not different between overweight children and those with a normal BMI [9.20 vs. 8.88 MJ/d; 3.56 vs. 3.85 MJ/d and 1.74 vs. 1.89]. Physical activity intensities (PAI) were expressed as percentages of the individual's heart rate reserve (%HRR). The median PAI for the entire day (PAI24) and for the waking part of day (PAIw) were lower in overweight than in normal weight individuals [16.3 vs. 20.6%HRR and 24.8 vs.26.2%HRR], respectively. Overweight children allocated more of their day to sedentary pursuits [385 vs 297 min/d], and less time to moderate physical activity [381 vs. 460 min/d].
11	Drenowatz et al.	Influence of socio-economic status on habitual physical activity and sedentary behavior in 8- to 11-year old children	2010	Study 1: 271 children (117 males, 154 females); study 2: 131 children (63 males, 68 females)	Study 1: 9,6 years; Study 2: 8,8 years	USA		Study 1: pedometer; study 2: accelerometer	In study 1, mean daily steps differed significantly among socio-economic status (SES) groups with lower SES groups approximating 10,500 steps/day compared to about 12,000 steps/day in the higher SES groups. In Study 2, the Mean MVPA was 57, 9 (27,8) (min/day). There was a significant group difference between SES: lower group: 54.5 (min/day); middle group: 49.7 (min/day); higher group: 65.0 (min/day)
12	Duncan et al.	Pedometer-determined physical activity and active transport in girls	2008	1513 girls	5-16 years	European , Pacific Islands, Asian, Maori, other Ethnies	3 weekdays and 2 weekend days	Pedometer	Mean weekday step counts (12,597 ± 3,630) were higher and less variable than mean weekend steps (9,528 ± 4,407). A consistent decline in daily step counts was observed with age: girls in school years 9–10 achieved 2,469 (weekday) and 4,011 (weekend) fewer steps than girls in years 1–2. Overall, 44.9% of participants used AT for school-related travel. Girls who used AT to and from school averaged 1,052 more weekday steps than those who did not use AT. However, the increases in steps associated with AT were significant only in older girls (school years 5–10).
13	McCormack et al.	A study of the individual, social, and built environmental correlates of pedometerbased physical activity among elementary school children	2011	927 children	10-12 years	Australie n		Pedometer	On average, children took 11407 ± 3136 steps/day (boys: 12270 ± 3350 vs. girls: 10681 ± 2745 steps/day) and 25.9% (boys: 19.1 vs. girls: 31.6%; p < 0.001) achieved the pedometer-based cut-points.
14	Tudor-Locke et al.	Canadian children's and youth's pedometerdetermined steps/day: The CANPLAY Surveillance Study	2011	5949 boys and 5709 girls	5-19 years	Canada	7 days	Pedometer	Girls had a lower median steps/day (10682 versus 11059 for boys) and also a narrower variation in steps/day (interquartile range, 4410 versus 5309 for boys).

Das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen im internationalen Vergleich

15	Telford et al.	Longitudinal patterns of physical activity in children: the LOOK study	2013	853 children	starting at 8 years	Australia	for a 7-day period each year over 5 consecutive years	Pedometer	Step counts, AC, MVPA and LPA emerged during each year, characterised by increases on school days from Monday to Friday followed by a decrease on the weekend. Friday was the most active and Sunday the least active day. The percentage of girls and boys meeting international recommendations of 11,000 and 13,000 steps/day respectively on a Monday, Friday and Sunday were 36%, 50%, 21% for boys and 35%, 45%, 18% for girls. The equivalent percentages meeting the recommended MVPA of >60 min/day on these days were 29%, 39%, 16% for boys and 15%, 21%, 10% for girls. Over the 5 years, boys were more active than girls (mean steps/day of 10,506 vs 8,750) and spent more time in MVPA (mean of 42.8 vs 31.1 min/day). Although there was little evidence of any upward or downward trend in steps/day from age 8 to 12 years, there was a trend toward lower MVPA, LPA and a corresponding increase in SED from age 11 to 12 years.
16	Loucaides et al.	Differences in physical activity levels between urban and rural school children in Cyprus	2004	256 children	11 - 12 years	Greece, Zypern	4 schooldays in summer and 4 schooldays in winter	Pedometer	urban school children were significantly more active in winter than rural school children (means = 13 583 +- 4313 versus 12 436 +- 3610) and that rural school children were significantly more active in the summer (means = 16 450 +- 5134 vs. 14 531 +- 4901).
17	Laurson et al.	Concurrent Associations between Physical Activity, Screen Time, and Sleep Duration with Childhood Obesity	2014	674 children	7-12 years	USA	7 days	Pedometer	Pedometer (steps/day): normal weight boys: 13,382 (3,383); overweight or obese boys: 11,647 (2,947); normal weight girls: 11,360 (2,461); overweight or obese girls: 9,930 (2,550)
18	Michalopoulos et al.	Step counts and body mass index among 9-14 years old Greek schoolchildren	2011	532 children	9-14 years	Greece	7 days	Pedometer	According to data analysis mean step counts ranged from 15371 to 10539 for boys and from 11536 to 7893 for girls. Steps per day were significantly more for boys compared to girls. Children with normal weight performed significantly more steps per day compared to their overweight and obese classmates. Daily step counts reported in this study for 9-14 year old schoolchildren were relatively low when compared to step counts from other European countries. Only 33.9% of the participants satisfied the body mass index referenced standards for recommended steps per day.

19	Basterfield et al.	Longitudinal associations between sports participation, bodycomposition and physical activity from childhood to adolescence	2014	609 children	from ages 7y to 9y to 12y.	England	7 days	accelerometer	Total physical activity (mean cpm): 7 year: 722 (604, 867); 9 year: 643 (527, 780); 12 year: 481 (390, 620); MVPA (min d-1): 7 year: 25.8 (17.7, 37.3); 9 year: 23.4 (15.2, 34.9); 12 year: 22.6 (13.2, 33.6); MVPA (% of time): 7 year: 3.9 (2.6, 5.8); 9 year: 3.5 (2.3, 5.1); 12 year: 3.0 (1.9, 4.7)
20	Yamauchi et al.	Age and Gender Differences in the Physical Activity Patterns of Urban Schoolchildren in Korea and China	2007	159 children	grade 5: 10-11 years; grade 8: 13-14 years	Korea & China	7 days	accelerometer	Physical activity levels (PALs) were significantly higher in the grade 5 group (10–11 years old) and in girls than in boys for both grades. Daily variation in physical activity was observed in Korean children. In the Koreans (boys and girls, both grades pooled), TEE and STP were significantly lower than the 7-day average on Sundays, whereas for the Chinese population, STP did not clearly differ between the weekends and the week averages.
21	Tanaka & Tanaka	Daily Physical Activity in Japanese Preschool Children Evaluated by Triaxial Accelerometry	2009	157 children	4-6 years	Japan	6 days	accelerometer	Average daily moderate-to-vigorous physical activity and step counts were 102 (+32) min/day and 13,037 (+2,846) steps/day, respectively. The daily step counts corresponding to 60 min, 100 min, and 120 min of moderate-to-vigorous physical activity were 9,934, 12,893, and 14,373 steps/day, respectively. The daily step count corresponding to 30 min of the higher intensity activities was 14,768 steps/day. These results suggest that approximately 13,000 steps/day are required for preschool children to engage in more than 100 min of moderate-to-vigorous physical activity.
22	Sigmund et al.	ActiTrainer-determined segmented moderate-to-vigorous physical activity patterns	2013	338 children	9-11 years	Czechia	2 schooldays, 1 with/1 without physical education	accelerometer	Active exercise during physical education (PEL) accounted for 16.7 % of the total number of steps, 25.1 % of overall MVPA duration, and 24.1 % of the MVPA heart-rate response in 9- to 11-year-old children. During days with a PEL, a significantly higher number of overweight/obese girls and a higher number of normal-weight boys achieved the duration of 60 min/day of MVPA compared with days without a PEL.
23	Riddoch et al.	Objective measurement of levels and patterns of physical activity	2006	5595 children	11,8 years	England	7 days	accelerometer	The median physical activity level was 580 counts/min. Boys were more active than girls (median (IQR) 644 (528–772) counts/min vs 529 (444–638) counts/min, respectively). Only 2.5% (95% CI 2.1% to 2.9%) of children (boys 5.1% (95% CI 4.3% to 6.0%), girls 0.4% (95% CI 0.2% to 0.7%)) met current internationally recognised recommendations for physical activity. Children were most active in summer and least active in winter (difference = 108 counts/min).

Das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen im internationalen Vergleich

24	Sluijs et al.	Physical activity and dietary behaviour in a population-based sample of British 10-year old children: the SPEEDY study	2008	2064 children	9-10 years	England	7 days	accelerometer	Mean (\pm SD) activity counts per minute among boys and girls were 716.5 ± 220.2 and 635.6 ± 210.6 , respectively ($p < 0.001$). Boys spent an average of 84.1 ± 25.9 minutes in MVPA per day compared to 66.1 ± 20.8 among girls ($p < 0.001$), with an average of 69.1% of children accumulating 60 minutes each day.
25	Fairclough et al.	School day segmented physical activity patterns of high and low active children	2012	223 children	10,7 years	England	7 days	accelerometer	Children were classified as high active (HIGH) or low active (LOW) depending on the percentage of week days they accumulated at least 60 minutes of MVPA. The HIGH group spent significantly longer in MPA and/or VPA before-school, during class time, lunchtime, and after-school, independent of child and school level factors. The greatest differences occurred after-school (MPA = 5.5 minutes, VPA = 3.8 minutes).
26	Hjorth et al.	Seasonal variation in objectively measured physical activity	2013	730 children	8-11 years	Denmark	7 days and 8 nights during autumn, winter, spring	accelerometer	The children had 5% more sedentary time, 23% less time in moderate-to-vigorous physical activity and 2% longer sleep duration during winter compared to spring and cardio-respiratory fitness was 4% higher during spring compared to autumn. Sedentary time was higher and total physical activity, moderate-to-vigorous physical activity and sleep duration (boys only) were lower during weekends at all seasons.
27	De Meester	Changes in physical activity during the transition from primary to secondary	2014	736 children in first phase, 502 participated 2 years later again	10-13 years	Belgium		accelerometer + pedometer + questionnaire	weekday moderate to vigorous PA (MVPA) increased after the transition to secondary school while self-reported extracurricular PA and total PA decreased. Pedometer weekday step counts decreased, but this decrease was only apparent among those who achieved the PA guidelines in primary school. Pedometer/accelerometer weekday steps (mean steps/day) first phase: $11\ 242.36$ (3548.01); second phase: $10\ 940.92$ (3729.48); Accelerometer weekday MVPA (mean min/day) first phase: 27.69 (19.15); second phase: 31.74 (23.97)
28	Muthuri et al.	Correlates of objectively measured overweight/obesity and physical activity	2014	563 children	9-11 years	Kenia	7 days	accelerometer	Mean daily sedentary time was 398 minutes, time spent in light physical activity was 463 minutes, and time spent in moderate-to-vigorous physical activity was 36 minutes. Only 12.6% of participating children were meeting the recommendation of ≥ 60 minutes of daily moderate-to-vigorous physical activity, and 45.7% of participants used active transportation to/from school.

29	Decelis et al.	Physical activity, screen time and obesity status in a nationally representative sample of Maltese youth with international comparisons	2014	811 children	10-11 years	Malta	3 days	accelerometer + questionnaire	Only 39% of boys and 10% of girls met the recommendation of one hour of daily MVPA. Comparison with international data indicated that mean MVPA (58.1 min for boys; 41.7 min for girls) was higher than in North America and Australia, but lower than in England. Girls were less active than boys at all measured times and spent less time in ST. A quarter of the children exceeded guidelines of two hours of TV on weekends, and double the amount on weekdays.
30	Kolle et al.	Seasonal variation in objectively assessed physical activity among children and adolescents	2009	2299 children	9 and 15 years	Norway	4 days in winter, spring, fall,	accelerometer	Nine-year-old children had significantly higher mean physical activity levels in spring than in winter and fall. In the two latter seasons, physical activity levels were especially low after school hours and on weekends. Logistic regression models demonstrated that 9-year-olds had 3.3 times higher odds of meeting recommended levels of physical activity in spring than in winter. No associations were found between mean physical activity level and season among the 15-year-olds. However, the adolescents also had higher odds (OR = 1.56) of meeting the physical activity recommendations in spring than in winter
31	Hennessy et al.	Parent-child interactions and objectively measured child physical activity	2010	76 children	6-11 years	USA	2 days	accelerometer	Children engaged in 113.4 ± 37.0 min. of moderate-vigorous physical activity (MVPA) per day
32	Steele et al.	An investigation of patterns of children's sedentary and vigorous physical activity throughout the week	2010	1568 children	9-10 years	United Kingdom	7 days	accelerometer	Boys and girls accumulated higher VPA out-of-school compared to during school (boys mean ± SD 16.9 ± 9.6 vs 12.6 ± 5.8; girls, 13.1 ± 7.7 vs 8.2 ± 4.0); but there were no differences for weekday vs. weekend VPA. Less time was spent sedentary on weekdays compared to weekends.
33	Spittaels et al.	Objectively measured sedentary time and physical activity time across the lifespan	2012	2083 children	4 age groups: preschoolers, primary school, secondary school, adults	Belgium		accelerometer	For the total sample, 55% of the waking time was spent in SB, 39% in light intensity physical activity (LIPA) and 6% in MVPA. Differences in SB between age groups was dependent from gender. Further, a positive LIPA-SB balance was assessed in 18% of the total sample and only 10% combined this positive balance with recommended amount of MVPA. Secondary schoolgirls were most at risk, with only 1% of the sample combining a positive LIPA-SB balance with sufficient MVPA.

Das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen im internationalen Vergleich

34	Klinker et al.	Using accelerometers and global positioning system devices to assess gender and age differences in children's school, transport, leisure and home based physical activity	2014	367 children	11-16 years	Denmark	2,5 days	accelerometer + global positioning system	Boys spent almost 20 minutes longer than girls in MVPA across the day, with 10.7 more minutes in MVPA in leisure, 6.0 more minutes in MVPA in school and 1.7 more minutes in MVPA in transport domains. Children accumulated 8.3 more minutes of MVPA than adolescents during the day.
35	Colley et al.	Physical activity, sedentary behaviour and sleep in Canadian children	2012	878 children	6 - 11 years	Canada		accelerometer + parents report	According to parent reports, the children in this study had an average of 105 minutes of MVPA, 2.5 hours of screen time and 9.7 hours of sleep per day; accelerometers recorded 63 minutes of MVPA, 7.6 hours of sedentary time and 10.1 hours of sleep per day
36	Griffiths et al.	How active are our children? Findings from the Millennium Cohort	2013	6497 children	7-8 Years	United Kingdom	10 hours per day for 2 days	accelerometer	The median daily physical activity level was 595 cpm (IQR 507, 697). Children spent a median of 60 min (IQR 47–76) in MVPA/day and were sedentary for a median of 6.4 h/day (IQR 6–7). Only 51% met CMO guidelines, with girls (38%) less active than boys (63%). Children took an average of 10 229 (95% CI (8777 to 11 775)) steps each day.
37	Basterfield et al.	Physical activity, diet and BMI in children aged 6-8 years	2014	425 children	6-8 years	England	7 days	accelerometer	Few children met the UK-recommended guidelines for MVPA, with just 7% meeting the recommended amount of MVPA of 60 min/day
38	Corder et al.	Change in objectively measured physical activity during the transition to adolescence	2014	2064 children	at baseline 10,2 years old and tested again 4 years later	Great Britain	7 days	accelerometer	SED increased by 10.6 (95% CI 9.1 to 12.2) min/day/year. MPA and VPA decreased by 1.4 (1.0 to 1.8) and 1.5 (1.1 to 1.8) min/day/year, respectively. VPA decreased more than MPA as a percentage of the baseline value. MVPA declined more steeply among boys (3.9 (3.0 to 4.8)) versus girls (2.0 (1.2 to 2.7) min/day/year) despite lower MVPA among girls at all ages; rural (4.4 (3.5 to 5.2)) versus urban individuals (1.3 (0.4 to 2.3) min/day/year) and on weekends (6.7 (5.2 to 8.1)) versus weekdays (2.8 (1.9 to 3.7) min/day/year).
39	Stone et al.	How active are children in Toronto?	2013	856 children	10-12 years	Toronto, Canada	7 days	accelerometer	Boys achieved just over half the recommended levels of MVPA per day (35 minutes) while girls attained just 24 minutes per day, yet similar with respect to gender differences. Overweight and obese boys in Project BEAT accumulated less MVPA (32 and 26 minutes per day, respectively) compared with boys who were normal weight (38 minutes). This gradient was also observed in girls; girls classified as being overweight or obese accumulated 4 to 5 minutes less MVPA per day compared with normal weight girls. Project BEAT revealed that the vast majority of all MVPA is accumulated at moderate intensity (80% and 97%, respectively). Around 4.3% of children in Project BEAT accumulated at least 20 minutes of VPA at least 3 days a week

40	Klinker et al.	Context-specific outdoor time and physical activity among school-children across gender and age	2014	170 children	11-16 years	Copenhagen, Denmark	12,9 hours; a mean of 2,7 days	accelerometer + global positioning system	Boys compared to girls had more minutes of daily MVPA (82.8 versus 61.2 min. Girls compared to boys had fewer outdoor minutes, spent a smaller proportion of their overall daily time outdoors, had fewer outdoor MVPA minutes during the day and in 11 contexts. Children compared to adolescents had more outdoor minutes. During school and within recess, children compared to adolescents had more outdoor MVPA and outdoor time. A 1-h increase in outdoor time was associated with 9.9 more minutes of MVPA
41	Pate et al.	Objectively Measured Physical Activity in 6th Grade Girls	2006	1578 girls	6th grade girls	USA	7 days	accelerometer	Average time spent in sedentary, light, moderate, and vigorous activities was 460, 342, 18, and 6 min/day, respectively. White girls were more active than girls in other race/ethnic groups,
42	Pate et al.	Age-Related Change in Physical Activity in Adolescent Girls	2009	786 6th grade girls; 1545 8th grade girls (501 girls were in both samples)	6th grade girls & 8th grade girls	USA	6 days and follow up measure two years later	accelerometer + 3 day Physical Activity Recall	The annual percent decrease in physical activity in the cross-sectional sample was approximately 4% (-1.76 min MVPA/day), using accelerometer data. The percent decrease in physical activity based on self-report data was higher, 6-13%, depending on the physical activity variable. Declines tended to be larger in African-American girls, but the ethnic differences were not statistically significant.
43	Chung et al.	Physical Activity and BMI in a Nationally Representative Sample of Children and Adolescents	2012	1560 girls; 1587 boys	6-17 years	USA	7 days	accelerometer	On average, underweight and healthy-weight children spent approximately 10 minutes in vigorous activity and 49 to 55 minutes in moderate activity per day. Generally, the amount of time spent in moderate or vigorous physical activity was less for those who were overweight and obese. Boys were more active than girls, and activity levels were lower at older ages. Younger children met daily recommendations for physical activity, whereas older children, especially girls, did not.
44	Corder et al.	Parent Awareness of Young Children's Physical Activity	2012	329 children	9,1 years	USA	7 days	accelerometer	The mean MVPA (mins/day) was 59,4 (25, 8). Children met PA guidelines on 43% of days. Parents overestimated their children's PA on 75% of days when children were inactive. Most parents (80%) overestimated their child's PA on ≥1 measurement day.

Das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen im internationalen Vergleich

45	Ruiz et al.	A Novel Approach to Characterize Physical Activity Patterns in Preschool-Aged Children	2013	45 children	3-5 years	USA	7 days	accelerometer	Children spent 52% of their wake-wear time in sedentary behavior (mean 7.4 hours, SD 0.7, min 5.9, max 9.2), about 33% in light PA (mean 4.7 hours, SD 0.5, min 3.7, max 5.7), and 15% in MVPA (mean 2.1, SD 0.5, min 0.8, max 3.1). On average, it took 11.3 (SD 1.3, min 8.9, max 14.1) hours for children to achieve 90% of their MVPA demonstrating minimal variation. There was no statistically significant difference in the average daily percent wake-wear time in MVPA between boys and girls
46	Chaput et al.	Objectively measured physical activity, sedentary time and sleep duration	2014	507 children	9-11 years	Ottawa, Canada	7 days	accelerometer	Mean Moderate-to-vigorous physical activity (min per day) was 58.5±19.4; Mean Total sedentary time (min per day) was 512.8±61.4. Overall 43% had an average of ≥ 60 min of MVPA per day, 45% reported ≤ 2 h per day of screen time and 12% slept ≥ 10 h perday. Total sedentary time represented 57% of waking hours and accelerometer wear time was on average >23 h in this sample of children.
47	Gomez et al.	Preliminary evidence of physical activity levels measured by accelerometer in Spanish adolescents; The AFINOS Study	2009	214 children	13-16 years	Spanien	7 days	accelerometer	Adolescent boys were engaged in higher levels of total PA, moderate PA, vigorous PA and MVPA than adolescent girls, whereas girls were engaged in higher levels of light PA. Differences between age groups showed that the 15-16 years group did more total PA than the 13-14 years group. Adolescents with highest levels of body fat were less active and spent less time in vigorous PA and MVPA than adolescents with less body fat. Among the current sample, 71.1% of the adolescents (82.2% adolescent boys and 60.7% adolescent girls) reached the recommendation of ≥ 60 min in MVPA.
48	Hrsg. Elmadfa	Österreichischer Ernährungsbericht 2012	2012	262 Kinder	7-14 Jahre	Österreich	6 Tage	Accelerometer	Einschließlich spontaner körperlicher Aktivität wurde diese Empfehlung von 97 % der Buben und 90 % der Mädchen erreicht. Betrachtet man die körperliche Aktivität reduziert auf Aktivitätsperioden von mindesten 10 Minuten ohne Unterbrechung, sind es 14 % der Buben und 4 % der Mädchen, die auf zumindest 60 Minuten am Tag kommen. Bei beiden Geschlechtern nahm die Zeit, in der moderat-bis-anstrengende Aktivitäten ausgeübt wurden, mit dem Alter signifikant ab. Mädchen: 7-9 Jahre: 172 min/d; 10-12 Jahre: 109 min/d; 13-14 Jahre: 69 min/d; Buben: 7-9 Jahre: 212 min/d; 10-12 Jahre: 138 min/d; 13-14 Jahre: 89 min/d

49	Basterfield et al.	Longitudinal Study of Physical Activity and Sedentary Behavior in Children	2014	405 children	at baseline 7 years and tested 24 months later again	England	7 days	accelerometer	Mean daily volume of physical activity declined by 83 cpm (interquartile range [IQR]:189 to 31) over 2 years; the percentage of daily time spent in MVPA was low at baseline and declined by 0.3% (IQR:1.4 to 0.9). The percentage of daily time in sedentary behavior was high at baseline and increased from 78.0% to 81.1% of the day (change 3.1% [IQR:0.3 to 6.0]). The decline in MVPA and increase in sedentary behavior were significantly greater in girls and in those with higher BMI z scores at baseline. Physical activity and sedentary behavior showed moderate tracking over the 2-year period
50	Ness et al.	Objectively Measured Physical Activity and Fat Mass in a Large Cohort of Children	2007	5500 children	12 years	England	7 days	accelerometer	Objectively measured physical activity levels were higher in boys than girls, 663 versus 605 cpm. Total physical activity (cpm) mean: 604.7 (177.3); boys: 662.9 (186.0); girls: 551.7 (150.7); MVPA (min) mean: 19.7 (11.8–31.0); boys: 25.4 (15.8–37.9); girls: 15.8 (9.7–24.7)
51	Pearce et al.	Early Predictors of Objectively Measured Physical Activity and Sedentary Behaviour in 8–10 Year Old children	2012	1029 children	8-10 years	England	7 days	accelerometer	The mean daily counts per minute was 669 and was significantly higher in boys than in girls (mean difference 56, 95% CI 21, 91). The mean daily percentage of time spent in MVPA was 4.0%, with boys spending significantly greater percentages of time in MVPA than did girls (mean difference 1.2%, 95% CI 0.8, 1.7). The mean daily percentage of time spent in sedentary behaviour was 80.6%, with boys spending significantly less time in sedentary behaviour than girls (mean difference = 2.5%, 95% CI 1.5, 3.4).
52	Vorwerg et al.	Physical Activity in 3–6 Year Old Children Measured by SenseWear Pro	2013	92 children	3-6 years	Germany	7 days	accelerometer	Median daily PA (MET>3) was 4.3 hours (mean: 4.4 hours). The suggested minimum amount of 60 minutes per day for this age group spent at moderate-to-vigorous physical activity was achieved by all children participating in our study when averaging their weekly values. Boys spent an estimated 52 min/week more being very active (MET>6) than girls. PA was lower during the weekend (3.7 h/d) compared to weekdays (4.5 h/d). PA levels did not differ between overweight/obese children (median 4.7 h/d) and normal-weight peers (median 4.2 h/d).

Das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen im internationalen Vergleich

53	Ortega et al.	Objectively Measured Physical Activity and Sedentary Time during Childhood, Adolescence and Young Adulthood	2013	1800 children	9 and 15 years at baseline and second examination 6 to 9/10 years later	Sweden and Estonia		accelerometer	MVPA decreased from childhood to adolescence (21 to 22.5 min/d per year of follow-up and for girls and boys respectively) and also from adolescence to young adulthood (20.8 to 22.2 min/d per year for girls and boys, respectively). Sedentary time increased from childhood to adolescence (+15 and +20 min/d per year, for girls and boys respectively) with no substantial change from adolescence to young adulthood. Changes in both MVPA and sedentary time were greater in Swedish than in Estonian participants and in boys than in girls. The magnitude of the change observed in sedentary time was 3–6 time larger than the change observed in MVPA.
54	Brooke et al.	Physical Activity Maintenance in the Transition to Adolescence	2014	319 children	at age 10,2 and 14,2 years	England	7 days	accelerometer + questionnaire	Total PA (cpm) at Baseline: boys: 724.5 +- 260.8; girls: 638.7 +- 214.0; Total: 678.0 +- 240.1; Total PA at Follow-up: boys: 531.4 +- 169.5; girls: 463.2 +- 201.1; Total: 494.4 +- 190.1; MVPA (mins/day) at Baseline: boys: 83.8 +- 26.5; girls: 67.9 +- 20.0; Total: 75.1 +- 24.5 MVPA at Follow-up: boys: 67.1 +- 24.7; girls: 59.5 +- 23.3; Total: 63.0 +- 24.2;

6.4 Ergebnisse Methode 3. Kategorie

In Tabelle 2 erkennt man, dass 19 Studien, in denen die körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen mit Methoden dritter Kategorie gemessen wurden, für diese Arbeit relevant sind. Von diesen 19 Studien wurden 18 mit Fragebögen und eine Studie (vgl. Bringolf-Isler et al., 2009) mit einem Aktivitätstagebuch durchgeführt. Im Folgenden wird nun wieder auf die Besonderheiten und Hauptresultate dieser Studien näher eingegangen und die Ergebnisse anschließend noch in einer Tabelle graphisch dargestellt (vgl. Tabelle 5).

Die älteste gefundene relevante Studie zu diesem Thema wurde im Jahre 2006 von Samdal et al. publiziert. Ähnlich wie bei den Methoden zweiter Kategorie, sind die verwendeten Studien (im Vergleich zu den Studien mit Methoden erster Kategorie) aktuell. Beinahe die Hälfte der Studien wurden entweder 2014 oder 2013 veröffentlicht (vgl. Micklesfield et al., Finger et al., Väistö et al., McVeigh et al., Gelan et al., European Commission, Robert Koch Institut, Hallal et al.). 11 von 19 Studien wurden in Europa durchgeführt (Norwegen, Österreich, Deutschland, Finnland, Spanien, Schweiz). Zwei Studien (vgl. Velde et al., 2007; Samdal et al., 2006) wurden länderübergreifend in mehreren europäischen Staaten durchgeführt. Weiters wurden zwei Studien in Afrika, zwei in Südamerika und je eine in Asien, USA und Australien durchgeführt. Eine Studie (vgl. Borraccino et al., 2009) wurde in 32 Staaten durchgeführt und wurde daher als international eingestuft. Diese Studie war mit 153.028 Probanden gleichzeitig die mit Abstand größte Untersuchung. Die Studie mit der kleinsten Anzahl an Probanden wurde von Hallal et al. 2013 durchgeführt (25 Probanden). Bei dieser Untersuchung wurde jedoch der Fragebogen mit der DLW – Methode und dem Akzelerometer kombiniert. Die Untersuchung von Bringolf-Isler et al. 2009, die mit dem Aktivitätstagebuch durchgeführt wurde, ist mit einer Stichprobengröße von 189 Kindern und Jugendlichen ebenfalls eher klein. Die von der Probandenanzahl her kleinste Studie, die mit einem Fragebogen durchgeführt wurde, ist von Micklesfield et al. 2014 (381 Burschen und Mädchen). Von den insgesamt 19 Studien haben 14 Studien eine Stichprobengröße von mehr als 1000 Personen. Sechs Studien haben sogar mehr als 10.000 Kinder und Jugendliche zum Bewegungsverhalten befragt (vgl. Velde et al., 2007; Galan et al., 2013; Samdal et al., 2006; McVeigh et al., 2014; Robert Koch Institut, 2013; Taveras et al., 2007; Borraccino et al.). Dadurch wird die Aussage von Kapitel 4.3 bestätigt, dass Studien mit Fragebögen relativ leicht anwendbar sind und daher mit einer großen Anzahl an Stichproben einhergehen. Es gab keine Studie, die sich entweder nur auf Burschen oder nur auf Mädchen spezialisierte. Somit wurden in jeder Studie sowohl Burschen, als auch Mädchen untersucht. Das Alter der Probanden lag zwischen 0 und 20 Jahren. Drei Studien untersuchten das Bewegungsverhalten über eine große Altersspanne, also vom Kleinkindalter hinweg bis ins Jugendalter (vgl. Kong et al., 2010; McVeigh et al., 2014;

Robert Koch Institut, 2013). Die meisten Studien konzentrierten sich auf ein Alter ab 11 Jahre und älter.

Die Ergebnisse einiger Studien werden, gleich wie bei den Studien mit Akzelerometer, in MVPA dargestellt, andere präsentieren die gesamte Anzahl an körperlicher Aktivität in Minuten/Tag bzw. Stunden/Woche. Fünf Studien kommen zu dem Ergebnis, dass die gesundheitswirksame Mindestempfehlung von 60 Minuten moderater bis energischer Bewegung nicht erreicht werden (vgl. Velde et al., 2007; Finger et al., 2014; Dumith et al., 2012; Ramelow et al., 2011; Borraccino et al., 2009). Vor allem Borraccino et al. kommt zum Ergebnis, dass in keinem der 32 untersuchten Staaten die Mindestempfehlungen von täglich 60 Minuten MVPA erreicht werden. Ramelow et al. (2011) stellt fest, dass sich in Österreich nur ein Fünftel (20,4%) der Kinder und Jugendlichen an die Bewegungsempfehlungen von täglicher körperlicher Aktivität hält. Diese Ergebnisse werden von Velde et al. (2007) unterstützt, der in seiner Studie feststellt, dass sich 57,5% der österreichischen Burschen und 72,4% der österreichischen Mädchen weniger als 3 Stunden pro Woche körperlich betätigen. Vier Studien hingegen berichten, dass die Kinder und Jugendlichen die Mindestanforderungen an täglicher Bewegung erfüllen. Hallal et al. (2013) hat gemessen, dass sich die Kinder in Brasilien am Tag durchschnittlich 71 Minuten in MVPA bewegen. Sowohl Burschen, als auch Mädchen erreichen dabei die vorgeschriebenen 60 Minuten (76 Minuten vs. 64 Minuten). Bei der Studie von Taveras et al. (2007) sind die Burschen durchschnittlich 14,4 Stunden die Woche körperlich aktiv und die Mädchen immerhin durchschnittlich noch 12 Stunden die Woche. In der Studie von Gopinath et al. (2012) kommen die Kinder auf eine totale körperliche Aktivität von 2,1 Stunden pro Tag und bei Vaistö et al. (2014) bewegen sich die 6- bis 8-Jährigen 111,4 Minuten pro Tag. Interessant sind die Ergebnisse der Studie von Sagatun et al. (2007), in der 28,5% der Burschen und 11,6% der Mädchen mindestens 8 Stunden in der Woche körperlich aktiv sind, jedoch 26,4% der Burschen und 41,6% der Mädchen nur maximal 2 Stunden in der Woche körperlich aktiv sind. Vergleicht man die Ergebnisse aller Studien, so kommt man zum gleichen Ergebnis wie schon bei den Methoden zweiter Kategorie. Burschen bewegen sich mehr als Mädchen und jüngere Kinder sind körperlich aktiver als Jugendliche. Lamprecht et al. (2008) hält demnach fest, dass die Sportaktivität in der Kindheit kontinuierlich zunimmt und mit 12 Jahren ihren Höhepunkt erreicht. Im Jugendalter nimmt die körperliche Aktivität in Wellen ab, wobei der deutlichste Rückgang mit 13 und 17 verzeichnet werden kann.

Tabelle 5: Ergebnisse Methode dritter Kategorie

Methoden dritter Kategorie									
Nr.	Autor	Studie (Projekt)	Jahr	Teilnehmer Anzahl	Alter der Kinder	Staat	Dauer	Messinstrument	Ergebnis
1	Velde et al.	Patterns in sedentary and exercise behaviors and associations with overweight in 9–14-year-old	2007	12538 children	11 years	Austria, Belgium, Denmark, Iceland, the Netherlands, Norway, Portugal, Spain and Sweden		questionnaire	boys spent more time on sedentary behaviors but also more on physical exercise than girls. High TV viewing and low exercise behavior independently increased the risk of being overweight. Physical exercise \leq 3 hours/week: Austria – boys: 57,5%; Austria – girls: 72,4%; Means (SD) boys: 3.2 (2.3) h/weeks; Means (SD) girls: 2.5 (2.1) h/week
2	Sagatun et al	The association between weekly hours of physical activity and mental health	2007	3811 at baseline; 2489 in the follow up	15-16 years at baseline; 18-19 in the follow up	Norway		questionnaire	Physical activity: 0 hours per week boys: 82 - 7.6%; girls: 143 - 10.6%; 1–2 hours per week boys: 202 - 18.8%; girls: 418 - 31.0%; 3–4 hours per week boys: 223 - 20.7%; girls: 361 - 26.8%; 5–7 hours per week boys: 263 - 24.4%; girls: 234 - 17.4%; 8–10 hours per week boys: 187 - 17.4%; girls: 96 - 7.1%; 11 hours or more per week boys: 120 - 11.1%; girls: 60 - 4.5%
3	Kong et al.	Association between Physical Activity and Cardiovascular Risk in Chinese Youth	2010	2119 children	6-20 years	Hong Kong		questionnaire	One fifth (21.5%) of the study cohort reported high level, and 78.5% reported moderate or low level of physical activity. More boys reported high level of physical activity than girls (32.1% versus 14.1%).
4	Micklesfield et al.	Physical activity and sedentary behavior among adolescents in rural South Africa	2014	381 children	11-12 years & 14-15 years	South Africa	previous 12 months	questionnaire	More than half (56%) of the boys of the younger group participated in club sport compared to only 25% of the girls. More girls than boys participated in moderate intensity school and club sports while more boys than girls participated in vigorous intensity school and club sports. Time spent in vigorous school sport and total school and club MVPA mins/wk were significantly higher in the boys compared to the girls. Significantly more boys than girls in the older group reported participating in club sports (70 vs. 33%). More girls than boys reported participating in moderate intensity school and club sport, while more boys than girls reported participating in vigorous intensity school and club sport. In the subjects who reported participating in school and club sport, total MVPA mins/wk was significantly higher in the boys compared to the girls.

Das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen im internationalen Vergleich

5	Finger et al.	Physical activity, aerobic fitness and parental socio-economic position among adolescents	2014	5251 children	11-17 years	Germany	sub-maximal cycle ergometer + questionnaire	Leisure time activity - mean hours/week in 11-13 years old: 6.5; Leisure time activity - mean hours/week in 14-15 years old: 6.4; Leisure time activity - mean hours/week in 16-17 years old: 5.6;
6	Väistö et al.	Physical activity and sedentary behaviour in relation to cardiometabolic risk in children	2014	468 children	6-8 years	Finland	questionnaire + accelerometer + heart rate	Total physical activity (min/d)c all: 111.4 ± 42; girls: 104.3 ± 39.1; boys: 117.9 ± 43.7; Total sedentary behaviour (min/d) all: 212.3 ± 99.7; girls: 220.5 ± 97.5; boys: 204.7 ± 101.3
7	Galan et al.	Physical activity and self-reported health status among adolescents	2013	21188 children	11-18 years	Spain	questionnaire	According to all the indicators used, the level of health was better, in a statistically significant way, for the questionnaire respondents who indicated that they undertook MVPA more frequently, with gradual increases depending on the categories of MVPA. 95.9% of children with „optimal self-reported health“ undertook MVPA on 7 days of the week.
8	Dumith et al.	A Longitudinal Evaluation of Physical Activity in Brazilian Adolescents	2012	4120 children	11-15 years	Brazil	questionnaire	mean (SD) at 11 years = 341 min/wk (471); mean at 15 years = 356 min/wk (499). Whereas boys increased their mean LTPA levels by 17% (from 436 min/wk at 11 years to 511 min/wk at 15 years). Boys increased their LTPA level over the four years (mean: 75 min/wk; 95%CI: 49,100), whereas a decrease was observed among girls (mean: -42 min/wk; 95%CI: -57,-28). Likelihood to be active at 15 years of age was 50% higher (95%CI: 39-62) among those who were active at 11 years. The main predictor of LTPA change was the number of physical activities performed at baseline. Regular physical activity early in life can predict this behavior afterward.

9	Samdal et al.	Trends in vigorous physical activity and TV watching of adolescents from 1986 to 2002 in seven European Countries	2006	47 201 children	11, 13 & 15 years	Austria, Finland, Hungary, Norway, Scotland, Sweden, and Wales	questionnaire	In Finland alone there was evidence of a small but consistent increase for each survey in the proportions reporting regular vigorous physical activity between 1985/86 and 2001/02. In Scotland and Wales, an increase can be seen between 1985/86 and 1997/98, followed by a decline in 2001/02. In Austria, Hungary, Norway, and Sweden, the proportions remained stable across the 16-year-period. For all countries a similar pattern was observed for boys and girls. Comparing prevalence rates of vigorous physical activity across countries, young people in Austria were most likely to report vigorous physical activity four or more times a week. On average 67% of the Austrian boys reported this level of activity across all surveys, whereas the number of boys reporting this level in the other countries averaged from 37% to 57%. For Austrian girls, the respective average proportion was 45%, whereas the average for girls elsewhere varied from 20% to 32%.
10	European Commission	Eurobarometer, Sport and physical activity	2013	1019 Personen insgesamt	15-24; 25-39; 40-54; 55+	Austria	questionnaire	29% of the 15-24 years old never or seldom exercise or play sport and 41% of the 15-24 years old engage never or seldom in other physical activity such as cycling from one place to another, dancing, gardening, etc.
11	Ramelow et al.	Gesundheit und Gesundheitsverhalten von österreichischen Schülern und Schülerinnen Ergebnisse des WHO-HBSC-Survey 2010	2011	6493 SchülerInnen	11, 13, 15 & 17 Jahre	Österreich	Fragebogen	Nur ein Fünftel (20,4%) hält sich an die Bewegungsempfehlungen von täglicher körperlicher Aktivität im Ausmaß von mindestens 60 Minuten. Umgekehrt werden durchschnittlich 5 Stunden an Schultagen und 7 Stunden an schulfreien Tagen mit sitzendem Freizeitverhalten, also z.B. mit Fernsehen oder am Computer verbracht. Durchschnittliche Anzahl der Tage in letzter Woche mit ≥ 60 Minuten körperlicher Aktivität, nach Alter und Geschlecht: 11-jährige: 5.1 (Burschen 5.4; Mädchen 4.9); 13-jährige: 4.7 (Burschen 5.1; Mädchen 4.2); 15-jährige: 3.6 (Burschen 4.1; Mädchen 3.2); 17-jährige: 3.1 (Burschen 3.5; Mädchen 2.8). Ca. 28% sind in ihrer Freizeit zumindest 4 Stunden pro Woche körperlich aktiv (13,2% davon 7 Stunden oder mehr). Bezieht man auch den Schulsport bzw. körperliche Aktivität in der Schulzeit mit ein, kommt man auf ca. 60%, die mindestens 4-mal wöchentlich für 1 Stunde aktiv sind.

Das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen im internationalen Vergleich

12	al.	McVeigh et al.	Physical Activity and Sedentary Behavior in an Ethnically Diverse Group of South African School Children	2014	767 children	5-18 years	South Africa	questionnaire	Time spent in moderate-vigorous physical activity declined over the school years for all race groups and was consistently lower for girls than boys ($p = 0.03$), while time spent in sedentary activity increased with increasing grade. Black and Indian children were less physically active than their white peers, and Black children also spent more time in sedentary activity. Additionally, Black children had the highest proportion of overweight participants (30%), and Indian children the most number of underweight children (13%).
13		Robert Koch Institut	Erste Ergebnisse der KiGGS-Studie. Zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland	2013	17641 Kinder bei der ersten Studie; 12398 Kinder beteiligten sich bei der Folgebefragung	0-17 Jahre	Deutschland	1 Befragung: 2003-2005; 2 Befragung: 2009-2012 Fragebogen + telefonische Befragung	So ergab die bundesweite Befragung, dass 78 Prozent der Kinder und Jugendlichen zwischen 3 und 17 Jahren sportlich aktiv sind (wobei sich die Quote auf die sportliche Betätigung in der Freizeit bezieht, der Kita- und Schulsport also nicht mitgezählt ist). Vier Fünftel der Sporttreibenden weisen ein wöchentliches Sportpensum von mindestens zwei Stunden, ein gutes Viertel – Jungen öfter als Mädchen – sogar von fünf oder mehr Stunden auf. Darüber hinaus bewegen sich von den 3- bis 10-Jährigen insgesamt 77 Prozent mehr als fünfmal pro Woche beim Spielen an der frischen Luft. Ganz generell scheint sich die Art der körperlichen Aktivität mit Beginn der Grundschulzeit zu verschieben. So sind nach Auskunft der Eltern unter den 3- bis 6-jährigen Kindern lediglich zwei Drittel (66 Prozent) sportlich aktiv, allerdings spielen in diesem Alter gut vier Fünftel (82 Prozent) nahezu täglich im Freien. Die große Mehrzahl der Kinder und Jugendlichen in Deutschland treibt Sport, und die allermeisten spielen bis zum Alter von zehn Jahren regelmäßig im Freien. Allerdings sind gerade sozial benachteiligte Mädchen seltener in ihrer Freizeit sportlich aktiv. Bei den 7- bis 10-Jährigen sinkt die hohe Frequenz des Spielens dann merklich ab, die Sportbeteiligung dagegen steigt an. In vielen Fällen wird dabei der Sport im Sportverein ausgeübt: 60 Prozent aller 3- bis 17-jährigen Jungen und Mädchen in Deutschland treiben Sport im Verein, bei den 7- bis 10-Jährigen sind es sogar 66 Prozent.
14	al.	Taveras et al.	Longitudinal Relationship Between Television Viewing and Leisure-Time Physical Activity During Adolescence	2007	6369 girls and 4487 boys	10-15 years	USA	1997 - 2001 every year a measurement Fragebogen	Mean \pm SD, h/wk Leisure- Time Physical Activity: Girls 12.0 ± 7.7 ; Boys: 14.4 ± 8.4 ; One-year changes (mean \pm SD) were -0.13 ± 7.2 hours/week for leisure-time moderate/vigorous physical activity, -0.55 ± 7.0 hours/week for television viewing, and -1.02 ± 11.0 hours/week for total sedentary behaviors.

15	Borraccino et al.	Socio-economic effects on meeting PA guidelines: comparisons among 32 countries	2009	153028 children	aged 11, 13, and 15	32 countries	Fragebogen	There was consistency among all 32 countries in the distribution of MVPA across gender and age. Different durations of activity were found for boys and girls and for the three age groups. With only a few exceptions, girls reported being significantly less active than boys (3.52 ±1.88 vs. 4.13 ±1.95). Independent of gender, the amount of MVPA decreased significantly with increasing age: 11 y.o. children were always more active than 13 y.o. and 15 y.o. children, among whom we found the lowest reported MVPA (2.26 per day in Malta). In no country the average of five days per week of 60 minutes of MVPA needed to meet the PA guidelines was reached. Adolescents in Ireland, Canada and USA, with respectively 4.4, 4.3, and 4.3 days with 60 minutes of MPVA per week, were the most active. Adolescents in Belgium and France were, on average, the least active, with a mean of 3.1 days with a minimum of 60 minutes of vigorous activity.
16	Lamprecht et al.	Sport Schweiz 2008. Kinder- und Jugendbericht	2008	3064 Kinder	10-14 Jahre und 15-19 Jahre	Schweiz	Fragebogen	Zusätzlich zum Sportunterricht in der Schule treibt rund die Hälfte (47%) aller Kinder im Alter von 10-14 Jahren mehr als drei Stunden Sport pro Woche. Weitere 39% kommen auf bis zu drei Stunden Sport pro Woche, während 14% praktisch keinen Sport außerhalb des obligatorischen Sportunterrichts treiben. Zählt man die sporadischen und unorganisierten sportlichen Aktivitäten dazu, erhöht sich der Anteil an Kindern, die über drei Stunden pro Woche aktiv sind, auf 72%. Gut die Hälfte davon (bzw. 40% aller 10- bis 14-Jährigen) kommt sogar auf über sieben Stunden pro Woche, d. h. auf durchschnittlich eine Stunde pro Tag. Der Anteil an Inaktiven beträgt 13%. Die Sportaktivität der Jugendlichen im Alter von 15-19 Jahren ist etwas geringer als diejenige der 10-14-Jährigen. Immerhin 67% aller Jugendlichen üben mindestens drei Stunden pro Woche sportliche Aktivitäten in ihrer Freizeit aus. 32% davon kommen sogar auf eine Aktivität von durchschnittlich einer Stunde pro Tag. Demgegenüber bezeichnet sich bereits rund ein Fünftel (18%) aller Jugendlichen als völlig inaktiv. Die Sportaktivität nimmt in der Kindheit zunächst kontinuierlich zu und geht dann im Jugendalter in Wellen zurück. Die höchste Aktivität weisen die 12-Jährigen auf. Einen deutlichen Rückgang der Sportaktivität kommt mit 13 und 17 Jahren. Knaben treiben mehr Sport als Mädchen. Im Alter von 19 Jahren sind noch 77 Prozent der jungen Männer, aber nur noch 52 Prozent der jungen Frauen über drei Stunden pro Woche sportlich aktiv.

Das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen im internationalen Vergleich

17	Gopinath et al.	Physical Activity and Sedentary Behaviors and Health-Related Quality of Life in Adolescents	2012	2353 children; 1691 children (475 new children) were resurveyed again	12,7 years	Sydney, Australien	Survey and resurvey 5 years later	questionnaire	On average, adolescents spent 3.3 hours per day on recreational screen time and only 2.1 hours per day engaged in total physical activity.
18	Hallal et al.	Energy Expenditure Compared to Physical Activity Measured by Accelerometry and Self-Report in Adolescents	2013	25 children	13 years	Brazil		questionnaire + accelerometer + DLW	Total energy expenditure (kcal/day) all: 2541 (688); boys 2707 (766); girls 2443 (669); Physical activity energy expenditure (kcal/day) all: 811 (544); boys: 859 (575); girls: 783 (542); Accelerometry (min/day) Light all: 189 (45); boys: 200 (48); girls: 177 (37); Moderate all: 63 (27); boys: 69 (27); girls: 58 (25); Vigorous all: 8 (6); boys: 10 (7); girls: 6 (5); Self-reported physical activity (min/wk) all: 318 (450); boys: 441 (517); girls: 185 (314);
19	Bringolf-Isler et al.	Assessment of intensity, prevalence and duration of everyday activities in Swiss school children	2009	189 children	6/7, 9/10 & 13/14 years	Schweiz	1 week in winter, 1 week in summer	activity diary + accelerometer	For the full range of activities, boys accumulated more mean counts/min than girls. Adolescents spent more time in high intensity sports activities than younger children but this increase was compensated by a reduction in time spent playing vigorously. In addition, adolescents spent significantly more time in sedentary activities and accumulated less counts/min during these activities than younger children. Among moderate to vigorous activities, children spent most time with vigorous play (43 min/day) and active transportation (56 min/day).

Zusammenfassung

In diesem Kapitel werden insgesamt 90 Studien analysiert, die das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen untersuchen. Mit diesen Studien wurde eine Metaanalyse erstellt und die Ergebnisse tabellarisch zusammengefasst. Die Studien erfassen die körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen weltweit mit Hilfe der drei unterschiedlichen Messmethoden. Die Ergebnisse jeder einzelnen Methode werden präsentiert und analysiert.

In dieser Metaanalyse sind 17 Studien inkludiert, die mit Methoden erster Kategorie durchgeführt worden sind. Davon wurden zwölf Studien mit der DLW – Methode durchgeführt, drei erfolgten mittels direkter Beobachtung und in zwei Studien wurde die körperliche Aktivität der Kinder und Jugendlichen mit der indirekten Kalorimetrie ermittelt.

Die Studien, die mit direkter Beobachtung durchgeführt wurden, kommen zum Ergebnis, dass 2,4% der Bewegungen von 4- bis 5-jährigen Burschen und Mädchen in moderatem Tempo und 4,7% in schnellem Tempo absolviert wurden. Folglich waren 7,1% der Bewegungen MVPA (moderat to vigorous physical activity) (vgl. McIver et al., 2009). Gleichzeitig wurde festgestellt, dass mehr als 75% der Bewegungszeit von 3- bis 6-jährigen Kindern in leichtem Tempo absolviert werden (vgl. Sharma et al., 2011).

Die Ergebnisse der DLW – Methode sind schwieriger miteinander zu vergleichen, weil die einzelnen Ergebnisse der Studien entweder in kcal/d, kj/d, oder MJ/d angegeben werden. Ball et al. und O'Connor et al. kommen in ihren Studien zum Ergebnis, dass der durchschnittliche Gesamtenergieaufwand der 8-jährigen Burschen und Mädchen signifikant unter den Richtlinien der FAO/WHO/UNU liegt (13% für Burschen und 9% für Mädchen nach Ball et al; 11% nach O'Connor et al.). Zum gleichen Ergebnis kommt auch Torun, der 1129 Kinder und Jugendliche im Alter von 1 bis 18 Jahren mittels DLW –Methode untersuchte. Verglichen mit den FAO/WHO/UNU-Werten von 1985 war der Energiebedarf bei den 1- bis 7-Jährigen um 18-20% niedriger, und bei den 7- bis 10-Jährigen um 12% niedriger für Jungen und um 5% niedriger für Mädchen. Der Energiebedarf war jedoch um 12% höher für beide Geschlechter ab 12 Jahren. Man kann jedoch bei allen Studien erkennen, dass der Gesamtenergieaufwand (total energy expenditure – TEE) für Burschen höher ist als für Mädchen und drei Studien stellen fest, dass der Gesamtenergieaufwand für Jugendliche höher ist, als für Kinder und somit mit zunehmendem Alter steigt, was jedoch auch mit der Zunahme des Gewichts zusammenhängt (vgl. Ekelund et al., 2004; Spadano et al., 2005; Corder et al., 2009).

In den meisten Studien, die für diese Arbeit relevant sind, wurde das Bewegungsverhalten der Kinder und Jugendlichen mit Methoden der zweiten Kategorie gemessen. Insgesamt sind

es 54 Studien, von denen acht mit Pedometer, zehn mit Herzfrequenzmessung und 36 Studien mit Akzelerometer durchgeführt wurden.

Studien, die die körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen mit der Herzfrequenz ermittelt haben, kamen zum Ergebnis, dass der beobachtete durchschnittliche Ruhepuls bei Burschen höher war als bei Mädchen (82.2 bpm vs. 78.7 bpm) (vgl. Peters et al, 2013). Kida et al. (1999) kam in seiner Studie auf ähnliche Werte. Die durchschnittliche Herzfrequenz der 13-jährigen Burschen lag bei 83 bpm, bei 14-jährigen Burschen bei 81 bpm und bei 15-jährigen Burschen bei 78 bpm. Die durchschnittliche Herzfrequenz der Mädchen lag im Alter von 13 Jahren bei 83 bpm, bei 14 und 15 Jahren bei 82 bpm. Armstrong et al. (1990) stellt fest, dass sich Burschen sowohl unter der Woche, als auch am Wochenende signifikant mehr mit höherer Intensität bewegen (Herzfrequenz > 139 bpm). Zusätzlich absolvieren Burschen signifikant mehr Bewegungseinheiten mit höherer Intensität (Herzfrequenz > 139 bpm) mit einer Dauer von 5 oder 10 Minuten als Mädchen. Daraus kann man schließen, dass Burschen aktiver sind als Mädchen.

Die Studien, die mit Pedometer durchgeführt worden sind, kommen zum Ergebnis, dass Burschen mehr Schritte am Tag absolvieren als Mädchen (vgl. McCormack et al., 2011; Tudor-Locke et al., 2011; Telford et al., 2013; Michalopoulou et al., 2011). McCormack et al. (2011) hält fest, dass gerade einmal 25,9 % (Burschen 19,1%, Mädchen 31,6%) die Empfehlungen an täglichen Schritten erreichen (vgl. Kapitel 3 und Abbildung 10: gesundheitswirksame Empfehlungen für Schritte pro Tag).

Die Ergebnisse von Studien, die das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen mit einem Akzelerometer gemessen haben, werden in MVPA (moderate to vigorous physical activity) dargestellt, was so viel wie Bewegung in moderat bis anstrengender Intensität bedeutet. Die gesundheitswirksamen Empfehlungen für Kinder und Jugendliche schreiben jeden Tag insgesamt mindestens 60 Minuten Bewegung mit zumindest mittlerer Intensität vor (vgl. Kapitel 3). Elf Studien berichten, dass die durchschnittliche tägliche körperliche Aktivität der Kinder und Jugendliche zu gering ist, um die Richtlinien zu erfüllen (vgl. Basterfield et al., 2014 a & b; Riddoch et al., 2006; DeMeester, 2014; Muthuri et al., 2014; Decelis et al., 2014; Stone et al., 2013; Pate et al., 2006; Corder et al., 2012; Chaput et al., 2014; Ness et al., 2007). Andererseits kommen neun Studien zum Ergebnis, dass die Kinder und Jugendlichen die Mindestempfehlungen erreichen (vgl. Tanaka & Tanaka, 2009; Sluijs et al., 2008; Colley et al., 2012; Griffiths et al., 2013; Hennessy et al., 2010; Klinker et al., 2014; Gomez et al., 2009; Hrsg. Elmadfa, 2012; Vorweg et al., 2013). Interessant sind die sehr großen Unterschiede im Bewegungsverhalten der Kinder und Jugendlichen zwischen den einzelnen Studien. Die niedrigsten Werte berichtet Ness et al. (2007). In dieser Studie aus England bewegen sich die 5.500 12-jährigen Kinder täglich durchschnittlich nur 19,7 Minuten

mit moderater bis anstrengender Intensität (Burschen 25,4 Minuten, Mädchen 15,8 Minuten). Am körperlich aktivsten hingegen sind 76 Kinder im Alter von 6 bis 11 Jahren in den USA. Hennessy et al. (2010) hat festgestellt, dass sich die Kinder täglich durchschnittlich 113,4 Minuten mit MVPA bewegen. Vergleicht man die Ergebnisse aller Studien, so können doch Gemeinsamkeiten festgestellt werden: Burschen sind körperlich aktiver als Mädchen und jüngere Kinder bewegen sich mehr als Jugendliche

In 19 Studien wurde die körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen mit Methoden dritter Kategorie gemessen. Von diesen 19 Studien wurden 18 mit Fragebögen und eine Studie mit einem Aktivitätstagebuch durchgeführt.

Fünf Studien kommen zu dem Ergebnis, dass die gesundheitswirksame Mindestempfehlung von 60 Minuten moderater bis energischer Bewegung nicht erreicht werden (vgl. Velde et al., 2007; Finger et al., 2014; Dumith et al., 2012; Ramelow et al., 2011; Borraccino et al., 2009). Vor allem Borraccino et al. kommt zum Ergebnis, dass in keinem der 32 untersuchten Staaten die Mindestempfehlungen von täglich 60 Minuten MVPA erreicht werden. Ramelow et al. (2011) stellt fest, dass sich in Österreich nur ein Fünftel (20,4%) der Kinder und Jugendlichen an die Bewegungsempfehlungen von täglicher körperlicher Aktivität hält. Vier Studien hingegen berichten, dass die Kinder und Jugendlichen die Mindestanforderungen an täglicher Bewegung erfüllen. Hallal et al. (2013) hat gemessen, dass sich die Kinder in Brasilien am Tag durchschnittlich 71 Minuten in MVPA bewegen. Bei der Studie von Taveras et al. (2007) sind die Burschen durchschnittlich 14,4 Stunden die Woche körperlich aktiv und die Mädchen immerhin durchschnittlich noch 12 Stunden die Woche. In der Studie von Gopinath et al. (2012) kommen die Kinder auf eine totale körperliche Aktivität von 2,1 Stunden pro Tag und bei Vaistö et al. (2014) bewegen sich die 6- bis 8-Jährigen 111,4 Minuten pro Tag. Vergleicht man die Ergebnisse aller Studien, so kommt man zum gleichen Ergebnis wie schon bei den Methoden erster und zweiter Kategorie. Burschen bewegen sich mehr als Mädchen und jüngere Kinder sind körperlich aktiver als Jugendliche. Lamprecht et al. (2008) hält demnach fest, dass die Sportaktivität in der Kindheit kontinuierlich zunimmt und mit 12 Jahren ihren Höhepunkt erreicht. Im Jugendalter nimmt die körperliche Aktivität in Wellen ab, wobei der deutlichste Rückgang mit 13 und 17 verzeichnet werden kann.

Abschließend betrachtet kann man sagen, dass Methoden erster, zweiter und dritter Kategorie zu Ergebnis kommen, dass sich Burschen mehr bewegen als Mädchen und dass Kinder körperlich aktiver sind als Jugendliche. Interessant ist, dass sowohl bei Methoden zweiter Kategorie, als auch Methoden dritter Kategorie sehr unterschiedliche Ergebnisse zu beobachten sind. So erreichen die Kinder und Jugendliche bei 11 Studien, die mit Akzelerometrie durchgeführt worden sind, nicht die tägliche Mindestanforderung an Bewegung, bei 9 Studien jedoch schon. Gleiches zeigt sich bei Studien, die mit Fragebogen

erhoben worden sind. In 5 Studien wird die Mindestanforderung an Bewegung nicht erreicht, in 4 hingegen schon. Doch auch in Studien, die mit der DLW – Methode und mit Pedometer durchgeführt worden sind, erreichen Kinder und Jugendliche nicht die Richtlinien der FAO/WHO/UNU und die Mindestanforderungen an täglichen Schritten. Deshalb kann gesagt werden, dass das Bewegungsverhalten der Kinder und Jugendlichen zu gering ist und dass geeignete Maßnahmen eingesetzt werden müssten, um das Ausmaß der körperlichen Aktivität zu steigern.

An dieser Stelle muss jedoch festgehalten werden, dass es von Vorteil wäre, wenn bei Studien, die das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen messen, ein einheitliches Studiendesign vorliegen würde. Je nach Methode, sollte es einen einheitlichen und geregelten Ablauf geben, denn dann wären die Ergebnisse untereinander besser vergleichbar. Als Beispiel kann die HBSC Studie erwähnt werden, die einheitlich in 43 Staaten durchgeführt wird. Dabei wird in allen Ländern die körperliche Aktivität mit derselben Frage ermittelt. Bei Methoden der ersten Kategorie wäre es von Vorteil, wenn alle Studien ihre Ergebnisse in der gleichen Einheit darstellen würden. Für die Erfassung des Bewegungsverhaltens mit Akzelerometern gilt, dass genau definiert werden muss, welche Bewegung man tatsächlich misst. Muss die körperliche Aktivität eine Dauer von 10 Minuten aufweisen oder nicht? (Dazu noch mehr in Kapitel 7.3). Wenn diese Punkte genau abgeklärt sind, lassen sich die Werte und Ergebnisse der Studien leichter miteinander vergleichen.

7. Das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen in Österreich

Im folgenden Kapitel wird nun das Bewegungsverhalten der österreichischen Kindern und Jugendlichen genauer analysiert und mit den Werten anderer Länder verglichen. Da bei der Literaturrecherche und Metaanalyse keine Daten über die körperliche Aktivität österreichischer Kinder anhand Methoden erster Kategorie gefunden wurden, wird auf Ergebnisse von Methoden zweiter Kategorie und vor allem Methoden dritter Kategorie zurückgegriffen.

Bei den Methoden dritter Kategorie wird auf die Ergebnisse von Fragebögen zurückgegriffen. Dabei werden die Ergebnisse der Health-Behaviour in School-aged Children Studie (HBSC) herangezogen. Diese Studie kann als die umfangreichste Kinder- und Jugendgesundheitsstudie in Europa betrachtet werden, in der mittels Fragebogen die Gesundheit und auch das Gesundheitsverhalten von Schulkindern selbst berichtet wird. Die Befragten Burschen und Mädchen sind zwischen 11 und 15 Jahre alt und seit dem Jahr 2010 wurden zusätzlich noch die Daten von 17-jährigen Jugendlichen erhoben. Zusätzlich werden mögliche Determinanten der Gesundheit in der persönlichen und schulischen sozialen Umwelt der Kinder und Jugendlichen analysiert. Entwickelt wurde die HBSC – Studie im Jahre 1982 und bereits ein Jahr später, 1983/84 erstmals umgesetzt. Österreich ist seit der Entwicklung dieser Umfrage Teilnehmer dieses Projekts. Seit 1986 wurde diese Erhebung regelmäßig alle vier Jahre durchgeführt. Die letzte Erhebung, deren Ergebnisse in dieser Arbeit präsentiert werden, fand im Jahr 2010 statt. Insgesamt nahmen 43 Länder an dieser Studie teil, darunter alle Mitgliedsstaaten der EU sowie weitere OECD Staaten (vgl. Ramelow et al., 2011, S. 15). Anschließend wird das Bewegungsverhalten der österreichischen Kinder und Jugendlichen noch anhand von Ergebnissen von Untersuchungen mithilfe von Akzelerometer dargestellt und mit internationalen Werten verglichen.

7.1 Ergebnisse der HBSC Studie-Österreich

Wie schon zuvor angesprochen, wird nun das Bewegungsverhalten der österreichischen Kinder und Jugendlichen durch die Ergebnisse von Fragebögen dargestellt. Dabei werden die Ergebnisse der HBSC Studie präsentiert, die in Österreich zuletzt im Jahr 2010 durchgeführt und vom Bundesministerium für Gesundheit beauftragt und finanziert wurde. Bei dieser Erhebung wurden insgesamt 6.493 SchülerInnen im Alter von 11, 13, 15 und 17 Jahren befragt. Das Ausmaß der moderaten bis intensiven körperlichen Aktivität wird durch die Frage erhoben „an wie vielen der vergangenen sieben Tage die Schülerin bzw. der Schüler für mindestens 60 Minuten körperlich aktiv war“ (Ramelow et al., 2011, S. 37). Durch diese Frage wird das gesamte Ausmaß des Bewegungsverhaltens erfasst, sowohl während

der Schulzeit, als auch in der Freizeit. Zusätzlich kann durch diese Fragestellung die Umsetzung der Bewegungsempfehlungen kontrolliert werden.

Die HBSC Studie kommt zum Ergebnis, dass die österreichischen SchülerInnen an durchschnittlich 4,3 Tagen pro Woche die Bewegungsempfehlungen einhalten und sich daher mindestens 60 Minuten moderat körperlich betätigen (vgl. Abbildung 13). Wie schon die Studien in der Metaanalyse, stellt auch die HBSC Studie fest, dass sich Burschen (Mittelwert von 4,6 Tagen) mehr bewegen als Mädchen (Mittelwert von 3,7 Tagen). „Insgesamt betrachtet erfüllt lediglich ein Fünftel (20,4%) der österreichischen Schülerinnen und Schüler die Bewegungsempfehlungen von täglich 60 Minuten körperlicher Betätigung bei mittlerer bis höherer Intensität“ (Ramelow et al., 2011, S. 38).

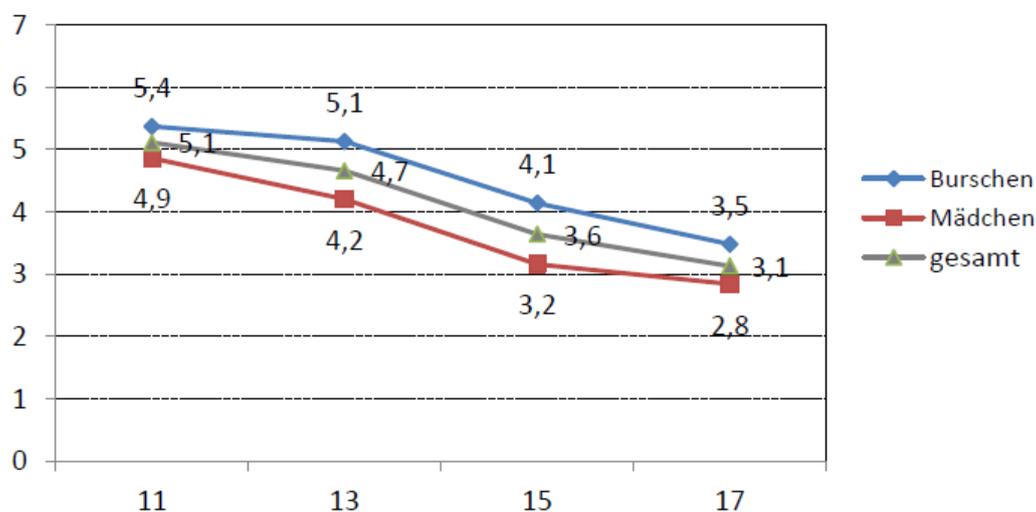


Abbildung 13: Tage pro Woche, an denen 11-, 13-, 15- und 17-jährige SchülerInnen für mindestens 60 Minuten pro Tag körperlich aktiv sind, nach Alter und Geschlecht (Hofmann & Felder-Puig, 2013, S. 1).

Betrachtet man Abbildung 13, so erkennt man die starken Unterschiede im Bewegungsverhalten in den verschiedenen Altersgruppen. Die 11-Jährigen sind die aktivste Altersgruppe und das Bewegungsverhalten nimmt kontinuierlich ab. Mit einem Schnitt von 5,1 Tagen pro Woche, bewegen sich die 11-Jährigen um 2 Tage pro Woche mehr, als die 17-Jährigen. Den größten Sprung in der Abnahme des Bewegungsverhaltens kann man zwischen den 13-Jährigen (4,7 Tage) und den 15-Jährigen (3,6 Tage) beobachten. Dieser Rückgang kann vielleicht dadurch erklärt werden, dass spielerische Formen von Bewegungen aus der Kindheit im Übergang zum Erwachsenwerden an Bedeutung verlieren (vgl. Hofmann & Felder-Puig, 2013, S. 1 f).

Die Frage zum Bewegungsverhalten wird den österreichischen SchülerInnen bei der HBSC Studie seit 2002 gestellt. Somit kann man die Werte von den Umfragen von 2002, 2006 und 2010 miteinander vergleichen und den Verlauf für einen Zeitraum von 8 Jahren interpretieren.

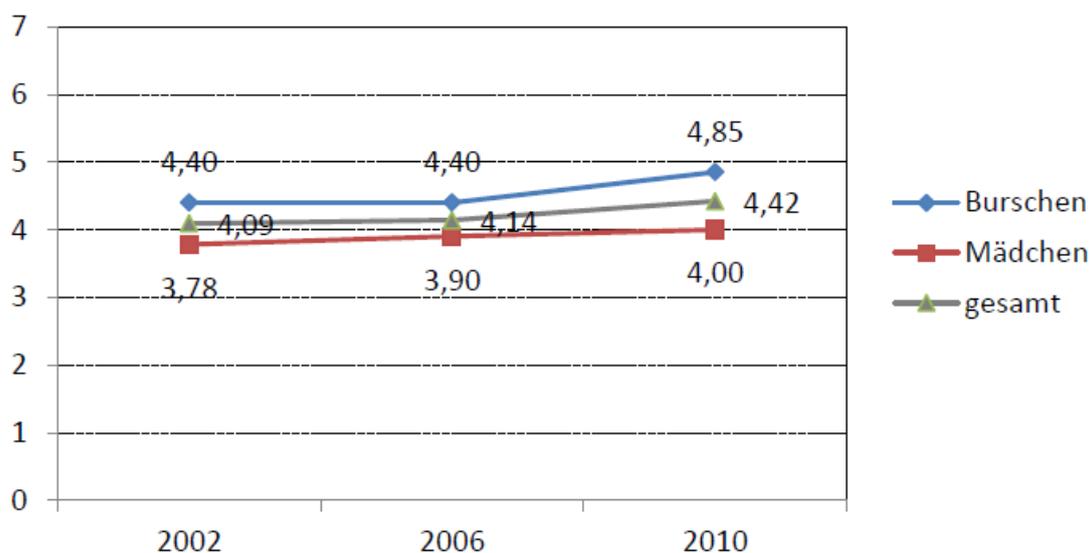


Abbildung 14: Tage pro Woche, an denen die 11-, 13-, und 15-Jährigen SchülerInnen für mindestens 60 Minuten pro Tag körperlich aktiv sind, seit 2002 (Hofmann & Felder-Puig, 2013, S. 4).

In Abbildung 14 erkennt man, dass sich das Bewegungsverhalten der österreichischen Kinder und Jugendlichen von 2002 bis 2010 kaum verändert hat. Trotzdem muss festgehalten werden, dass über die letzten drei Erhebungszeitpunkte ein schwach positiver Trend zu beobachten ist, der jedoch nur für Burschen signifikant ist. Es ist zwar ein ermutigendes Zeichen, dass in Österreich sowohl die Schülerinnen, als auch die Schüler im Jahr 2010 aktiver waren als 8 Jahre zuvor, trotzdem darf nicht außer Acht gelassen werden, dass eine große Anzahl an Kindern, die offiziellen Bewegungsempfehlungen noch immer nicht erfüllen (vgl. Hofmann & Felder-Puig, 2013, S. 4).

7.2 Ergebnisse der HBSC Studie-Österreich vs. International

Da die HBSC Studie in insgesamt 43 Ländern mit denselben Fragestellungen durchgeführt wurde, eignet sie sich hervorragend, um das Bewegungsverhalten der 11-, 13- und 15-jährigen österreichischen SchülerInnen mit der körperlichen Aktivität von Kinder anderer Nationen zu vergleichen. Die HBSC Studie wurde wie bereits erwähnt in insgesamt in 43 Ländern durchgeführt. Neben allen Mitgliedstaaten der EU wurde die Erhebung auch noch in den USA, Kanada oder Russland durchgeführt.

Vergleicht man die Ergebnisse der internationalen HBSC Studie, so werden ähnliche Ergebnisse wie bei der HBSC Studie in Österreich berichtet. In beinahe allen teilnehmenden Ländern kommt es zu einem signifikanten Rückgang der täglichen körperlichen Aktivität in MVPA von den 11-jährigen Burschen hin zu den 15-jährigen Burschen. Bis auf eine Ausnahme von drei Ländern war das auch der Fall für Mädchen, die zusätzlich noch einen größeren Rückgang der körperlichen Aktivität im Alter von 15 Jahren verzeichneten.

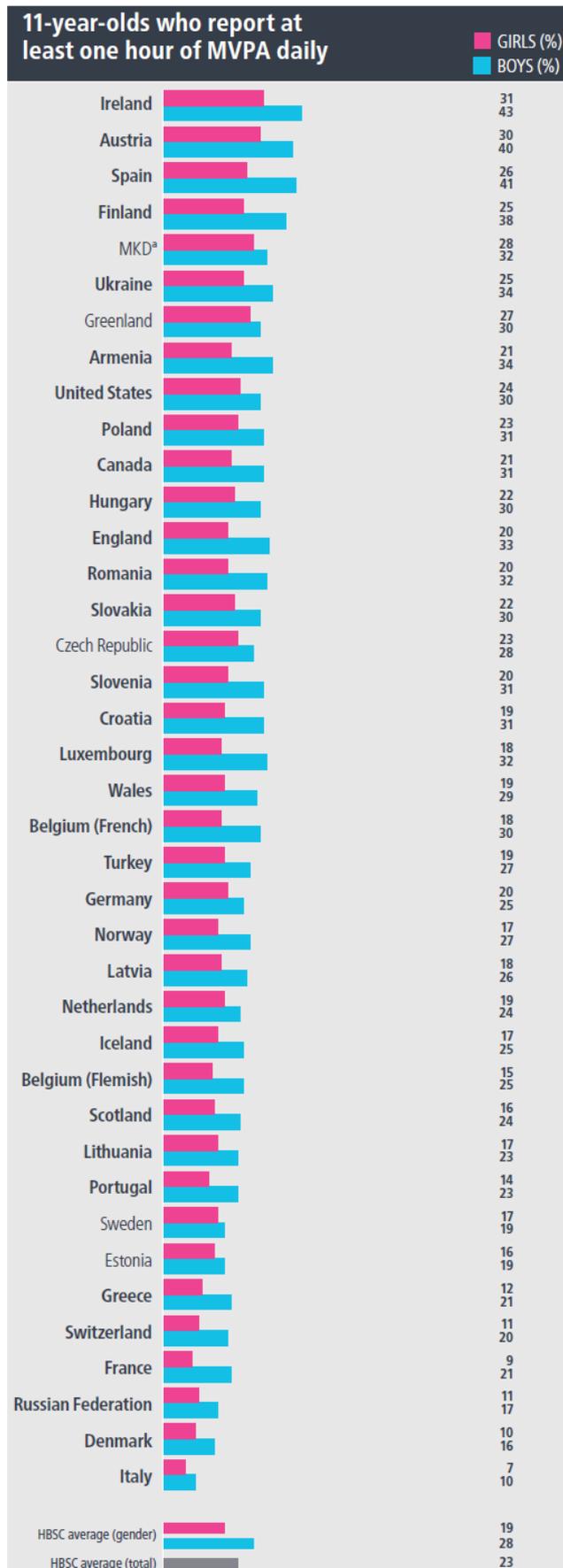


Abbildung 15: Das Bewegungsverhalten der 11-jährigen Burschen und Mädchen im internationalen Vergleich (Currie et al., 2012, S. 130).

Insgesamt betrachtet bewegen sich Burschen mehr als Mädchen, wobei das Ausmaß des Unterschiedes in den meisten Staaten signifikant ist.

In Abbildung 15 und 16 werden die internationalen Werte des Bewegungsverhaltens der 11-, 13- und 15-jährigen Burschen und Mädchen dargestellt. Man erkennt, dass die 11-jährigen ÖsterreicherInnen, nach Irland, am aktivsten sind. Sowohl die Mädchen (30%), als auch die Burschen (40%) weisen weit höhere Werte als der HBSC Durchschnitt auf (19% für Mädchen, 28% für Burschen; Gesamtdurchschnitt: 23%). Die geringsten Werte dieser Erhebung weist Italien auf. Gerade einmal 7% der Mädchen und 10% der Burschen erfüllen die tägliche Mindestempfehlung von 60 Minuten Bewegung mit zumindest mittlerer Intensität.

Wie bei den 11-Jährigen, sind auch 13-jährigen irischen Mädchen und Burschen am aktivsten. Die österreichischen SchülerInnen werden von den USA und Grönland überholt und fallen auf den 4. Platz zurück. Mit 17% (Mädchen) und 34% (Burschen) sind beide Geschlechter in Österreich aktiver als der Durchschnitt fürs jeweilige Geschlecht. Trotzdem fallen die österreichischen Mädchen unter den totalen Durchschnitt von 19%. Italien bildet weiterhin das Schlusslicht der Reihenfolge.

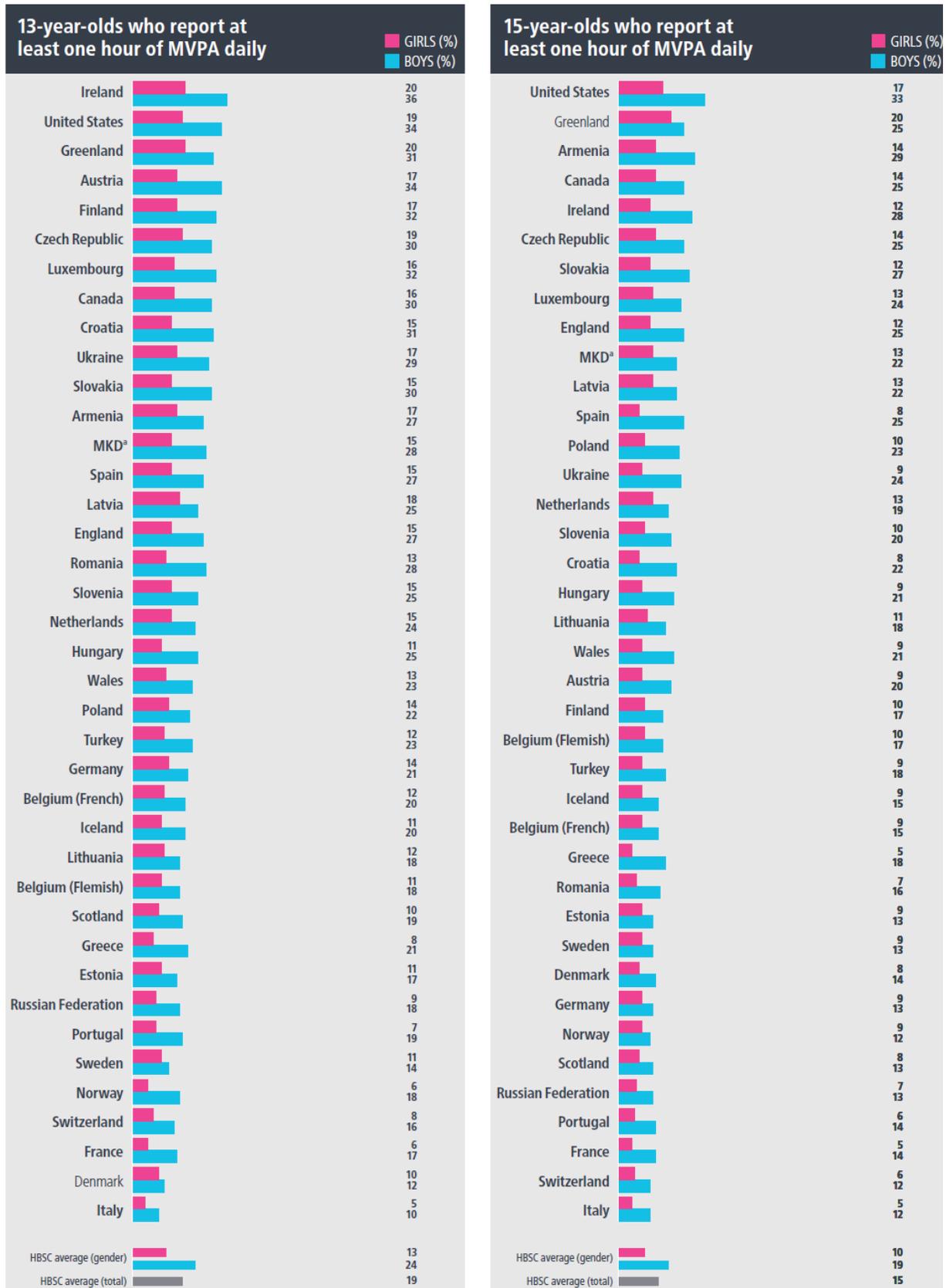


Abbildung 16: Das Bewegungsverhalten der 13- und 15-jährigen Burschen und Mädchen im internationalen Vergleich (Currie et al., 2012, S. 131).

Für Österreich ernüchternd ist das Ergebnis des Bewegungsverhaltens der 15-jährigen SchülerInnen. Lag man bei den 11- und 13-Jährigen noch im Spitzenfeld, so fällt man in dieser Altersklasse auf den 21. Rang zurück. Wie schon in den Ergebnissen der HBSC Studie für Österreich berichtet, wird hier der enorme Rückgang der körperlichen Aktivität zwischen 13 und 15 Jahren sichtbar. Bewegten sich mit 13 Jahren immerhin noch 17% der Mädchen mindestens 60 Minuten am Tag mit mindestens mittlerer Intensität, so sind es bei den 15-jährigen Mädchen nur noch 9%. Bei den Burschen kommt es zu einem Rückgang von 34% zu 20%. Die Mädchen liegen einen Prozentpunkt unter dem Durchschnitt für das weibliche Geschlecht (10%), die Burschen immerhin noch einen Prozentpunkt über dem Durchschnitt fürs männliche Geschlecht (19%). Der gesamte Durchschnitt für diese Altersstufe liegt bei 15% und nur die Burschen liegen darüber. Italien bildet weiterhin das Schlusslicht, trotzdem steigert sich die Anzahl der Burschen, die die Mindestempfehlungen erreichen von 10% bei den 13-Jährigen auf 12% bei den 15-Jährigen. Bei den 15-Jährigen liegt nun die USA an erster Stelle (17% der Mädchen und 33% der Burschen erfüllen die Mindestempfehlungen an Bewegung) vor Grönland und Armenien. Irland, der Spitzenreiter bei den 11- und 13-jährigen SchülerInnen fällt, auf den 5. Rang zurück.

Hallal et al. (2012) untersucht in seiner Studie das Bewegungsverhalten von Jugendlichen (13 bis 15 Jahren) und Erwachsenen (15+) weltweit und kommt ebenfalls zu erschreckenden Ergebnissen. Für Jugendliche verwendet er dazu die eben beschriebenen Daten und Ergebnisse der HBSC Studie und kombiniert diese mit den Ergebnissen der global school-based student health survey (GSHS). Die GSHS Studie untersucht das Bewegungsverhalten von 13- bis 15-jährigen Jugendlichen, vor allem in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen. Durch die Daten und Informationen dieser beiden Studien war Hallal et al. in der Lage, Schätzungen über das Bewegungsverhalten von Jugendlichen von 105 Staaten zu erhalten. Er kommt zum Ergebnis, dass 80,3% der 13- bis 15-Jährigen nicht die Mindestanforderungen an 60 Minuten täglicher Bewegung mit mindestens mittlerer Intensität erfüllen. Wie beinahe alle anderen Studien stellt auch er fest, dass Mädchen weniger aktiv sind als Burschen. In 56 der 105 Staaten (53%) liegt der Anteil der Burschen, deren tägliche körperliche Aktivität unter 60 Minuten liegt, bei über 80%. In 100 von 105 Staaten (95%) erreichen mehr als 80% der Mädchen nicht die Mindestanforderungen an Bewegung (vgl. Hallal et al., 2012, S. 249f). Diese Ergebnisse sind graphisch in Abbildung 17 dargestellt.

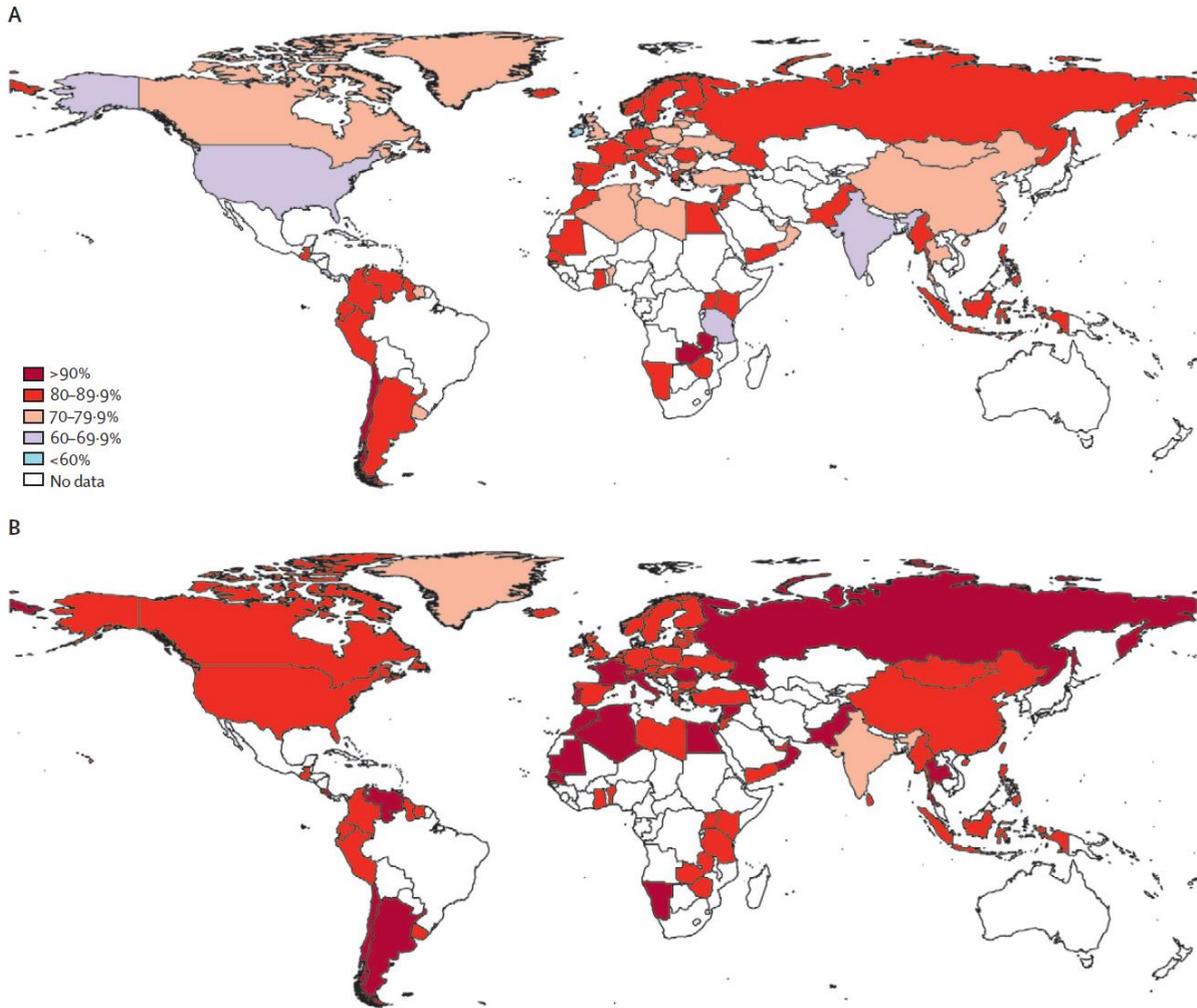


Abbildung 17: Anteil der 13- 15-jährigen Burschen (A) und Mädchen (B) die die Mindestanforderungen an täglicher Bewegung nicht erreichen (Hallal et al., 2012, S. 251).

7.3 Das Bewegungsverhalten österreichischer Kinder und Jugendlicher ermittelt mit Akzelerometer

Im Folgenden wird nun das Bewegungsverhalten österreichischer Kinder und Jugendlicher analysiert, welches anhand eines Akzelerometers gemessen wurde. Dazu wird auf die Ergebnisse des österreichischen Ernährungsberichts von 2012 näher eingegangen, welcher auch bereits in Kapitel 5.3 berücksichtigt wurde. In diesem Ernährungsbericht wurden unter anderem auch die körperliche Aktivität und der Energieverbrauch von 262 Schulkindern im Alter zwischen 7 und 14 Jahren ermittelt. Die Burschen und Mädchen trugen dafür ein Akzelerometer für sechs aneinander folgende Tage. Elmadfa et al. (2012) kommt in seinem Ernährungsbericht zum Ergebnis, dass 97% der Buben und 90% der Mädchen die Bewegungsempfehlungen von 60 Minuten moderat-bis-anstrengender körperlicher Aktivität pro Tag erreichen, wenn man die spontane körperliche Aktivität der Kinder und Jugendlichen berücksichtigt. Da jedoch erst Bewegungen mit einer Dauer von mindestens 10 Minuten

ohne Unterbrechung zu einem gesundheitsförderlichen Effekt führen, werden nur Aktivitäten mit einer Mindestdauer von 10 Minuten als körperliche Aktivität wahrgenommen. Betrachtet man nun die körperliche Aktivität reduziert auf Bewegungseinheiten mit einer Dauer von mindestens 10 Minuten, so erreichen lediglich 14% der Burschen und 4% der Mädchen die gesundheitswirksame Mindestempfehlung von 60 Minuten täglicher Aktivität. Sowohl bei Burschen, als auch bei Mädchen nahm die Bewegungszeit in moderat-bis-anstrengender Intensität mit dem Alter signifikant ab. Betrachtet man die 10–minütigen Aktivitätsperioden, so ist kein statistisch signifikanter Alterstrend zu beobachten (vgl. Elmadfa et al., 2012, S. 352 ff).

Tabelle 6: Moderat-bis-anstrengende körperliche Aktivität und Aktivitätsperioden bei Schulkindern (7-14 Jahre), nach Geschlecht und Alter (Elmadfa et al., 2012, S. 354).

	Mädchen		
	7–9 Jahre (n=38)	10–12 Jahre (n=67)	13–14 Jahre (n=19)
Moderat-bis-anstrengende körperliche Aktivität (min/d)**	172 [163; 197]	109 [100; 113]	69 [48; 77]
Aktivitätsperioden (min/d) n.s.	13 [10; 28]	13 [10; 18]	9 [4; 25]
	Buben		
	7–9 Jahre (n=47)	10–12 Jahre (n=77)	13–14 Jahre (n=14)
Moderat-bis-anstrengende körperliche Aktivität (min/d)**	212 [181; 236]	138 [127; 152]	89 [74; 140]
Aktivitätsperioden (min/d) n.s.	31 [25; 36]	23 [20; 30]	24 [16; 49]

¹Alle Aktivitäten ab einer Intensität von 3 Metabolischen Einheiten; inklusive Aktivitätsperioden

²Alle Aktivitäten, die für mindestens 10 Minuten ohne Unterbrechung ausgeführt wurden ab einer Intensität von 3 Metabolischen Einheiten

**p<0,01 (Alterstrend)

n.s.: nicht signifikant (Alterstrend)

In Tabelle 6 erkennt man die Abnahme der körperlichen Aktivität mit zunehmendem Alter bei beiden Geschlechtern, aber auch die geschlechtsbezogenen Unterschiede in moderat-bis-anstrengender körperlicher Aktivität und den Aktivitätsperioden lassen sich aus der Tabelle ablesen. Buben bewegen sich durchschnittlich 154 Minuten pro Tag in moderat-bis-anstrengender körperlicher Aktivität, Mädchen hingegen „nur“ 113 Minuten. Betrachtet man die körperliche Aktivität reduziert auf Aktivitätsperioden mit einer Dauer von mindesten 10 Minuten ohne Unterbrechung (Aktivitätsperioden, min/Tag), kommen die Burschen mit 26 min/Tag auf doppelt so viel Bewegung wie die Mädchen (13 min/Tag).

Abbildung 18 verdeutlicht, dass die 7- bis 9-Jährigen im Mittel 13% ihrer Zeit in moderat-bis-anstrengender Bewegung verbringen, die 13- bis 14-Jährigen hingegen nur noch 5%. Dieser

Rückgang von moderat-bis-anstrengender körperlicher Aktivität wurde ausgeglichen durch eine Zunahme von Bewegungen mit leichter Intensität (z. B.: musizieren, bügeln etc.) und Inaktivität. Folglich kommt es zu einem Anstieg der inaktiv verbrachten Zeit von 69% bei den 7-bis 9-jährigen, auf 75% bei den 13- bis 14-Jährigen (vgl Elmadfa, 2012, S. 354).

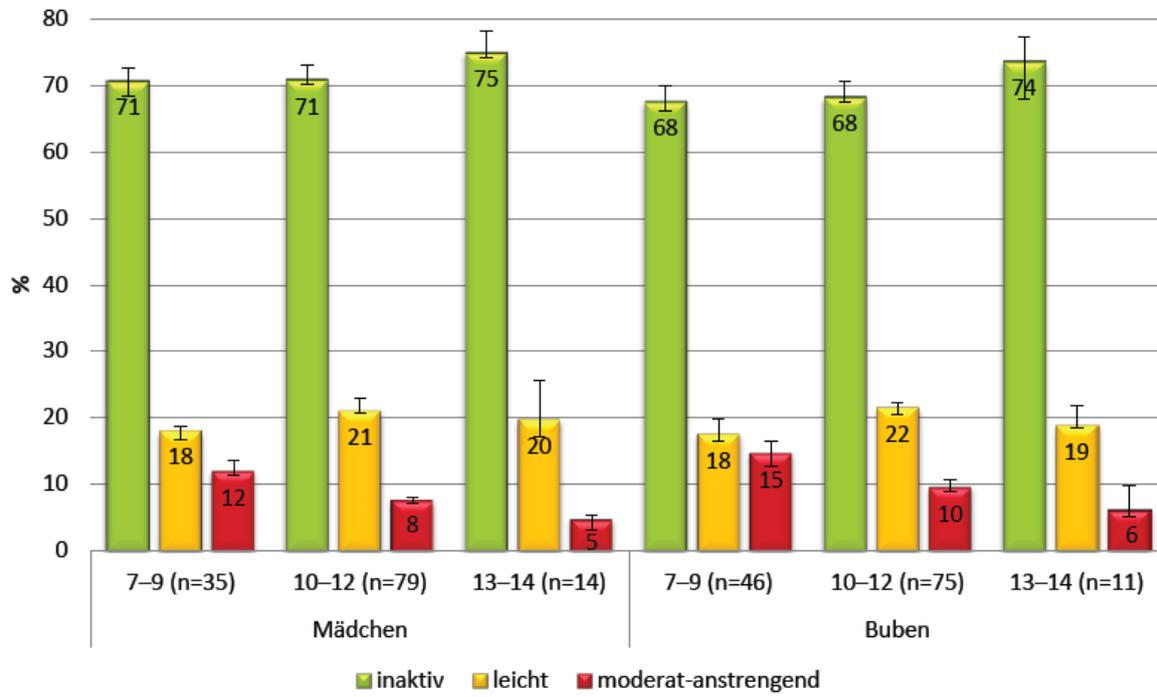


Abbildung 18: Zeit (in %, Median), die in Inaktivität, leichter und moderat-bis-anstrengender körperlicher Aktivität verbracht wurde bei Schulkindern (7-14 Jahre), nach Geschlecht und Alter (Elmadfa, 2012, S. 355).

Die Ergebnisse von Elmadfa et al. (2012) zeigen, wie schwer es ist, die Werte des Bewegungsverhaltens von Kindern und Jugendlichen zu vergleichen, wenn kein einheitliches Studiendesign existiert. Hallal et al. hält dazu fest, dass man vor allem aufpassen muss, wenn man die Daten von Akzelerometern und Fragebögen miteinander vergleichen will. Aktivitäten in moderat-bis-anstrengende Intensität werden mit Akzelerometern meistens in Perioden unter 10 Minuten aufgezeichnet, während Selbstreportfragebögen in der Regel den Befragten dazu auffordern, Bewegungen, die länger als 10 Minuten andauern, miteinzuberechnen (vgl. 2012, S. 252). Beim österreichischen Ernährungsbericht macht es einen riesen Unterschied, ob beinahe alle Teilnehmer (97% der Buben, 90% der Mädchen) die Mindestempfehlung an Bewegung erreichen, oder nur ein geringer Teil der Buben (14%) und Mädchen (4%), wenn man nur Aktivitäten mit einer Mindestdauer von 10 Minuten berücksichtigt. In Minuten ausgedrückt bedeutet das, dass sich Burschen in Österreich über den ganzen Tag hinweg 154 Minuten in moderater-bis-anstrengender Intensität bewegen, jedoch nur 26 Minuten, wenn die körperliche Aktivität eine Mindestdauer von 10 Minuten aufweist. Bei Mädchen sind es 113 Minuten täglich in moderat-bis-anstrengender Intensität,

aber nur 13 Minuten mit einer Aktivitätsperiode von mindestens 10 Minuten. Dies erklärt wahrscheinlich auch die großen Unterschiede in den Ergebnissen der Studien, die mit Akzelerometern durchgeführt worden sind (vgl. Tabelle 4). So beschreibt Hennesy et al. (2010), dass sich die 6- bis 11-jährigen Kinder aus den USA täglich 113,4 Minuten in moderat-bis-anstrengender Intensität bewegen. Ness et al. (2007) hält hingegen fest, dass sich die 12-jährigen Kinder aus England täglich lediglich 19,7 Minuten in moderat-bis-anstrengender Intensität bewegen. Das ist ein Unterschied von 93,7 Minuten. Hallal et al. (2012) hat 21 Studien und damit die Akzelerometerdaten von 30.000 Kindern und Jugendlichen im Alter von 4 bis 18 Jahren aus zehn verschiedenen Ländern untersucht. Um einheitliche und vergleichbare Werte zu bekommen, wurde MVPA definiert als mindestens 2.000 zählbare Aktivitäten pro Minute (activity counts per minute), bereinigt nach Alter und Geschlecht. Nach Hallal et al. weisen die Kinder aus Norwegen, der Schweiz, Estland und Australien die höchsten Aktivitätswerte auf. Die Werte der Kinder aus Belgien, Brasilien und den USA sind niedriger und liegen unter dem Durchschnitt von rund 65 Minuten pro Tag (vgl. Hallal et al., 2012, S. 252).

Zusammenfassung

Kapitel sieben beschäftigt sich mit dem Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen in Österreich und vergleicht diese Werte mit den Ergebnissen anderer Länder. Dazu werden zuerst die Ergebnisse der HBSC Studie aus Österreich näher beschrieben und dargestellt und diese Ergebnisse mit der internationalen HBSC Studie verglichen. Die HBSC Studie kommt zum Ergebnis, dass die österreichischen SchülerInnen an durchschnittlich 4,3 Tagen pro Woche die Bewegungsempfehlungen einhalten und insgesamt betrachtet erfüllen lediglich 20,4% die Bewegungsempfehlungen von täglich 60 Minuten körperlicher Betätigung bei mittlerer bis höherer Intensität“ (Ramelow et al., 2011, S. 38). Das Bewegungsverhalten der österreichischen Kinder und Jugendlichen hat sich von 2002 bis 2010 kaum verändert. International betrachtet erkennt man, dass die 11-jährigen ÖsterreicherInnen, nach Irland, am aktivsten sind. Auch bei den 13-Jährigen liegen die österreichischen Kinder im Spitzenfeld. Bei den 15-Jährigen liegen die österreichischen Burschen und Mädchen hingegen nur am 21. Platz.

In einem zweiten Schritt wird das Bewegungsverhalten österreichischer Kinder und Jugendlicher durch Ergebnisse von Akzelerometermessungen dargestellt und auch diese Werte werden mit Ergebnissen von internationalen Studien verglichen. Laut dem österreichischen Ernährungsbericht erreichen lediglich 14% der Burschen und 4% der Mädchen die gesundheitswirksame Mindestempfehlung von 60 Minuten täglicher Aktivität. (vgl. Elmadfa et al., 2012, S. 352 ff).

9. Resümee und Ausblick

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die unterschiedlichen Methoden zur Erfassung des Bewegungsverhaltens vorzustellen und die körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen zu beschreiben. Dazu wurde eine umfassende Literaturrecherche durchgeführt und Studien analysiert, die das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen mit Methoden der ersten, zweiten und dritten Kategorie ermittelt haben. Für jede einzelne Methode wurden die Ergebnisse in einer Tabelle zusammengefasst und in einer Metaanalyse dargestellt. Darüber hinaus wurden die Ergebnisse der unterschiedlichen Methoden miteinander verglichen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen, dass die Gesamtaktivität der Kinder und Jugendlichen zu gering ist. So kommen Ball et al., Torun, und auch O'Conner et al. in ihren Studien, die mit der DLW Methode durchgeführt wurden, zum Ergebnis, dass der durchschnittliche Gesamtenergieaufwand signifikant unter den Richtlinien der FAO/WHO/UNU liegt. Mc Cormack et al. (2011) hat mittels Pedometer festgestellt, dass gerade einmal 25,9 % (Burschen 19,1%, Mädchen 31,6%) die Empfehlungen an täglichen Schritten erreichen. Telford et al. (2013) stellt fest, dass die Anzahl der Schritte der Kinder von Montag bis Freitag zunimmt (Freitag ist der Höhepunkt des Bewegungsausmaßes) und am Wochenende wieder abnimmt (Sonntag ist der am wenigsten aktivste Tag). Jedoch erreichen am Montag nur 36%, am Freitag 50% und am Sonntag gar nur 21% der Burschen die Bewegungsempfehlungen. Bei den Mädchen erreichen 35% am Montag, 45% am Freitag und 18% am Sonntag die Bewegungsempfehlungen. Weiters berichten elf Studien, die mit Akzelerometrie durchgeführt wurden, dass die durchschnittliche tägliche körperliche Aktivität der Kinder und Jugendlichen zu gering ist, um die Richtlinien zu erfüllen. Die niedrigsten Werte berichtet Ness et al. (2007). In dieser Studie aus England bewegen sich die 5.500 12-jährigen Kinder täglich durchschnittlich nur 19,7 Minuten mit moderater bis anstrengender Intensität (Burschen 25,4 Minuten, Mädchen 15,8 Minuten). Zusätzlich kommen fünf Studien, die das Bewegungsausmaß mit einem Fragebogen erhoben haben zum Ergebnis, dass die gesundheitswirksame Mindestempfehlung von 60 Minuten moderater bis energischer Bewegung nicht erreicht wird. Vor allem Borraccino et al. kommt zum Ergebnis, dass in keinem der 32 untersuchten Staaten die Mindestempfehlungen von täglich 60 Minuten MVPA erreicht werden. Ramelow et al. (2011) stellt fest, dass sich in Österreich nur ein Fünftel (20,4%) der Kinder und Jugendlichen an die Bewegungsempfehlungen von täglicher körperlicher Aktivität hält. Gleichzeitig muss aber erwähnt werden, dass es sehr wohl auch Studien gibt, in denen die Kinder und Jugendlichen die Bewegungsanforderungen erreichen, auch wenn diese die Minderheit sind. Das zeigt, dass doch eine gewisse Uneinigkeit im

aktuellen Forschungsstand über die körperliche Aktivität von Mädchen und Burschen vorliegt.

Abschließend betrachtet kann festgehalten werden, dass Methoden erster, zweiter und dritter Kategorie zum Ergebnis kommen, dass sich Burschen mehr bewegen als Mädchen und dass Kinder körperlich aktiver sind als Jugendliche. Aufgrund der eben beschriebenen Ergebnisse kann zusammenfassend gesagt werden, dass das Bewegungsverhalten der Kinder und Jugendlichen zu gering ist und zu viel Zeit mit inaktiven Tätigkeiten verbracht werden. Es ist nicht davon auszugehen, dass sich dieser Trend in nächster Zeit umkehren wird und deshalb sollten geeignete Maßnahmen gesetzt werden, mit verstärktem Fokus auf der Förderung von körperlicher Aktivität und gleichzeitiger Reduzierung von nicht-aktiven Tätigkeiten (vgl. Kettner et al, 2012, S. 96).

Welche Konsequenzen ergeben sich nun aus den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit?

Es ist bereits bekannt, dass Bewegung, körperliche Aktivität und Sport für ein gesundes Aufwachsen der Kinder unabdingbar sind. In ausreichendem Maße, nämlich mindestens eine Stunde am Tag in mäßig bis mittlerer Aktivität, wirkt Bewegung vielen Gesundheitsrisiken entgegen. Durch eine stabile Gesundheit wird eine Erhöhung der Lebensqualität erzielt und das nicht nur im Kindesalter, sondern lebenslang. Nach Strebinger & Zanetti (2011, S. 39) ist es weitgehend anerkannt, dass ausreichend körperliche Aktivität im Kindes- und Jugendalter die Basis für einen gesunden Lebensstil im Erwachsenenalter ist. Dabei kann man nach Beneke und Leithäuser (2008, S. 215) drei mögliche Wirkmechanismen annehmen: 1. Körperliche Aktivität in der Kindheit und der Jugend steigert die Gesundheit im Jugendalter, was wiederum die Gesundheit im Erwachsenenalter steigert. 2. Körperliche Aktivität in der Kindheit und Jugend steigert das Bewegungsverhalten im Erwachsenenalter, was sich wiederum positiv auf die Gesundheit auswirkt. 3. Körperliche Aktivität in der Kindheit und Jugend hat eine direkte positive Auswirkung auf die Gesundheit im Erwachsenenalter. Auch wenn bis jetzt noch keine ausreichende Evidenz für eine der drei Möglichkeiten existiert, so wird doch gezeigt, wie wichtig das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen ist, um in der Zukunft eine gesunde und fitte Generation an erwachsenen Personen zu haben.

Eine gesundes Volk ist sicherlich das Ziel jedes Staates, denn durch chronische Krankheiten, eingeschränkte Mobilität und mangelnde Belastbarkeit, die aufgrund eines inaktiven Lebensstil entstehen können, kann es zu einer verminderten Leistungsfähigkeit und zu Einbußen in der Lebensqualität kommen. Verlorene Lebensjahre aufgrund von vorzeitigem Tod oder als Folge von Funktionseinbußen werden als „Disability Adjusted Life Years“ (DALYs) bezeichnet, die mit Kosten für den Staat einhergehen. Dabei unterscheidet man direkte und indirekte Kosten, die aufgrund mangelnder körperlicher Aktivität entstehen.

Direkte Kosten setzen sich zusammen aus Ausgaben für Arzneimittel, Krankenhausaufenthalte, Arztbesuche, Diagnostik, sowie Behandlungskosten von Erkrankungen aufgrund von körperlicher Inaktivität. Indirekte Kosten sind in erster Linie Kosten, die durch Produktivitätsverluste entstehen. Dazu zählen Kosten durch Krankenstandstage für Krankenversicherungen und Arbeitgeber, sowie Kosten durch verminderte Leistungsfähigkeit in Folge der gesundheitlichen Beeinträchtigung. Zusätzlich müssen Einkommensverluste durch Frühpensionierungen, kürzere Arbeitszeiten, Morbidität und vorzeitige Mortalität berücksichtigt werden. Studien und internationale Modelle haben die Kosten, die dem österreichischen System aufgrund von Bewegungsmangel entstehen können, berechnet. Man kam zum Ergebnis, dass in Summe ungefähr 3,1 Milliarden Euro an jährlichen Kosten für Österreich entstehen, die sich aufgrund von mangelnder körperlicher Aktivität ergeben (vgl. Titze et al., 2010, S. 23 ff.).

Aufgrund dieser Zahlen wird es verständlich, dass die Förderung von Bewegung und Sport als Teil des Lebensstils in einem modernen Gesundheits- und Sozialsystem nicht nur dazu dient, das allgemeine Wohlbefinden zu verbessern, sondern auch einen wesentlichen Beitrag darstellt, um volkswirtschaftliche Kosten zu senken. Wie bereits in dieser Arbeit erwähnt, sind gerade die Kindheit und Jugend jene Lebensphasen, in denen die Weichen für Gesundheit, Gesundheitsverhalten und einen aktiven Lebensstil für spätere Jahre gestellt werden können (vgl. Ramelow et al., 2011, S. 13). Deshalb sollten geeignete Programme und Maßnahmen bereits in frühem Alter beginnen. Je früher diese beginnen, umso größer ist deren Wirksamkeit. Kindergarten und Schule sind geeignete Institutionen, um flächendeckend wirksame Interventionsansätze und attraktive Angebote umzusetzen, weil ein sehr großer Teil der Kinder erreicht werden kann. Initiativen, wie die „Bewegte Pause“, „Aktionswochen“, aber vor allem die „tägliche Turnstunde“, würden mit Sicherheit das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen erhöhen und einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, um das Mindestmaß an täglich 60 Minuten Bewegung mit mindestens mittlerer Intensität zu erreichen. Die Kosten, die für diese Initiativen nötig wären, würden wahrscheinlich die direkten und indirekten Kosten für DALYs aufgrund von Inaktivität senken. Doch um diese Fragen zu beantworten, muss man diese Interventionsansätze erproben, testen und evaluieren und es ist weitere Arbeit notwendig.

Abschließend betrachtet sind die Schlussfolgerungen aus den beschriebenen Ergebnissen deutlich erkennbar: Will man etwas für seine Gesundheit tun und seinen Gesundheitszustand verbessern, muss man sich erheben und etwas dafür leisten und aktiv sein. Denn Gesundheit bekommt man nicht geschenkt, körperliche Aktivität und Sport müssen bewusst geplant und in das Leben inkludiert werden. Ziel muss es sein, Bewegung dauerhaft in den Alltag und Lebensstil von Kindern und Jugendlichen zu integrieren.

10. Literaturverzeichnis

- Abbott, R. A. & Davies, P. S. (2004). Habitual physical activity and physical activity intensity: their relation to body composition in 5.0-10.5-y-old children. *European journal of clinical nutrition*, 58(2), 285-291.
- Angel, B., Chahrour, M., Halbwachs, C. & Peinhaupt, C. (2013). *Nationaler Aktionsplan Bewegung. NAP.b*. Herausgeber: Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport. Bundesministerium für Gesundheit
- Armstrong, N., Balding, J., Gentle P. & Kirby, B. (1990). Patterns of physical activity among 11 to 16 year old British children. *BMJ*, 301(6745), 203-205.
- Armstrong, N. & Bray, S. (1991). Physical activity patterns defined by continuous heart rate monitoring. *Archives of disease in childhood*, 66(2), 245-247.
- Ball, E. J., O'Connor, J., Abbott, R., Steinbeck, K. S., Davies, P. S., Wishart, C., Gaskin K. J. & Baur, L. A. (2001). Total energy expenditure, body fatness, and physical activity in children aged 6-9 y. *The American journal of clinical nutrition*, 74(4), 524-528.
- Banzer, W., E. (2014). Onkologie und Bewegung. Oncology and Physical Activity. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 65, 3-4.
- Basterfield, L., A., Adamson, J., Frary, J. K., Parkinson, K. N., Pearce, M. S., Reilly, J. J. & Gateshead Millennium Study Core T. (2011). Longitudinal study of physical activity and sedentary behavior in children. *Pediatrics*, 127(1), e24-30.
- Basterfield, L., Jones, A. R., Parkinson, K. N., Reilly, J., Pearce, M. S., Reilly, J. J., Adamson A. J. & Gateshead Millennium Study Core, T. (2014). Physical activity, diet and BMI in children aged 6-8 years: a cross-sectional analysis. *BMJ Open*, 4(6), e005001.
- Basterfield, L., Reilly, J. K., Pearce, M. S., Parkinson, K. N., Adamson, A. J., Reilly, J. J. & Vella, S. A. (2014). Longitudinal associations between sports participation, bodycomposition and physical activity from childhood to adolescence. *Journal of science and medicine in Sport*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2014.03.005>
- Beneke, R. & Leithäuser, RM. (2008). Körperliche Aktivität im Kindesalter – Messverfahren. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 59 (10), 215 – 222.
- Borraccino, A., Lemma, P., Iannotti, R. J., Zambon, A., Dalmaso, P., Lazzeri, G., Giacchi, M. & Cavallo, F. (2009). Socioeconomic effects on meeting physical activity guidelines: comparisons among 32 countries. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(4), 749-756.
- Bös, K. (2003). Motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen. In W. Schmidt, I. Hartmann-Tews & W. D. Brettschneider (Hrsg.). *Erster Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht*. (S. 85 – 108). Schorndorf: Hofmann
- Bratteby, L. E., Sandhagen, B., Fan, H., Enghardt, H. & Samuelson, G. (1998). Total energy expenditure and physical activity as assessed by the doubly labeled water method in Swedish adolescents

in whom energy intake was underestimated by 7-d diet records. *The American journal of clinical nutrition*, 67(5), 905-911.

Brettschneider, WD., Naul, R., Bünemann, A. & Hoffmann, D. (2006). Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen. Ernährungsverhalten, Medienkonsum und körperliche (In-)Aktivität im europäischen Vergleich. *Spectrum*, 18 (2), 25 – 45.

Bringolf-Isler, B., Grize, L., Mader, U., Ruch, N., Sennhauser, F. H. & Braun-Fahrlander, C. (2009). Assessment of intensity, prevalence and duration of everyday activities in Swiss school children: a cross-sectional analysis of accelerometer and diary data. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 6: 50.

Brooke, H. L., Corder, K., Griffin, S. J. & van Sluijs, E. M. (2014). Physical activity maintenance in the transition to adolescence: a longitudinal study of the roles of sport and lifestyle activities in British youth. *PLoS One*, 9(2), e89028.

Bucksch, J. & Schlicht, W. (2014). Sitzende Lebensweise als ein gesundheitlich riskantes Verhalten. Sedentarism – A Health – Detrimental Behaviour. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 65 (1), 15 – 21.

Bucksch, J. (2006). Empfehlungen zur gesundheitsförderlichen körperlichen Aktivität bei Kindern und Jugendlichen aus Public Health-Sicht. *Spectrum*, 18 (2), 46 – 63.

Butte, N. F., Wong, W. W., Adolph, A. L., Puyau, M. R., Vohra, F. A. & Zakeri, I. F. (2010). Validation of cross-sectional time series and multivariate adaptive regression splines models for the prediction of energy expenditure in children and adolescents using doubly labeled water. *The Journal of nutrition*, 140(8), 1516-1523.

Chaput, J. P., Leduc, G., Boyer, C., Belanger, P., LeBlanc, A. G., Borghese, M. M. & Tremblay, M. S. (2014). Objectively measured physical activity, sedentary time and sleep duration: independent and combined associations with adiposity in canadian children. *Nutrition & diabetes*, 4: e117.

Chung, A. E., Skinner, A. C., Steiner, M. J. & Perrin, E. M. (2012). Physical activity and BMI in a nationally representative sample of children and adolescents. *Clinical pediatrics*, 51(2), 122-129.

Colley, R. C., Wong, S. L., Garrigué, D., Janssen, I., Connor, S. Gorber & Tremblay, M. S. (2012). Physical activity, sedentary behaviour and sleep in Canadian children: parent-report versus direct measures and relative associations with health risk. *Health reports*, 23(2), 45-52.

Corder, K., Crespo, N. C., van Sluijs, E. M., Lopez, N. V. & Elder, J. P. (2012). Parent awareness of young children's physical activity. *Preventive medicine*, 55(3), 201-205.

Corder, K., Ekelund, U., Steele, R. M., Wareham, N. J. & Brage, S. (2008). Assessment of physical activity in youth. *Journal of applied physiology*, 105, 977–987

- Corder, K., Sharp, S. J., Atkin, A. J., Griffin, S. J., Jones, A. P., Ekelund U. & van Sluijs, E. M. (2014). Change in objectively measured physical activity during the transition to adolescence. *British journal of sports medicine*.
- Corder, K., van Sluijs, E. M., Wright, A., Whincup, P., Wareham N. J. & Ekelund, U. (2009). Is it possible to assess free-living physical activity and energy expenditure in young people by self-report? *The American journal of clinical nutrition*, 89(3), 862-870.
- Currie, C., Zanotti, C., Morgan, A., Currie, D., de Looze, M., Roberts, C., Samdal, O., Smith, O. R. F. & Barnekow, V. (2012). *Social determinants of health and well-being among young people. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2009/2010 survey*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2012 (Health Policy for Children and Adolescents, No. 6).
- De Meester, F., Van Dyck, D., De Bourdeaudhuij, I., Deforche, B., & Cardon, G. (2014). Changes in physical activity during the transition from primary to secondary school in Belgian children: what is the role of the school environment? *BMC Public Health*, 14: 261.
- Decelis, A., Jago, R. & Fox, K. R. (2014). Physical activity, screen time and obesity status in a nationally representative sample of Maltese youth with international comparisons. *BMC Public Health*, 14: 664.
- Drenowatz, C., Eisenmann, J. C., Pfeiffer, K. A., Welk, G., Heelan, K., Gentile, D. & Walsh, D. (2010). Influence of socio-economic status on habitual physical activity and sedentary behavior in 8- to 11-year old children. *BMC Public Health*, 10: 214.
- Duncan, E. K., Duncan, J. S. & Schofield, G. (2008). Pedometer-determined physical activity and active transport in girls. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5:2.
- Dumith, S. C., Gigante, D. P., Domingues, M. R., Hallal, P. C., Menezes, A. M. & Kohl, H. W. 3rd (2012). A longitudinal evaluation of physical activity in Brazilian adolescents: tracking, change and predictors. *Pediatric exercise science*, 24(1), 58-71.
- Ekelund, U., Yngve, A., Brage, S., Westerterp, K. & Sjostrom, M. (2004). Body movement and physical activity energy expenditure in children and adolescents: how to adjust for differences in body size and age. *The American journal of clinical nutrition*, 79(5), 851-856.
- Elmadfa, I., Hasenegger, V., Wagner, K., Putz, P., Weidl, N. M., Wottawa, D., Kuen, T., Seiringer, G., Meyer, A. L., Sturtzel, B., Kiefer, I., Zilberszac, A., Sgarabottolo, V., Meidlinger, B. & Rieder, A. (2012). *Österreichischer Ernährungsbericht 2012. 1. Auflage*, Wien
- European Commission. (2014). Special Eurobarometer 412. Sport and physical activity. Ausgeführt von TNS Opinion & Social at the request of the Directorate-General for Education and Culture.
- Fairclough, S. J., Beighle, A., Erwin, H. & Ridgers, N. D. (2012). School day segmented physical activity patterns of high and low active children. *BMC Public Health*, 12: 406.
- Finger, J. D., Mensink, G. B., Banzer, W., Lampert, T. & Tylleskar, T. (2014). Physical activity, aerobic fitness and parental socio-economic position among adolescents: the German Health

- Interview and Examination Survey for Children and Adolescents 2003-2006 (KiGGS). *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 11(1), 43.
- Franks, P. W., Ravussin, E., Hanson, R. L., Harper, I. T., Allison, D. B., Knowler, W. C., Tataranni, P. A. & Salbe, A. D. (2005). Habitual physical activity in children: the role of genes and the environment. *The American journal of clinical nutrition*, 82(4), 901-908.
- Fricke, R. & Treinies, G. (1985). *Einführung in die Metaanalyse*. Bern: Verlag Hans Huber.
- Galan, I., Boix, R., Medrano, M. J., Ramos, P., Rivera, F., Pastor-Barriuso, R. & Moreno, C. (2013). Physical activity and self-reported health status among adolescents: a cross-sectional population-based study. *BMJ Open*, 3(5).
- Gopinath, B., Hardy, L. L., Baur, L. A., Burlutsky, G. & Mitchell, P. (2012). Physical activity and sedentary behaviors and health-related quality of life in adolescents. *Pediatrics*, 130(1), e167-174.
- Graf, C. (2014). Kinder brauchen Bewegung. Die Rolle der körperlichen Aktivität im Kontext der kindlichen Adipositas. Eine Stellungnahme von Christine Graf im Auftrag der Kommission Kinder- und Jugendsport der DGSP. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 65 (5), Dossier 1- 4.
- Graf, C., Beneke, R., Bloch, W., Bucksch, J., Dordel, S., Eiser, S., Ferrari, N., Koch, B., Krug, S., Lawrenz, W., Manz, K., Naul, R., Oberhoffer, R., Quilling, E., Schulz, H., Stemper, T., Stibbe, G., Tokarski, W., Völker, K. & Woll, A. (2013). Vorschläge zur Förderung der körperlichen Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ein Expertenkonsens. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 5, 439-446.
- Griffiths, L. J., Cortina-Borja, M., Sera, F., Poulidou, T., Geraci, M., Rich, C., Cole, T. J., Law, C., Joshi, H., Ness, A. R., Jebb, S. A. & Dezaux, C. (2013). How active are our children? Findings from the Millennium Cohort Study. *BMJ Open*, 3(8), e002893.
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380, 247-257.
- Hallal, P. C., Reichert, F. F., Clark, V. L., Cordeira, K. L., Menezes, A. M., Eaton, S., Ekelund, U. & Wells, J. C. (2013). Energy expenditure compared to physical activity measured by accelerometry and self-report in adolescents: a validation study. *PLoS One*, 8(11), e77036.
- Hennessy, E., Hughes, S. O., Goldberg, J. P., Hyatt, R. R. & Economos, C. D. (2010). Parent-child interactions and objectively measured child physical activity: a cross-sectional study. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 7: 71.
- Hjorth, M. F., Chaput, J. P., Michaelsen, K., Astrup, A., Tetens I. & Sjodin, A. (2013). Seasonal variation in objectively measured physical activity, sedentary time, cardio-respiratory fitness and sleep duration among 8-11 year-old Danish children: a repeated-measures study. *BMC Public Health*, 13: 808.

Das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen im internationalen Vergleich

- Hofmann, F. & Felder-Puig, R. (2013). *HBSC Factsheet Nr. 08/2013. Das Bewegungsverhalten österreichischer Schülerinnen und Schüler: Ergebnisse 2010 und Trends*. Bundesministerium für Gesundheit (BMG), Ludwig Boltzmann Institut Health Promotion Research
- Jekauc, D., Reimers, A. K. & Woll, A. (2014). Methoden der Aktivitätsmessung bei Kindern und Jugendlichen. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport*, 30, 79-82.
- Kettner, S., Wirt, T., Fischbach, N., Kobel, S., Keszyüs, D., Schreiber, A., Drenowatz, C. & Steinacker, JM. (2012) Handlungsbedarf zur Förderung körperlicher Aktivität im Kindesalter in Deutschland. Necessity für Physical Activity Promotion in German Children. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 63 (4), 94 – 101.
- Kida, K., Nakamura, H., Fukuda, H., Mita, R., Kanazawa, Y., Soma, M. & Noda, M. (1999). A study on the daily physical activity of junior high school students in Japan. *Environmental health and preventive medicine*, 4(1), 24-29.
- Kleiner, K. (2010). Zum Potenzial des Unterrichtsfaches „Bewegung und Sport“ oder: Was bringt eine Unterrichtsstunde „Bewegung und Sport“ für die Gesundheit? *Bewegungserziehung*, 64 (2), 23-28.
- Klinker, C. D., Schipperijn, J., Christian, H., Kerr, J., Ersboll, A. K. & Troelsen, J. (2014). Using accelerometers and global positioning system devices to assess gender and age differences in children's school, transport, leisure and home based physical activity. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 11: 8.
- Klinker, C. D., Schipperijn, J., Kerr, J., Ersboll, A. K. & Troelsen, J. (2014). Context-Specific Outdoor Time and Physical Activity among School-Children Across Gender and Age: Using Accelerometers and GPS to Advance Methods. *Frontiers in Public Health*, 2: 20.
- Kogler, C. & Grosinger, T. (2013). *Untersuchung der körperlichen Aktivität (Accelerometer) und der motorischen Leistungsfähigkeit (DTM) bei Kindern von 8 – 11 Jahren*. Wien: Universität Wien, Magisterstudium Sportwissenschaft.
- Kolle, E., Steene-Johannessen, J., Andersen, L. B. & Anderssen, S. A. (2009). Seasonal variation in objectively assessed physical activity among children and adolescents in Norway: a cross-sectional study. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 6: 36.
- Kong, A. P., Choi, K. C., Li, A. M., Hui, S. S., Chan, M. H., Wing, Y. K., Ma, R. C., Lam, C. W., Lau, J. T., So, W. Y., Ko, G. T. & Chan, J. C. (2010). Association between physical activity and cardiovascular risk in Chinese youth independent of age and pubertal stage. *BMC Public Health*, 10: 303.
- Lampert, T., Mensink, G. B. M., Romahn, N. & Woll, A. (2007). Körperlich-sportliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz*, 50 (5/6), 634 – 642.
- Lamprecht, M., Fischer, A. & Stamm, H. (2008). *Sport Schweiz 2008. Kinder- und Jugendbericht*. Magglingen: Bundesamt für Sport BASPO.

- Laurson, K. R., Lee, J. A., Gentile, D. A., Walsh, D. A. & Eisenmann, J. C. (2014). Concurrent Associations between Physical Activity, Screen Time, and Sleep Duration with Childhood Obesity. *ISRN obesity*, 2014: 204540.
- Lizzer, S., Boirie, Y., Bitar, A., Montaurier, C., Vernet, J., Meyer, M. & Vermorel, M. (2003). Assessment of energy expenditure associated with physical activities in free-living obese and nonobese adolescents. *The American journal of clinical nutrition*, 78(3), 471-479.
- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N. & Katzmarzyk, P. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*, 380, 219-229.
- Livingstone, M. B., Coward, W. A., Prentice, A. M., Davies, P. S., Strain, J. J., McKenna, P. G., Mahoney, C. A., White, J. A., Stewart C. M. & Kerr, M. J. (1992). Daily energy expenditure in free-living children: comparison of heart-rate monitoring with the doubly labeled water (2H₂(18)O) method. *The American journal of clinical nutrition*, 56(2), 343-352.
- Loucaides, C. A., Chedzoy, S. M. & Bennett, N. (2004). Differences in physical activity levels between urban and rural school children in Cyprus. *Health education research*, 19(2), 138-147.
- Martinez-Gomez, D., Welk, G. J., Calle, M. E., Marcos, A., Veiga, O. L. & Group, A. S. (2009). Preliminary evidence of physical activity levels measured by accelerometer in Spanish adolescents: the AFINOS Study. *Nutricion hospitalaria*, 24(2), 226-232.
- McCormack, G. R., Giles-Corti, B., Timperio, A., Wood, G. & Villanueva, K. (2011). A cross-sectional study of the individual, social, and built environmental correlates of pedometer-based physical activity among elementary school children. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 8: 30.
- McIver, K. L., Brown, W. H., Pfeiffer, K. A., Dowda, M. & Pate, R. R. (2009). Assessing children's physical activity in their homes: the observational system for recording physical activity in children-home. *Journal of applied behavior analysis*, 42(1), 1-16.
- McVeigh, J. & Meiring, R. (2014). Physical activity and sedentary behavior in an ethnically diverse group of South african school children. *Journal of sports science & medicine*, 13(2), 371-378.
- Michalopoulou, M., Gourgoulis, V., Kourtessis, T., Kambas, A., Dimitrou, M. & Gretziou, H. (2011). Step counts and body mass index among 9-14 years old greek schoolchildren. *Journal of sports science & medicine*, 10(1), 215-221.
- Micklesfield, L. K., Pedro, T. M., Kahn, K., Kinsman, J., Pettifor, J. M., Tollman, S. & Norris, S. A. (2014). Physical activity and sedentary behavior among adolescents in rural South Africa: levels, patterns and correlates. *BMC Public Health*, 14: 40.
- Mikami, S., Mimura, K., Fujimoto, S. & Bar-Or, O. (2003). Physical activity, energy expenditure and intake in 11 to 12 years old Japanese prepubertal obese boys. *Journal of physiological anthropology and applied human science*, 22(1), 53-60.

- Montgomery, C., Reilly, J. J., Jackson, D. M., Kelly, L. A., Slater, C., Paton, J. Y. & Grant, S. (2004). Relation between physical activity and energy expenditure in a representative sample of young children. *The american journal of clinical nutrition*, 80(3), 591-596.
- Müller, C., Winter, C. & Rosenbaum, D. (2010). Aktuelle objektive Messverfahren zur Erfassung körperlicher Aktivität im Vergleich zu subjektiven Erhebungsmethoden. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 61 (1), 11-18.
- Muthuri, S. K., Wachira, L. J., Onywera, V. O. & Tremblay, M. S. (2014). Correlates of objectively measured overweight/obesity and physical activity in Kenyan school children: results from ISCOLE-Kenya. *BMC Public Health*, 14: 436.
- Ness, A. R., Leary, S. D., Mattocks, C., Blair, S. N., Reilly, J. J., Wells, J., Ingle, S., Tilling, K., Smith, G. D. & Riddoch, C. (2007). Objectively measured physical activity and fat mass in a large cohort of children. *PLoS Medicine*, 4(3), e97.
- Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., ... Gakidou, E. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, Early Online Publication, 29 May 2014. doi:10.1016/S0140-6736(14)60460-8.
- O'Connor, J., Ball, J. E., Steinbeck, K. S., Davies, P. SW., Wishart, C., Gaskin, K. J. & Baur, L. A. (2001). Comparison of total energy expenditure and energy intake in children aged 6–9 y. *American journal of clinical nutrition*, 74, 643–9.
- Öffentliches Gesundheitsportal Österreichs. (2012, 04. Oktober). Bewegungsempfehlungen für Kinder und Jugendliche. Zugriff am 22. Mai 2014 unter https://www.gesundheit.gv.at/Portal.Node/ghp/public/content/Empfehlungen_Kinder_Jugendliche.html
- Ortega, F. B., Konstabel, K., Pasquali, E., Ruiz, J. R., Hurtig-Wennlof, A., Maestu, J., Lof, M., Harro, J., Bellocco, R., Labayen, I., Veidebaum, T. & Sjostrom, M. (2013). Objectively measured physical activity and sedentary time during childhood, adolescence and young adulthood: a cohort study. *PLoS One*, 8(4), e60871.
- Pate, R. R., Stevens, J., Pratt, C., Sallis, J. F., Schmitz, K. H., Webber, L. S., Welk, G. & Young, D. R. (2006). Objectively measured physical activity in sixth-grade girls. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 160(12), 1262-1268.
- Pate, R. R., Stevens, J., Webber, L. S., Dowda, M., Murray, D. M., Young, D. R. & Going, S. (2009). Age-related change in physical activity in adolescent girls. *The Journal of adolescent health : official publication of the Society for Adolescent Medicine*, 44(3), 275-282.
- Pearce, M. S., Basterfield, L., Mann, K. D., Parkinson, K. N., Adamson, A. J., Reilly, J. J. & Gateshead Millennium Study Core, T. (2012). Early predictors of objectively measured physical activity and sedentary behaviour in 8-10 year old children: the Gateshead Millennium Study. *PLoS One*, 7(6), e37975.

- Peters, H., Whincup, P. H., Cook, D. G., Law, C. & Li, L. (2014). Trends in resting pulse rates in 9-11-year-old children in the UK 1980-2008. *Archives of disease in childhood*, 99(1), 10-14.
- Pratscher, H. (1999). *Longitudinalstudie über Zusammenhänge von Alltagsverhalten und Rückenbeschwerden von Schüler/innen. Eine empirische Studie über Alltagsverhalten und Rückenbeschwerden von SchülerInnen und Erwachsenen*. Wien: Universität Wien, Dissertation an der Grund- und Integrativwissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien.
- Ramelow, D., Griebler, R., Hofmann, F., Unterweger, K., Mager, U., Felder-Puig, R. & Dür, W. (2011). *Gesundheit und Gesundheitsverhalten von österreichischen Schülern und Schülerinnen. Ergebnisse des WHO – Survey 2010*. Herausgeber: Bundesministerium für Gesundheit, Sektion III.
- Rennie, K. L., Livingstone, M. B., Wells, J. C., McGloin, A., Coward, W. A., Prentice, A. M. & Jebb, S. A. (2005). Association of physical activity with body-composition indexes in children aged 6-8 y at varied risk of obesity. *The American journal of clinical nutrition*, 82(1), 13-20.
- Riddoch, C. J., Mattocks, C., Deere, K., Saunders, J., Kirkby, J., Tilling, K., Leary, S. D., Blair, S. N. & Ness, A. R. (2007). Objective measurement of levels and patterns of physical activity. *Arch Dis Child*;92, 963–969.
- Robert Koch-Institut (Hrsg.). (2014). *KIGGS. Die Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland – 2013*. Berlin: Medialis Offsetdruck.
- Ruiz, R. M., Tracy, D., Sommer, E. C. & Barkin, S. L. (2013). A novel approach to characterize physical activity patterns in preschool-aged children. *Obesity (Silver Spring)*, 21(11), 2197-2203.
- Rush, E. C., Plank, L. D., Davies, P. S., Watson, P. & Wall, C. R. (2003). Body composition and physical activity in New Zealand Maori, Pacific and European children aged 5-14 years. *The british journal of nutrition*, 90(6), 1133-1139.
- Rütten, A., Abu-Omar, K., Lampert, T. & Ziese, T. (2005). *Heft 26. Körperliche Aktivität. Gesundheitsberichterstattung des Bundes*. Herausgeber: Robert Koch Institut.
- Sagatun, A., Sogaard, A. J., Bjertness, E., Selmer, R. & Heyerdahl, S. (2007). The association between weekly hours of physical activity and mental health: a three-year follow-up study of 15-16-year-old students in the city of Oslo, Norway. *BMC Public Health*, 7: 155.
- Samdal, O., Tynjala, J., Roberts, C., Sallis, J. F., Villberg, J. & Wold, B. (2007). Trends in vigorous physical activity and TV watching of adolescents from 1986 to 2002 in seven European Countries. *European journal of public health*, 17(3), 242-248.
- Sharma, S., Chuang, R. J., Skala, K. & Atteberry, H. (2011). Measuring physical activity in preschoolers: Reliability and validity of The System for Observing Fitness Instruction Time for Preschoolers (SOFIT-P). *Measurement in physical education and exercise science*, 15(4), 257-273.
- Sigmund, E., Sigmundova, D., Snoblova, R. & Geckova, A. M. (2014). ActiTrainer-determined segmented moderate-to-vigorous physical activity patterns among normal-weight and overweight-to-obese Czech schoolchildren. *European journal of pediatrics*, 173(3), 321-329.

- Skala, K. A., Springer, A. E., Sharma, S. V., Hoelscher, D. M. & Kelder, S. H. (2012). Environmental characteristics and student physical activity in PE class: findings from two large urban areas of Texas. *Journal of physical activity & health*, 9(4), 481-491.
- Spadano, J. L., Bandini, L. G., Must, A., Dallal, G. E. & Dietz, W. H. (2005). Longitudinal changes in energy expenditure in girls from late childhood through midadolescence. *The American journal of clinical nutrition*, 81(5), 1102-1109.
- Spittaels, H., Van Cauwenberghe, E., Verbestel, V., De Meester, F., Van Dyck, D., Verloigne, M., Haerens, L., Deforche, B., Cardon, G. & De Bourdeaudhuij, I. (2012). Objectively measured sedentary time and physical activity time across the lifespan: a cross-sectional study in four age groups. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 9: 149.
- Statistik Austria. (2014, 03. Juni). Zugriff am 05. Juni 2014. Todesursachenkategorien. http://statistik.gv.at/web_de/statistiken/gesundheit/todesursachen/todesursachen_ausgewaehlte/index.html
- Steele, R. M., van Sluijs, E. M., Sharp, S. J., Landsbaugh, J. R., Ekelund, U. & Griffin, S. J. (2010). An investigation of patterns of children's sedentary and vigorous physical activity throughout the week. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 7: 88.
- Stone, M. R., Faulkner, G. E. & Buliung, R. N. (2013). How active are children in Toronto? A comparison with accelerometry data from the Canadian Health Measures Survey. *Chronic diseases and injuries in Canada*, 33(2), 61-68.
- Strebinger, C. & Zanetti, S. (2011). *Studie zur Messung der körperlichen Aktivität (Accelerometer) und der motorischen Leistungsfähigkeit (DMT) bei Kindern im Volksschulalter*. Wien: Universität Wien, Magisterstudium Sportwissenschaft.
- Sygyusch, R., Wagner, P., Opper, E. & Worth, A. (2006). Aktivität und Gesundheit im Kindes- und Jugendalter. In K. Bös & W. Brehm (Hrsg.) *Handbuch Gesundheitssport* (S. 118 – 128): Schorndorf: Hofmann.
- Tanaka, C. & Tanaka, S. (2009). Daily physical activity in Japanese preschool children evaluated by triaxial accelerometry: the relationship between period of engagement in moderate-to-vigorous physical activity and daily step counts. *Journal of physiological anthropology*, 28(6), 283-288.
- Taveras, E. M., Field, A. E., Berkey, C. S., Rifas-Shiman, S. L., Frazier, A. L., Colditz, G. A. & Gillman, M. W. (2007). Longitudinal relationship between television viewing and leisure-time physical activity during adolescence. *Pediatrics*, 119(2), e314-319.
- te Velde, S. J., De Bourdeaudhuij, I., Thorsdottir, I.; Rasmussen, M., Hagströmer, M., Klepp, K. I. & Brug, J. (2007). Patterns in sedentary and exercise behaviors and associations with overweight in 9–14-year-old boys and girls - a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 7:16.
- Telford, R. M., Telford, R. D., Cunningham, R. B., Cochrane, T., Davey, R. & Waddington, G. (2013). Longitudinal patterns of physical activity in children aged 8 to 12 years: the LOOK study. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 10: 81.

- Titze, S., Ring-Dimitriou, S., Schober, P.H., Halbwachs, C., Samitz, G., Miko, H.C., ... Arbeitsgruppe Körperliche Aktivität/Bewegung/Sport der Österreichischen Gesellschaft für Public Health (2010). *Österreichische Empfehlungen für gesundheitswirksame Bewegung*. Wien: Eigenverlag.
- Torun, B. (2005). Energy requirements of children and adolescents. *Public health nutrition*, 8(7A), 968-993.
- Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Beets, MW. et al. (2011). How many steps/day are enough? For children an adolescents. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 8:78.
- Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Cameron, C. & Griffiths, J. M. (2011). Canadian children's and youth's pedometer-determined steps/day, parent-reported TV watching time, and overweight/obesity: the CANPLAY Surveillance Study. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 8: 66.
- Vaisto, J., Eloranta, A. M., Viitasalo, A., Tompuri, T., Lintu, N., Karjalainen, P., ... Lakka, T. A. (2014). Physical activity and sedentary behaviour in relation to cardiometabolic risk in children: cross-sectional findings from the Physical Activity and Nutrition in Children (PANIC) Study. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 11: 55.
- van Sluijs, E. M., Skidmore, P. M., Mwanza, K., Jones, A. P., Callaghan, A. M., Ekelund, U., Harrison, F., Harvey, I., Panter, J., Wareham, N. J., Cassidy, A. & Griffin, S. J. (2008). Physical activity and dietary behaviour in a population-based sample of British 10-year old children: the SPEEDY study (Sport, Physical activity and Eating behaviour: environmental Determinants in Young people). *BMC Public Health*, 8: 388.
- Vorwerg, Y., Petroff, D., Kiess, W. & Bluher, S. (2013). Physical activity in 3-6 year old children measured by SenseWear Pro(R): direct accelerometry in the course of the week and relation to weight status, media consumption, and socioeconomic factors. *PLoS One*, 8(4), e60619.
- Wagner, P., Woll, A., Singer, R. & Bös, K. (2006). Körperliche-sportliche Aktivität: Definition, Klassifikation und Methoden. In K. Bös & W. Brehm (Hrsg.) *Handbuch Gesundheitssport* (S. 58 – 68): Schorndorf: Hofmann.
- Welsman, J. R. & Armstrong, N. (1992). Daily physical activity and blood lactate indices of aerobic fitness in children. *British journal of sports medicine*, 26(4), 228-232.
- Woll, A. (2006). *Sportliche Aktivität, Fitness und Gesundheit im Lebenslauf. Eine internationale Längsschnittstudie*. Schorndorf: Hofmann.
- World Obesity. (2014). Extended International (IOTF) Body Mass Index Cut-Offs for Thinness, Overweight and Obesity in Children. Zugriff am 06. Juni 2014
<http://www.worldobesity.org/aboutobesity/child-obesity/newchildcutoffs/>
- World Health Organisation, Regional Office for Europe. (2007). *Steps to health: A European Framework to Promote Physical Activity for Health*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

World Health Organisation (2010). *Global Recommendations on Physical Activity for Health*.
Switzerland: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.

World Health Organisation. (2014, February). Physical activity. Fact sheet N°385. Zugriff am 20. Mai 2014 unter <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>

Yamauchi, T., Kim, S. N., Lu, Z., Ichimaru, N., Maekawa, R., Natsuhara, K., Ohtsuka, R., Zhou, H., Yokoyama, S., Yu, W., He, M., Kim, S. H. & Ishii, M. (2007). Age and gender differences in the physical activity patterns of urban schoolchildren in Korea and China. *Journal of physiological anthropology*, 26(2), 101-107.

Yu, C. W., Sung, R. Y., So, R., Lam, K., Nelson, E. A., Li, A. M., Yuan, Y. & Lam, P. K. (2002). Energy expenditure and physical activity of obese children: cross-sectional study. *Hong Kong medical Journal*, 8(5), 313-317.

Zakeri, I., Adolph, A. L., Puyau, M. R., Vohra, F. A. & Butte, N. F. (2008). Application of cross-sectional time series modeling for the prediction of energy expenditure from heart rate and accelerometry. *Journal of applied physiologie (1985)*, 104(6), 1665-1673.

Zarrouk, F., Bouhlel, E., Feki, Y., Amri, M. & Shephard, R. J. (2009). Physical activity patterns and estimated daily energy expenditures in normal and overweight tunisian schoolchildren. *Journal of sports science & medicine*, 8(1), 83-88.

11. Verzeichnisse

11.1 *Abbildungsverzeichnis*

Abbildung 1: Körperliche Inaktivität nach Altersgruppe und WHO Region (Hallal et al., 2012, S. 250).	9
Abbildung 2: Messmodell der körperlichen Aktivität (Jekauc et al., 2014, S. 80).....	17
Abbildung 3: Todesursachenstatistik Österreichs 2012 (Statistik Austria, 2013).	23
Abbildung 4: Exemplarische Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen körperlicher Aktivität und Gesundheit (Titze et al., 2010, S. 16; modifiziert nach Bouchard, 2001, S. 349).	25
Abbildung 5: Abgrenzung einer sitzenden Lebensweise von verschiedenen Intensitäten körperlicher Aktivität (Buksch & Schlicht, 2014, S. 16).....	29
Abbildung 6: Stunden pro Tag, an denen 11-, 13-, 15- und 17-Jährige SchülerInnen sitzende Freizeitaktivitäten nachgehen (Fernsehen, Computernutzung), nach Alter und Geschlecht (Ramelow et al., 2011, S.39).....	30
Abbildung 7: Altersstandardisierte Häufigkeit von Übergewicht und Fettleibigkeit (basierend auf IOTF Grenzen). Alter: 2 – 19 Jahre, nach Geschlecht, 1980 – 2013 (Ng et al., 2014, S. 3).	34
Abbildung 8: Prävalenz von ausgeprägtem Untergewicht, Untergewicht, Normalgewicht, Übergewicht und Adipositas bei Schulkindern (7–14 Jahre), gesamt und nach Geschlecht (Elmadfa et al., 2012, S. 36).	35
Abbildung 9: Bewegungsempfehlungen für Kinder und Jugendliche (Gesundheit.gv.at – Öffentliches Gesundheitsportal Österreichs, 2014).	42
Abbildung 10: Schritte pro Tag für bestimmte Subgruppe (Tudor-Locke et al., 2011, S. 11).	43
Abbildung 11: Messverfahren körperlicher Aktivität und Hierarchie des Validierungsprozesses (Beneke & Leithäuser, 2008, S. 216).	46
Abbildung 12: Anwendbarkeit und Validität von Möglichkeiten zur Alltagsaktivitätserfassung (Müller, Winter & Rosenbaum, 2010, S. 12).	51
Abbildung 13: Tage pro Woche, an denen 11-, 13-, 15- und 17-jährige SchülerInnen für mindestens 60 Minuten pro Tag körperlich aktiv sind, nach Alter und Geschlecht (Hofmann & Felder-Puig, 2013, S. 1).....	88
Abbildung 14: Tage pro Woche, an denen die 11-, 13-, und 15-Jährigen SchülerInnen für mindestens 60 Minuten pro Tag körperlich aktiv sind, seit 2002 (Hofmann & Felder-Puig, 2013, S. 4).....	89
Abbildung 15: Das Bewegungsverhalten der 11-jährigen Burschen und Mädchen im internationalen Vergleich (Currie et al., 2012, S. 130).	90
Abbildung 16: Das Bewegungsverhalten der 13- und 15-jährigen Burschen und Mädchen im internationalen Vergleich (Currie et al., 2012, S. 131).	91

Abbildung 17: Anteil der 13- 15-jährigen Burschen (A) und Mädchen (B) die die Mindestanforderungen an täglicher Bewegung nicht erreichen (Hallal et al., 2012, S. 251). 93

Abbildung 18: Zeit (in %, Median), die in Inaktivität, leichter und moderat-bis-anstrengender körperlicher Aktivität verbracht wurde bei Schulkindern (7-14 Jahre), nach Geschlecht und Alter (Elmadfa, 2012, S. 355). 95

11.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Auswirkungen körperlicher Aktivität/Inaktivität (Gesundheit.gv.at – Öffentliches Gesundheitsportal Österreichs, 2014). 24

Tabelle 2: relevante Studien für Metaanalyse 54

Tabelle 3: Ergebnisse Methoden erster Kategorie 57

Tabelle 4: Ergebnisse Methoden zweiter Kategorie 63

Tabelle 5: Ergebnisse Methode dritter Kategorie 77

Tabelle 6: Moderat-bis-anstrengende körperliche Aktivität und Aktivitätsperioden bei Schulkindern (7-14 Jahre), nach Geschlecht und Alter (Elmadfa et al., 2012, S. 354). 94

12. Lebenslauf

Philipp Walter Lang



ANGABEN ZUR PERSON

Geburtsort Wien
Nationalität Österreich
Grundwehrdienst abgeleistet

AUSBILDUNG

10/2009 – 2014 **Hauptuniversität Wien**
 Lehramtsstudium
 UF Bewegung und Sport, UF Geographie und Wirtschaftskunde

Seit 03/2010 **Hauptuniversität Wien**
 Magisterstudium Sportwissenschaft

10/2006 – 02/2010 **Hauptuniversität Wien**
 Bachelorstudium Sportwissenschaft

2001 – 2005 **Oberstufenrealgymnasium Güssing**
 Schwerpunkt: Informatik

1997 – 2001 **Sporthauptschule Güssing**
 Schwerpunkt: Fußball

1997 – 2001 **Volksschule Güssing**

BERUFSERFAHRUNG

10/2005 – 01/2006 **Aktiv Park Güssing**
 Praxis im Sportresort

02/2008 – 02/2009 **Markt und Regionalumfragen Institut in Wien**
 Geringfügige Beschäftigung
 - Durchführung von Umfragen

07/2009 – 08/2009 **SV Trenkwalder Admira, Maria Enzersdorf**
 Praktikum beim Bundesligaverein
 - Praxis in der Geschäftsstelle
 - Praxis in der Nachwuchsakademie

09/2013 – 06/2014 **Sports Monkeys, Wien**
 Trainer von Kindergruppen im Nachmittagsunterricht

08/20013 **Sowieso und Mehr, Wien**
 Trainer von Kindern von 7 bis 14 Jahren

07/2014 **Sowieso und Mehr, Wien**
 Trainer von Kindern von 7 bis 14 Jahren

Betreuungslehrer auf diversen Skikursen

EHRENAMTLICHES ENGAGEMENT

Seit 06/2009 **Güssinger Sportverein**
Fußballnachwuchstrainer
- Aktuell: Trainer der U12

SPRACHKENNTNISSE

Deutsch	Muttersprache
Englisch	Maturaniveau
Französisch	Grundkenntnisse

COMPUTERKENNTNISSE

MS-Office (sehr gute Kenntnisse), ECDL (European Driving Licence)

ZUSÄTZLICHE QUALIFIKATIONEN

Sport

- Fußballnachwuchstrainer – Ausbildung
- Rettungsschwimmer
- Snowboardbegleitlehrer
- Skibegleitlehrer
- Ausbildung zum Trampolinspringen

13. Erklärung

„Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst habe und nur die ausgewiesenen Hilfsmittel verwendet habe. Diese Arbeit wurde weder an einer anderen Stelle eingereicht (z. B. für andere Lehrveranstaltungen) noch von anderen Personen (z. B. Arbeiten von anderen Personen aus dem Internet) vorgelegt.“