



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Auswirkungen eines Bewegungs- und  
Ernährungsprogramms auf die körperliche Fitness von  
Kindern“

Verfasserin

Hermine Klinglmayr, Bakk.rer.nat.

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2014

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 190 482 445

Studienrichtung lt. Studienblatt: Lehramtstudium UF Bewegung und Sport  
UF Biologie und Umweltkunde

Betreuerin: Ass.-Prof. DI Dr. Barbara Wessner



# ABSTRACT

---

**Hintergrund:** Adipositas ist ein weltweites Problem mit steigender Prävalenz. Bereits im Kindes- und Jugendalter stellt die Krankheit einen gesundheitlichen Risikofaktor dar und kann für das spätere Leben gravierende Folgen mit sich bringen. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Auswirkung von Adipositas bei 12- 13 jährigen Schüler/innen auf deren körperliche Fitness zu untersuchen. Dazu wird der Effekt eines Bewegungs- und Ernährungsprogramms auf die anthropometrischen Kenngrößen, sowie die körperliche Fitness erhoben. Außerdem werden die beiden Schultypen Mittelschule (MS) und allgemeinbildende höhere Schule (AHS) miteinander verglichen.

**Methode:** Im Rahmen der Interventionsstudien nahmen 138 Schulkinder an unterschiedlichen sportmotorischen und medizinischen Tests teil. Zusätzlich erhielten 80 von ihnen eine zweimonatige Schulung mit sportlichen und ernährungswissenschaftlichen Inhalten. Die Interventionsstudie umfasst Daten, die im Rahmen des Projekts EDDY („Effect of sport and diet trainings to prevent obesity and secondary diseases and to influence young children's lifestyle“) im Schuljahr 2013/2014 erhoben wurden.

**Resultate:** Als Ergebnis zeigten sich Zusammenhänge zwischen dem BMI (Body-Mass-Index) und der körperlichen Fitness. Außerdem konnten Unterschiede in der Anthropometrie und in der körperlichen Fitness zwischen den Schultypen festgestellt werden. Positive Effekte der Intervention konnten in wenigen Bereichen beobachtet werden.

**Conclusio:** Aufgrund der Häufigkeit von Adipositas bei Kindern und Jugendlichen und deren gesundheitlichen Auswirkungen sind schulbasierte Interventionen notwendig. Besonderer Fokus sollte dabei auf Schüler/innen der Mittelschule gelegt werden, da diese eine höhere Adipositasprävalenz aufweisen.

# ABSTRACT (IN ENGLISH)

---

Obesity is a global problem with increasing prevalence. Already during childhood and adolescence this disease poses a health risk and can cause serious consequences in life later on.

This thesis aims to investigate the impact of obesity on physical fitness in pupils, aged 12-13 years. We examine the effect of an exercise and nutrition program on anthropometric parameters and physical fitness. The obtained results are compared for the school types "Mittelschule" (MS) and "allgemeinbildende höhere Schule" (AHS).

The intervention study is based on the project EDDY ("Effect of sport and diet trainings to prevent obesity and secondary diseases and to influence young children's lifestyle") during the school year 2013/2014. 138 pupils participated in various physical and medical tests and 80 of them received a 2 months intervention with sports-related and nutritional contents.

As a result, correlations between BMI and physical fitness became apparent. Further differences in anthropometry and physical fitness were detected between the types of schools. Beneficial effects based on the intervention were seen in just a few parameters.

We conclude school based interventions need to be considered due to the prevalence of obesity in childhood and adolescence and its health consequences. Particular focus of interest should lie in students attending Mittelschule, since they have a higher rate of obesity, compared to students attending AHS.

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>ABSTRACT .....</b>	<b>III</b>
<b>ABSTRACT (IN ENGLISH) .....</b>	<b>IV</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>VII</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>IX</b>
<b>DANKSAGUNG .....</b>	<b>XI</b>
<b>VORWORT .....</b>	<b>XIII</b>
<b>1 EINLEITUNG .....</b>	<b>15</b>
1.1 Adipositas bei Kindern und Jugendlichen .....	15
1.1.1 Bestimmung von Adipositas bei Kindern und Jugendlichen .....	15
1.1.2 Prävalenz von Adipositas bei Kindern und Jugendlichen .....	18
1.1.3 Auswirkungen von Adipositas bei Kindern und Jugendlichen.....	22
1.2 Körperliche Fitness bei Kindern und Jugendlichen .....	24
1.2.1 Bestimmung von körperlicher Fitness bei Kindern und Jugendlichen .....	24
1.2.2 Körperliche Fitness bei Kindern und Jugendlichen .....	29
1.2.3 Gesundheitliche Auswirkungen von körperlicher Fitness bei Kindern und Jugendlichen.....	30
1.2.4 Zusammenhang zwischen Körperzusammensetzung und muskulärer Fitness .....	32
1.3 Bewegung und Sport im österreichischen Schulsystem .....	35
1.4 Schulbasierte Interventionen zur Steigerung der körperlichen Aktivität und Fitness .....	39
1.5 Zielsetzung .....	43
<b>2 METHODE .....</b>	<b>44</b>
2.1 Studiendesign .....	44
2.2 Schulen und Teilnehmer/innen .....	45
2.3 Sportmotorische Testbatterie .....	46
2.3.1 Handgriffkraft .....	47
2.3.2 Medizinballwurf (Kraft obere Extremität) .....	48
2.3.3 Standweitsprung (Kraft untere Extremität) .....	49
2.3.4 Sit and Reach (Beweglichkeit) .....	50
2.3.5 Einbeinstand (Gleichgewicht) .....	51
2.3.6 Sprint 10m und 20m (Schnelligkeit) .....	52
2.4 Interventionen .....	53
2.4.1 Sport- und Bewegungsintervention .....	53
2.4.2 Ernährungsinterventionen .....	55
2.4.3 Medizininterventionen .....	55
2.5 Statistische Analyse .....	56
<b>3 RESULTATE .....</b>	<b>59</b>
3.1 Studienbeteiligung .....	59
3.2 Deskriptive Beschreibung der Studienteilnehmer/innen .....	61
3.3 Anthropometrische Kenngrößen der StudienteilnehmerInnen .....	64
3.3.1 Einfluss von Alter und Geschlecht auf die anthropometrischen Kenngrößen.....	64
3.3.2 Einfluss des Schultyps auf die anthropometrischen Kenngrößen.....	67
3.4 Körperliche Fitness der Studienteilnehmer/innen .....	70
3.4.1 Einfluss von Alter und Geschlecht auf die körperliche Fitness .....	70
3.4.2 Einfluss des Schultyps auf die körperliche Fitness .....	75
3.4.3 Zusammenhang zwischen den anthropometrischen Kenngrößen und der körperlichen Fitness.....	76
3.5 Einfluss der Intervention auf die anthropometrischen Kenngrößen .....	81
3.6 Einfluss der Intervention auf die Körperliche Fitness .....	81
3.6.1 Handgriffkraft .....	81
3.6.2 Medizinballwurf und Standweitsprung .....	82
3.6.3 10m und 20m Sprint .....	83
3.6.4 Sit and Reach .....	83
3.6.5 Einbeinstand .....	84
<b>4 DISKUSSION .....</b>	<b>85</b>
<b>5 CONCLUSIO .....</b>	<b>92</b>

6 LITERATURVERZEICHNIS.....	93
ANHANG.....	CV

# ABBILDUNGSVERZEICHNIS

---

Abbildung 1: Perzentile für den BMI für Mädchen im Alter von 0-18 Jahren (Kromeyer-Hauschild, et al., 2001, S. 811) .....	17
Abbildung 2: Perzentile für den BMI für Buben im Alter von 0-18 Jahren (Kromeyer-Hauschild, et al., 2001, S. 811) .....	17
Abbildung 3: Das österreichische Bildungssystem (modifiziert nach <a href="http://www.oead.at/fileadmin/oead_zentrale/willkommen_in_oe/Bildungssystem/Education_System_WEB.pdf">http://www.oead.at/fileadmin/oead_zentrale/willkommen_in_oe/Bildungssystem/Education_System_WEB.pdf</a> , Zugriff am 22.04.2014) .....	36
Abbildung 4: Stundentafeln Bewegung und Sport ( <a href="http://www.bewegung.ac.at/fileadmin/uploads/facts/Stundentafeln.pdf">http://www.bewegung.ac.at/fileadmin/uploads/facts/Stundentafeln.pdf</a> , Zugriff am 22.04.2014) ...	38
Abbildung 5: Handgriffkraft-Test.....	47
Abbildung 6: Medizinballweitwurf .....	48
Abbildung 7: Sit and Reach.....	50
Abbildung 8: Einbeinstand.....	51
Abbildung 9: Sprint 10m und 20m .....	52
Abbildung 10: Studienbeteiligung.....	60
Abbildung 12: Aufteilung der Studienteilnehmer/innen nach Schultyp, Schulstufe und Geschlecht	61
Abbildung 13: Einfluss von Alter auf die anthropometrischen Kenngrößen.....	66
Abbildung 14: BMI-Perzentilen nach Kromeyer-Hauschild getrennt nach Schultyp .....	69
Abbildung 15: Einfluss des Alters auf Handgriffkraft (A, B), Medizinballwurf (C) und Standweitsprung (D) (weiblich (o): n=72; männlich (o): n=66).....	72
Abbildung 16: Einfluss des Alters auf Sprint (A, B), Sit and Reach (C) und Einbeinstand (D) (weiblich (o): n=72; männlich (o): n=66) .....	73
Abbildung 17: Einfluss der Intervention auf BMI (A) und Gewicht (B) .....	81
Abbildung 18: Einfluss der Intervention auf Handgriffkraft dominant (A) und Handgriffkraft nicht dominant (B) .....	82
Abbildung 19: Einfluss der Intervention auf Medizinballwurf (A) und Standweitsprung (B) .....	82
Abbildung 20: Einfluss der Intervention auf Sprint 10m (A) und Sprint 20m (B) .....	83
Abbildung 21: Einfluss der Intervention auf Sit and Reach.....	84
Abbildung 22: Einfluss der Intervention auf Einbeinstand rechts (A) und Einbeinstand links (B) ....	84



# TABELLENVERZEICHNIS

---

Tabelle 1: Prävalenz von Übergewicht und Adipositas .....	20
Tabelle 2: Testbatterien in Gegenüberstellung .....	27
Tabelle 3: Phasen der „EDDY“-Studie .....	44
Tabelle 4: Unterrichtseinheiten Bewegung und Sport der teilnehmenden Klassen .....	45
Tabelle 5: Themen der Sport- und Bewegungsintervention.....	54
Tabelle 6: Termine der Sport- und Bewegungsintervention.....	54
Tabelle 7: Auflistung der Parameter bezüglich der Normalverteilung (6.Schulstufe) .....	56
Tabelle 8: Auflistung der Parameter bezüglich der Normalverteilung (7.Schulstufe) .....	57
Tabelle 9: Ergebnisse der Fragebögen bezüglich Ausbildung, Ausstattung und Angeboten .....	63
Tabelle 10: Einfluss des Geschlechts auf anthropometrische Kenngrößen (6.Schulstufe) .....	64
Tabelle 11:Einfluss des Geschlechts auf anthropometrische Kenngrößen (7.Schulstufe) .....	64
Tabelle 12: Einfluss des Schultyps auf die anthropometrischen Kenngrößen (6. Schulstufe) .....	67
Tabelle 13: Einfluss des Schultyps auf die anthropometrischen Kenngrößen (7. Schulstufe) .....	67
Tabelle 14: BMI-Perzentilen nach Kromeyer-Hauschild getrennt nach Geschlecht .....	68
Tabelle 15: Einfluss des Geschlechts auf die körperliche Fitness (6.Schulstufe).....	70
Tabelle 16: Einfluss des Geschlechts auf die körperliche Fitness (7.Schulstufe).....	71
Tabelle 17: Korrelation zwischen Alter und Parameter der körperlichen Fitness .....	74
Tabelle 18: Einfluss des Schultyps auf die körperliche Fitness (6. Schulstufe) .....	75
Tabelle 19: Einfluss des Schultyps auf die körperliche Fitness (7. Schulstufe) .....	76
Tabelle 20: Korrelation zwischen anthropometrischen Kenngrößen und körperlicher Fitness (Gesamt).....	78
Tabelle 21: Korrelation zwischen anthropometrischen Kenngrößen und körperlicher Fitness (Mädchen) .....	79
Tabelle 22: Korrelation zwischen anthropometrischen Kenngrößen und körperlicher Fitness (Buben) .....	80



# DANKSAGUNG

---

An dieser Stelle möchte ich mich bei meiner Betreuerin, Ass.-Prof. DI Dr. Barbara Wessner, für ihre Unterstützung und exzellente Betreuung bedanken.

Ein Dankeschön geht auch an alle Mitarbeiter/innen des Projekts EDDY für die reibungslose Zusammenarbeit. Insbesondere geht mein Dank an die Forschungspraktikant/innen für die tatkräftige Unterstützung bei den sportmotorischen Tests, den Interventionseinheiten und der quantitativen Erhebung. Mein Dank gilt auch Gregor Schwarz Bsc, für die gute Kooperation, die Hilfsbereitschaft und die gegenseitige Unterstützung im Rahmen des Projekts.

Von ganzem Herzen möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken, die mir mein Studium ermöglicht haben und auf meinem Lebensweg stets unterstützend und beratend zur Seite stehen.

Einen herzlichen Dank auch an meine Geschwister und Freund/innen, ohne die ich nicht wäre wer ich bin. Ihr habt mir auch abseits meines Studiums stets den Rücken gestärkt und mich immer wieder daran erinnert das Leben zu genießen.



# VORWORT

---

Im Rahmen des Projekts EDDY, welches zum Großteil vom österreichischen Herzfonds finanziert wurde, sind zwei Diplomarbeiten (Gregor Schwarz, Hermine Klinglmayr) und eine Bakkalaureatsarbeit (Jasmin Spanitz) entstanden. Die beiden Diplomarbeiten haben den Effekt des Bewegungs- und Ernährungsprogramms auf die körperliche Fitness untersucht und den Fokus dabei auf unterschiedliche Komponenten gelegt. Durch die enge Zusammenarbeit überschneiden sich manche Kapitel, doch während sich die vorliegende Arbeit auf die Parameter Kraft, Beweglichkeit, Schnelligkeit und Koordination konzentriert, liegt der Schwerpunkt der zweiten Diplomarbeit auf der aeroben Fitness und der körperlichen Aktivität. Die Diplomarbeit von Gregor Schwarz wird demnächst voraussichtlich unter dem Titel „Die Veränderung der anthropometrischen Daten, der körperlichen Aktivität und der Ausdauerleistung durch ein Bewegungs- und Ernährungsprogramm“ erscheinen. Sie enthält Ergebnisse von Tests und Untersuchungen die in der vorliegenden Arbeit nur kurz erwähnt werden. Jasmin Spanitz untersuchte die körperliche Aktivität der Baseline, und wird die Ergebnisse in ihrer Bakkalaureatsarbeit mit dem Titel „Messung der körperlichen Aktivität bei Wiener Schulkindern im Alter von 12 und 13 Jahren“ veröffentlichen.



# 1 EINLEITUNG

---

## 1.1 ADIPOSITAS BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN

### 1.1.1 BESTIMMUNG VON ADIPOSITAS BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN

Übergewicht und Fettleibigkeit sind Krankheiten, die viele negative Begleiterscheinungen nach sich ziehen und in den letzten Jahren weltweit zu einem dramatischen Ausmaß ansteigen (Lobstein, Baur, Uauy, & IASO International Obesity TaskForce, 2004; Sacheck, 2008).

Zur Bestimmung und Klassifikation von Übergewicht und Adipositas existieren zahlreiche Methoden. Die am weitesten verbreitete Methode, um Adipositas bei Kindern und Jugendlichen zu messen und identifizieren, ist der Body-Mass-Index (BMI). (Rodrigues, Leitão, & Lopes, 2013) Die Childhood Group der International Obesity Task Force (IOTF) und auch die European Childhood Obesity Group (ECOG) empfehlen den BMI als Beurteilungskriterium zu verwenden. (Kromeyer-Hauschild, et al., 2001) Um den BMI zu berechnen, werden das Körpergewicht und die Körperhöhe gemessen und in die Formel „ $BMI = \text{Körpergewicht}/\text{Körperhöhe}^2 (\text{kg}/\text{m}^2)$ “ eingegeben (Kromeyer-Hauschild, et al., 2001, S. 807). Der BMI unterscheidet nicht zwischen Körperfett, Muskelmasse und Skelettmasse. Das kann bei dünneren Kindern aufgrund der relativ großen fettfreien Masse zu Problemen bei der Interpretation führen. (Freedman & Sherry, 2009) Anhand mehrerer Untersuchungen konnte allerdings gezeigt werden, dass trotz dieser Problematik die Messung des BMI eine valide und reliable Methode darstellt, um die Gesamtkörperfettmasse abzuschätzen (Castro-Piñero, et al., 2009; Kromeyer-Hauschild, et al., 2001; Rodrigues, Leitão, & Lopes, 2013; Ruiz, et al., 2011).

Neben dem BMI gibt es einige weitere anthropometrische Methoden zur Abschätzung der Körperzusammensetzung, wie etwa die Messung des Hüftumfangs, die Messung der Hautfaltendicke und die Errechnung des Taille-Hüft-Quotienten. Darüber hinaus existiert auch eine Reihe von genaueren Methoden, die zwischen Fettmasse und fettfreier Masse unterscheiden. Diese wären beispielsweise die Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA), die Dual Energy X-Ray Absorptiometrie (DEXA), die Computertomographie (CT), die Unterwasserwägung, die Magnetresonanz (MRI) und die Luftverdrängungsplethysmographie. Diese Methoden sind aufwändiger und teurer, verglichen mit den simpleren anthropometrischen Methoden. Sie finden deshalb bei

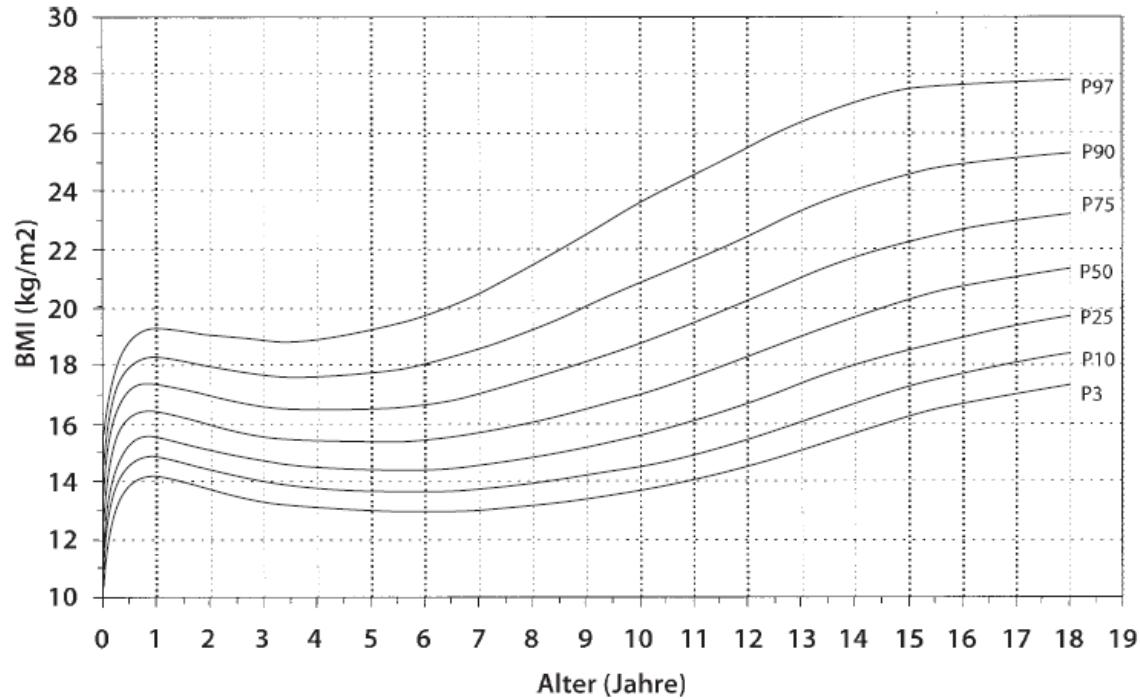
## Einleitung

Querschnittsstudien kaum Anwendung. (Lobstein, Baur, Uauy, & IASO International Obesity TaskForce, 2004; Lee & Gallagher, 2008)

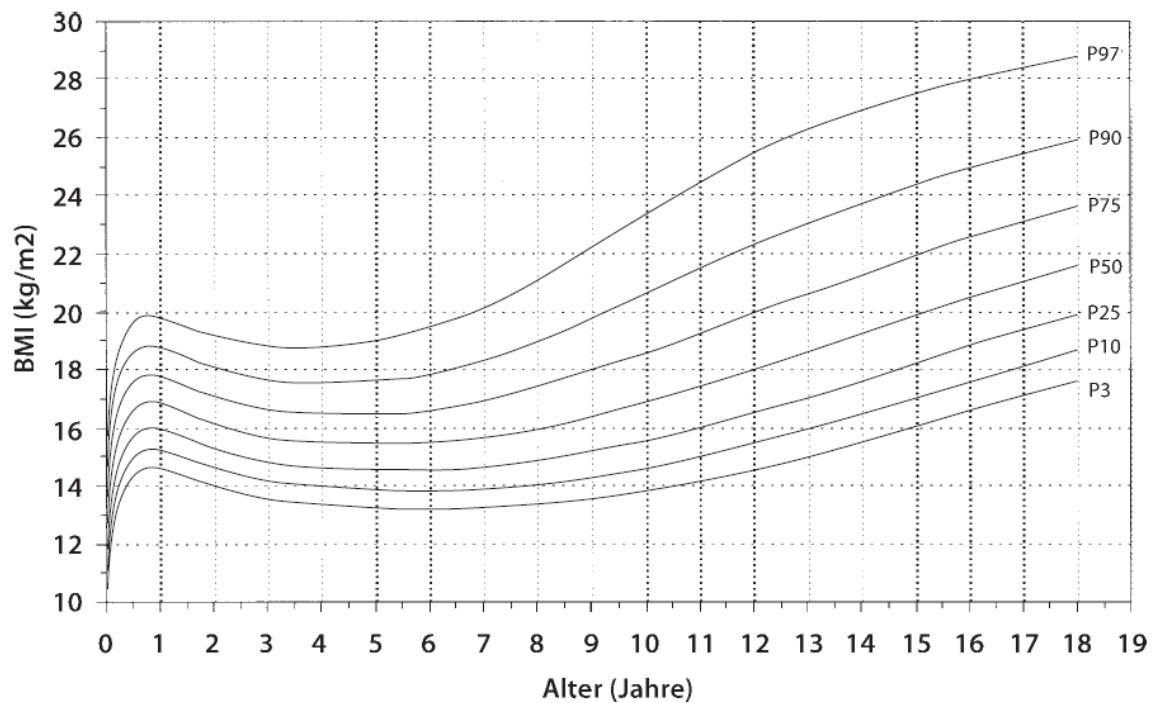
In der Studie von Héroux et al. (2013) wurde der Zusammenhang zwischen den einzelnen Methoden zur Messung der Körperzusammensetzung ermittelt. Es zeigte sich ein sehr starker Zusammenhang zwischen dem BMI und dem Hüftumfang, unabhängig von Geschlecht und Herkunftsland (Kanada, Mexiko, Kenia). Auch der BMI und die Trizeps Hautfalte bzw. die Trizeps Hautfalte und der Hüftumfang korrelierten stark miteinander. Bei Kindern unterliegt die Korrelation von Fettmasse und BMI altersabhängigen Schwankungen, was auf physiologische Veränderungen in der Entwicklung zurückzuführen ist. Im Erwachsenenalter werden feste Grenzwerte zur Definition von Übergewicht und Adipositas empfohlen. Bei Kindern müssen allerdings die alters- und geschlechtsspezifischen Veränderungen berücksichtigt werden. Kromeyer-Hauschild (2001) empfiehlt daher eine Bestimmung anhand der alters- und geschlechtsspezifischen Perzentilen für den BMI. Diese sollen für deutsche Kinder und Jugendliche als Referenz zur Identifikation von Untergewicht und Übergewicht, bzw. Adipositas dienen. (Kromeyer-Hauschild, et al., 2001)

Zur Definition von Übergewicht und Adipositas werden von der Arbeitsgemeinschaft „Adipositas im Kindes- und Jugendalter“ (AGA) die 90. und 97. Perzentile empfohlen. Das Übergewicht im Alter von 0 bis 18 Jahren beginnt ab der 90. Perzentile (P90) und Adipositas ab der 97. Perzentile (P97). Die Perzentilkurven sind getrennt nach dem Geschlecht in Abbildung 1 und Abbildung 2 dargestellt. Jugendliche im Alter von 12,5 Jahren zählen beispielsweise ab einem BMI von 22,91 bei Mädchen, oder 22,64 bei Buben als übergewichtig. Wie in der Abbildung zu sehen ist, weisen Mädchen zwischen 11 und 16 Jahren einen höheren BMI auf als Buben. Danach flacht der BMI der Mädchen ab, während jener der Buben weiter ansteigt und schließlich höhere Werte erreicht als bei Mädchen. (Kromeyer-Hauschild, et al., 2001)

## Einleitung



**Abbildung 1: Perzentile für den BMI für Mädchen im Alter von 0-18 Jahren (Kromeyer-Hauschild, et al., 2001, S. 811)**



**Abbildung 2: Perzentile für den BMI für Buben im Alter von 0-18 Jahren (Kromeyer-Hauschild, et al., 2001, S. 811)**

## Einleitung

Zusätzlich zu den Grenzwerten für den deutschsprachigen Raum hat die Childhood Obesity Working Group der International Obesity Task Force (IOTF) internationale Cut-off-points zu Definition von Übergewicht und Adipositas bei 2- 18-jährigen Kindern und Jugendlichen erarbeitet. Die Daten stammen aus sechs national-repräsentativen Studien in Brasilien, Großbritannien, Hong Kong, den Niederlanden, Singapur und den USA und sollen als Standard für epidemiologische Forschung dienen. Wie auch die Referenzwerte von Kromeyer-Hauschild für den deutschen Sprachraum, sind diese geschlechts- und altersspezifisch und münden ab einem Alter von 18 Jahren in die BMI-Werte der Erwachsenen für Übergewicht und Adipositas ( $BMI > 25$ , bzw.  $> 30 \text{ kg/m}^2$ ). (Cole, Bellizzi, Flegal, & Dietz, 2000)

### 1.1.2 PRÄVALENZ VON ADIPOSITAS BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN

Die Entstehung von Adipositas wird von mehreren Faktoren bestimmt. Die Hauptursache ist eindeutig eine größere Energieaufnahme als –verbrauch. (Sacheck, 2008; Ortega, Ruiz, & Castillo, 2013)

Übergewicht ist in der heutigen Gesellschaft ein Problem mit globalem Ausmaß und hat sich seit 1980 nahezu verdoppelt (World Health Organisation, 2013). Sitzende Arbeiten haben aktive Verhaltensweisen verdrängt und dazu beigetragen, dass der Energieverbrauch gesunken ist (Hills, Andersen, & Byrne, 2011). Laut der World Obesity Federation (2014) sind weltweit über 1 Milliarde Menschen übergewichtig, wovon über 300 Millionen Menschen als adipös bezeichnet werden. Die höchsten Prävalenzen findet man in Amerika, gefolgt von Europa. Der Altersgipfel der Adipositasprävalenz liegt international, wie auch in Österreich bei ca. 60 Jahren. Laut der Gesundheitsbefragung 2006/2007 zählen in Österreich 43% der Männer im Alter von 15 bis 59 Jahren als übergewichtig und 12% als adipös. Bei den Frauen sind 29% übergewichtig und 13% adipös. (Statistik Austria, 2010)

Es sind allerdings nicht nur Erwachsene und ältere Menschen von Adipositas betroffen, sondern auch Kinder und Jugendliche haben mit der Krankheit zu kämpfen (Knai, Lobstein, Darmon, Rutter, & McKee, 2012). Die Pubertät und das Adoleszentenalter sind in jeder sozioökonomischen Gruppierung als anfällige Zeiten für die Entwicklung von Adipositas bekannt. Dies ist auf die Geschlechtsreife und eine häufig damit einhergehende Reduktion der körperlichen Betätigung zurückzuführen. (Hills, Andersen, & Byrne, 2011)

National und international existieren unterschiedliche Kriterien für die Klassifikation von Übergewicht und Adipositas, weshalb es sich speziell im Kindes- und Jugendalter schwierig

## Einleitung

gestaltet, unterschiedliche Studien und Prävalenzdaten miteinander zu vergleichen. Dennoch werden hier einige statistische Daten angeführt. Nach Angaben der International Obesity Task Force sind weltweit 155 Millionen Kinder im schulpflichtigen Alter übergewichtig, davon 30-45 Millionen adipös. Demnach ist jedes 10. schulpflichtige Kind bereits übergewichtig, oder adipös. (Lobstein, Baur, Uauy, & IASO International Obesity TaskForce, 2004) Bibiloni, Pons und Tur (2013) untersuchten die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen weltweit. Die Ergebnisse zeigten ein breites Spektrum der Häufigkeit von Übergewicht und Adipositas. Nach den Cut-off-points der IOTF war die Prävalenz in Amerika, gefolgt von Ozeanien und Europa am Häufigsten. In Amerika wurde eine Übergewichtsprävalenz bei Kindern und Jugendlichen von 30% ermittelt. Studien berichteten von 22%-25% in Europa (mit Ausnahme von Tschechien und Italien). In Asien reicht die Prävalenz von 5,2% in China bis 36,4% in Bahrain. In Afrika lag die Prävalenz bei weniger als 20%. Für Europa untersuchten Knai et al. (2012) die Prävalenz von Übergewicht in 22 europäischen Ländern und kamen zu dem Ergebnis, dass 5% (Schweiz) bis 23% (Portugal) der Kinder übergewichtig sind.

Bei Kindern und Jugendlichen in Österreich sind je nach Quelle 10-29% der Buben und 6-42% der Mädchen übergewichtig bzw. 5-11% der Buben und 3-4% der Mädchen adipös (Rathmanner, et al., 2006). Laut dem österreichischen Ernährungsbericht 2012 sind 16,7% der österreichischen Schüler/innen im Alter von 7-14 Jahren übergewichtig (17,1% der Buben und 16,2% der Mädchen) und 7,3% adipös (9,0% der Buben und 5,5% der Mädchen). Am Häufigsten tritt Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 11-13 Jahren auf (10-12 bei Buben, 13-14 bei Mädchen). (Elmadfa, 2012)

2004 wurden erstmals Prävalenzdaten zu Übergewicht und Adipositas von Wiener Kindern und Jugendlichen veröffentlicht. Es wurden dafür Daten von 1537 Buben und Mädchen im Alter von 10 bis 15 Jahren erhoben und basierend auf den Perzentiltabellen von Kromeyer-Hauschild (2001) beurteilt. 16,9% der Wiener Schüler/innen sind übergewichtig und 8,1% adipös. Aufgetrennt nach dem Geschlecht, sind 18,2% der Buben und 15,7% der Mädchen übergewichtig, bzw. 9,7% der Buben, bzw. 6,3% der Mädchen adipös. Buben sind in höherem Ausmaß übergewichtig als Mädchen. (Widhalm & Dietrich, 2004) Laut einer weiteren Wiener Studie 2012, sind 14,3% der Buben und 12,6% der Mädchen übergewichtig, 6,3% der Buben und 7,5% der Mädchen adipös und 2,1% aller Kinder und Jugendlichen wurden als extrem adipös eingestuft, Buben (2,3%) häufiger als Mädchen (1,9%). (Segna, et al., 2012) Die Prävalenz von Übergewicht in Österreich ist von dem Ernährungsbericht 2008 bis zum Ernährungsbericht 2012 von 10% auf 16% bei Mädchen

## Einleitung

und von 12% auf 17% bei Buben gestiegen. Die Häufigkeit von Adipositas zeigte allerdings keine Veränderung. (Elmadfa, Österreichischer Ernährungsbericht 2012, 2012)

Die österreichischen Studien zeigen, dass Buben unabhängig vom Alter häufiger von Adipositas betroffen sind als Mädchen (Rathmanner, et al., 2006; Segna, et al., 2012; Widhalm & Dietrich, 2004; Elmadfa, Österreichischer Ernährungsbericht 2012, 2012). Auch internationale Studien zeigen eine Geschlechterdifferenz, allerdings sind nicht in allen Ländern Buben häufiger betroffen (Bibiloni, Pons, & Tur, 2013; Héroux, et al., 2013). Bibiloni et al. (2013) berichteten von einer deutlich höheren Adipositasprävalenz ( $\geq 10\%$ ) bei Buben in 17 Ländern, und in 4 Ländern von einer deutlich höheren Prävalenz bei Mädchen. Die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas ist in Tabelle 1 aufgetrennt nach Geschlecht dargestellt.

**Tabelle 1: Prävalenz von Übergewicht und Adipositas**

Autor	Erhebungs-jahr	Erhebungs-region	Kollektiv	Übergewicht (%)		Adipositas (%)	
				m	w	m	w
(Bibiloni, Pons, & Tur, 2013)	2004-2007	Amerika	Kinder und Jugendliche (10-19 Jahre)	11,0-22,7	8,2-22,3	2,0-27,2	2,8-19,4
(Bibiloni, Pons, & Tur, 2013)	1999-2008	Europa	Kinder und Jugendliche (10-19 Jahre)	11,3-31,3	7,1-27,0	0,8-15,1	0,8-10,0
(Bibiloni, Pons, & Tur, 2013)	2004-2007	Ozeanien	Kinder und Jugendliche (10-19 Jahre)	19,4-25,9	16,2-26,0	6,7-14,6	3,6-12,1
(Bibiloni, Pons, & Tur, 2013)	2000-2010	Asien	Kinder und Jugendliche (10-19 Jahre)	4,1-28,6	4,6-24,5	0,7-14,9	0,4-19,7
(Bibiloni, Pons, & Tur, 2013)	2004-2008	Afrika	Kinder und Jugendliche (10-19 Jahre)	4,3-11,0	14,1-31,5	1,0-8,4	3,2-11,0
(Statistik Austria, 2010)	2006/2007	Österreich	Männer und Frauen (15-59 Jahre)	43	29	12	13
(Rathmann er, et al., 2006)	1999-2004	Österreich	Kinder und Jugendliche (5-17 Jahre)	10-29	6-42	5-11	3-4
(Elmadfa, 2012)	2012	Österreich	Kinder und Jugendliche (7-14 Jahre)	17,1	16,2	9	5,5
(Widhalm & Dietrich, 2004)	2002-2003	Wien	Kinder und Jugendliche (10-15 Jahre)	18,2	15,7	9,7	6,3
(Segna, et al., 2012)	2003/2004	Wien	Kinder und Jugendliche (2-16 Jahre)	14,3	12,6	6,3	7,5

Auch aufgetrennt nach Schultyp zeigen sich Unterschiede. Bei der Studie von Widhalm und Dietrich (2004) waren die Schüler/innen der HS doppelt so häufig übergewichtig, zweieinhalb mal so häufig adipös und dreimal so häufig extrem adipös, wie die

## Einleitung

Schüler/innen der AHS. Bei der Untersuchung für den österreichischen Ernährungsbericht zeigten die Wiener Berufsschüler/innen eine häufigere Prävalenz von Übergewicht (8%) und Adipositas (4%) als Schüler/innen einer AHS (6%, bzw. 3%). (Elmadfa, 2008) In Österreich ist außerdem ein Ost-West-Gefälle erkennbar, wobei im Osten eine höhere Prävalenz herrscht (Rathmanner, et al., 2006; Elmadfa, Österreichischer Ernährungsbericht 2012, 2012).

Mehrere internationale Studien berichteten von einem sozialen Gradienten bei der Prävalenz von Adipositas (Knai, Lobstein, Darmon, Rutter, & McKee, 2012; Shrewsbury & Wardle, 2008). Kinder mit sozioökonomisch benachteiligten Hintergründen, wie beispielsweise Migrant/innen sind häufiger von Adipositas betroffen (Cossrow & Falkner, 2004). Shrewsbury & Wardle (2008) zeigten bei ihrer Reviewstudie, dass vor allem die Bildung der Eltern in negativem Zusammenhang mit dem Risiko für Übergewicht des Kindes steht. Knai et al. (2012) untersuchten die sozioökonomischen Hintergründe von übergewichtigen Kindern und berichteten, dass sich sozial benachteiligte Kinder ungesünder ernähren, als Kinder aus Haushalten mit höherem Einkommen. Kirchengast und Schober (2006) analysierten die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Wien. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass Migrantinnen in allen Altersgruppen häufiger von Übergewicht und Adipositas betroffen sind, als österreichische Mädchen. Außerdem war das Risiko übergewichtig zu bleiben bei Migrantinnen deutlich höher. Segna et al. (2012) brachten ähnliche Ergebnisse hervor. Bei ihren Untersuchungen in Wien zeigte sich, dass Kinder mit nicht deutscher Muttersprache häufiger von Adipositas betroffen sind als Kinder mit deutsch als Muttersprache. Kleiser et al. (2009) untersuchten die Risikofaktoren für Übergewicht mit den Daten der deutschen Querschnittsstudie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen (KiGGS). Der stärkste Zusammenhang mit Adipositas wurde darin für vorhandenes Übergewicht der Eltern und einen niedrigen sozioökonomischen Status gefunden. Weitere bestimmende Faktoren für Adipositas und Übergewicht stellten ein hohes Geburtsgewicht, Nikotinkonsum der Mutter während der Schwangerschaft und hoher TV-Konsum dar. Auch Abel et al. (2013) berichten, dass Übergewicht bei jungen Erwachsenen mit einer schlechteren Bildung und geringeren finanziellen Ressourcen in Zusammenhang steht. Navalpotro (2012) vermuten, dass dieser Zusammenhang auf die Verfügbarkeit von Sporteinrichtungen zurückzuführen ist.

Die Prävalenzdaten von Übergewicht und Adipositas zeigen, dass trotz schlechter Vergleichbarkeit von einer weltweiten Betroffenheit gesprochen werden kann. Fettleibigkeit unterliegt verschiedenen Ursachen, betreffen Mädchen und Buben unterschiedlicher Bildungsniveaus und steigen aufgrund von veränderten Lebensbedingungen an.

## Einleitung

### 1.1.3 AUSWIRKUNGEN VON ADIPOSITAS BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN

Besonders bei Kindern und Jugendlichen gilt Übergewicht und Fettleibigkeit als ein Problem, da es einen Risikofaktor für gesundheitliche Probleme, besonders ein höheres Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen, darstellt (Baker, Olsen, & Sørensen, 2007; Barlow, 2007; Botton, et al., 2007; Eisenmann, et al., 2005; Freedman & Sherry, 2009; Lim, Xue, & Wang, 2014; Reinehr, et al., 2005; Ruiz, et al., 2009; Tsilos, Coates, Howe, Grimshaw, & Buckley, 2010).

Reinehr et al. (2005) untersuchten 1004 übergewichtige und adipöse Kinder und Jugendliche im Alter von 4 bis 18 Jahren aus Deutschland auf ihre kardiovaskulären Risikofaktoren. Die Ergebnisse zeigten, dass 37% der Testpersonen an Bluthochdruck litten, 27% zeigten erhöhtes Gesamtcholesterin, 26% hatten erhöhte LDL-Cholesterinwerte, 20% erhöhte Triglyceride und 18% ein geringeres LDL-Cholesterin. Bei 70% aller Kinder wurde zumindest ein Risikofaktor festgestellt. Bluthochdruck und Dislipidämie wurden in allen Altersgruppen und in allen Stadien des Übergewichts ermittelt. Der BMI der übergewichtigen Kinder und Jugendlichen stand in signifikant positivem Zusammenhang mit dem Blutdruck und in schwachem Zusammenhang mit den Triglyceridwerten.

Bei einer ähnlichen Studie aus Frankreich untersuchten Botton et al. (2007) den Zusammenhang zwischen verschiedenen Risikofaktoren und Übergewicht bzw. Fettverteilung. Auch hier kam man zu dem Ergebnis, dass sowohl adipöse, als auch übergewichtige Kinder, im Vergleich zu normalgewichtigen, höhere Triglyceride-Konzentrationen und niedrigere HDL-Konzentrationen aufweisen. 7,7% der übergewichtigen Kinder zeigten zumindest zwei der vier Risikofaktoren Bluthochdruck, erhöhte Plasmatriglyceride, erhöhte Plasmaglucosewerte und erniedrigte HDL-Konzentration. Bei normalgewichtigen Kindern waren es nur 0,25%. Bei Mädchen ist die abdominale Fettverteilung, unabhängig von der gesamten Adipositas, mit kardiovaskulären Risikofaktoren verbunden. Ein erhöhter BMI geht außerdem mit einem erhöhten Risiko für eine Insulinresistenz und Diabetes einher. (Barlow, 2007; Must & Strauss, 1999) Auch Schlafstörungen sind eine häufige Begleiterscheinung bei adipösen Personen (Lobstein, Baur, Uauy, & IASO International Obesity TaskForce, 2004; Sacheck, 2008). Laut Must & Strauss (1999) und Barlow (2007) gibt es wenige Organsysteme, die von einer Adipositas keinen Schaden tragen. Es bestehen erhöhte Risiken für eine Hypertension, Hyperlipidemie, Atherosklerose, sowie für gastrointestinale, endokrine, orthopädische und respiratorische Erkrankungen (Must & Strauss, 1999).

## Einleitung

Verschiedene Studien belegen, dass adipöse Kinder und Jugendliche dazu neigen, adipöse Erwachsene zu werden (Barlow, 2007; Freedman & Sherry, 2009). Baker et al. (2007) untersuchten den Zusammenhang zwischen dem BMI von dänischen Schulkindern (7-13 Jahre) und dem Auftreten einer koronaren Herzkrankung im Erwachsenenalter. Die Ergebnisse zeigten einen linearen Zusammenhang. Umso älter die Kinder waren, desto größer war das bestehende Risiko. Es wurde damit bestätigt, dass ein höherer BMI im Kindesalter das Risiko im Erwachsenenalter eine koronare Herzkrankung zu erleiden, erhöht.

Neben den erwähnten Begleit- und Folgeerkrankungen von Adipositas, beeinträchtigt starkes Übergewicht auch das seelische und soziale Wohlbefinden (Larsson, Karlsson, & Sullivan, 2002; Pinhas-Hamiel, et al., 2006). Laut Larsson et al. (2002) besteht ein linearer Zusammenhang zwischen dem Körpergewicht und der subjektiven Gesundheit, allerdings wurden in dieser Studie nur Erwachsene, ab 16 Jahren getestet. Pinas-Hamiel et al. (2006) führten eine Studie mit adipösen Kindern und Jugendlichen durch und berichteten, dass mit steigendem BMI die Lebensqualität im körperlichen und sozialen Bereich sinkt. Olive et al. (2012) testeten Kinder im Alter von 7 bis 9 Jahren und kamen zu dem Ergebnis, dass Adipositas ein starkes Anzeichen für Unzufriedenheit mit dem eigenen Körper darstellt. Besonders signifikant war der Zusammenhang bei Mädchen gegeben.

Zusätzlich zu den vielen negativen gesundheitlichen Auswirkungen wird in manchen Studien von einer erhöhten Mortalität bei Adipositas gesprochen (Lobstein, Baur, Uauy, & IASO International Obesity TaskForce, 2004; Must & Strauss, 1999; Ruiz, et al., 2009; Sacheck, 2008).

## 1.2 KÖRPERLICHE FITNESS BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN

### 1.2.1 BESTIMMUNG VON KÖRPERLICHER FITNESS BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN

„Physical fitness is defined as the ability of a person to perform physical activity and/or exercise, and represents an integrated measure of all the functions and structures involved in the practice of physical activity or exercise“ (Ortega, Ruiz, & Castillo, 2013, S. 461). Es handelt sich dabei um muskuloskeletale, kardiorespiratorische, hämatologische, endokrine, metabolische und psychoneurologische Funktionen. Eine schlechte körperliche Fitness deutet dementsprechend auf eine Störung einer oder mehrerer dieser Funktionen hin. (Ortega, Ruiz, & Castillo, 2013)

Die körperliche Fitness, bei welcher die sportliche Leistung im Vordergrund steht, bezieht sich auf die Fähigkeiten und Fertigkeiten, die im sportlichen Wettbewerb benötigt werden. Die gesundheitsbezogene Fitness, bezieht sich auf Komponenten, die für einen positiven Gesundheitszustand relevant sind. Eine gesunde Fitness ist die Fähigkeit, tägliche Aktivitäten mit einem möglichst geringen Risiko für eine chronische Erkrankung, oder einen verfrühten Tod auszuführen. (Ruiz, et al., 2009) Die gesundheitsbezogene körperliche Fitness ist zum einen von genetischen Faktoren beeinflusst und zum anderen das Ergebnis der gewohnten körperlichen Aktivität oder Bewegung (Freedson, Cureton, & Heath, 2000; Hainer, Toplak, & Stich, 2009; Ortega, Ruiz, & Castillo, 2013). Als körperliche Aktivität zählt jede Bewegung der Muskulatur, welche Energie verbraucht (Freedson, Cureton, & Heath, 2000). Moderate und starke körperliche Aktivitäten stimulieren die funktionelle Anpassung aller Gewebe und Organe im Körper und verbessern die körperliche Fitness (Ruiz, et al., 2006).

Die Komponenten der gesundheitsbezogenen körperlichen Fitness sind die kardiorespiratorische Fitness, die Muskelkraft, die Muskelausdauer, die Beweglichkeit und die Körperzusammensetzung (Freedson, Cureton, & Heath, 2000; Zhu, Mahar, Welk, Going, & Cureton, 2011). Ortega et al. (2013) erweitern diese Komponenten um die Bewegungsschnelligkeit, die Geschicklichkeit, die Koordination und das Gleichgewicht. Die gesundheitsbezogene körperliche Fitness ist ein wichtiges Kennzeichen für die Gesundheit und gibt Aussagen über kardiovaskuläre Erkrankungen, sonstige Krankheiten und Mortalität (Hainer, Toplak, & Stich, 2009; Ortega, Ruiz, Castillo, & Sjöstrom, 2008). Die kardiorespiratorische Fitness ist eine der wichtigsten Komponenten der gesundheitsbezogenen Fitness. Sie stellt einen direkten Indikator für den physiologischen Zustand einer Person dar und beschreibt die Kapazität des kardiovaskulären und

## Einleitung

respiratorischen Systems den Körper bei langandauernden Belastungen mit Sauerstoff zu versorgen. (Ruiz, et al., 2006)

Die muskuläre Fitness umfasst die Maximalkraft (isometrisch und dynamisch), die Explosivkraft, die Kraftausdauer und die isokinetische Kraft und beinhaltet damit einige Komponenten der gesundheitsbezogenen Fitness. Die Maximalkraft ist von vielen Faktoren, wie beispielsweise der Muskelgröße, der Anzahl der beteiligten Muskeln, dem Verhältnis der Muskelfasern und der Koordination der Muskelgruppen abhängig. (Ortega, Ruiz, Castillo, & Sjöstrom, 2008)

Es gibt viele Möglichkeiten die körperliche Fitness von Kindern und Jugendlichen zu bestimmen. Fitnessmessungen im Labor sind exakt und präzise, jedoch auch teurer, zeitaufwändig und erfordern komplexe Ausrüstung. Aus diesem Grund finden Labortests in epidemiologischen Studien und im Setting Schule kaum Anwendung. Feldtests sind zeit- und geldeffizient, erfordern nicht viel Ausrüstung, können gleichzeitig bei einer großen Stichprobe durchgeführt werden und sind auch für die Schule geeignet. (Castro-Piñero, et al., 2010; Ruiz, et al., 2011)

Castro-Piñero et al. (2010) überprüften bestehende Fitnesstests für Kinder und Erwachsene. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass die sportmotorischen Tests (20m Shuttle Run und Handgriffkraft) gute Prädiktoren für die körperliche Fitness sind. Ruiz et al. (2006) berichten darüber hinaus, dass diese Tests einfach und kostengünstig durchzuführen sind und sich gut für Populationsstudien und für die Schule eignen.

Fitnesstests in Schulen sind wertvoll für die Lehrpersonen, die Forschenden, die Bezugspersonen und schließlich auch für die Kinder selbst (Freedson, Cureton, & Heath, 2000; Zhu, Mahar, Welk, Going, & Cureton, 2011). Schulen spielen in der Identifikation von Kindern mit einer geringen körperlichen Fitness eine entscheidende Rolle (España-Romero, et al., 2010). Die Ergebnisse von sportmotorischen Tests dienen als Hilfsmittel für die Bewegung und Sport –Lehrkraft, da sie Auskunft über das Fitnesslevel der Schüler/innen geben und mit den erreichten Werten die Effektivität des Unterrichts kontrolliert werden kann (Freedson, Cureton, & Heath, 2000; Zhu, Mahar, Welk, Going, & Cureton, 2011). Natürlich dienen sie auch dazu den Effekt von Interventionen zu evaluieren und verschiedene Interventionsstrategien miteinander zu vergleichen (Ruiz, et al., 2006). Außerdem werden Bereiche mit Verbesserungspotential ausfindig gemacht und die Testergebnisse liefern Hinweise für mögliche gesundheitliche Risiken (Freedson, Cureton, & Heath, 2000; Ruiz, et al., 2006; Zhu, Mahar, Welk, Going, & Cureton, 2011). Kinder sollen

## Einleitung

durch den Test motiviert werden sich in ihrer Freizeit körperlich zu betätigen, sowohl in der Schule, als auch in ihrem späteren Leben (Council of Europe, 1983).

Um die körperliche Fitness von Kindern und Jugendlichen zu messen, wurden bereits mehr als 15 unterschiedliche Testbatterien entwickelt, die diverse einzelne Fitnesstests einschließen (Castro-Piñero, et al., 2010). Viele davon stammen aus den USA, wie etwa die FITNESSGRAM-Testbatterie. Die erste und für lange Zeit einzige Testbatterie aus Europa war die EUROFIT-Batterie. Später wurde die gesundheitsbezogene ALPHA Fitnesstestbatterie entwickelt. (Ruiz, et al., 2011) Im deutschsprachigen Raum findet unter anderem der „Deutsche Motorik Test 6-18“ Anwendung (Bös & Schlenker, 2011). Diese vier Testbatterien sind in Tabelle 2 gegenübergestellt.

Die FITNESSGRAM-Testbatterie wurde vom Cooper Institut entwickelt und ist eine häufig angewendete Testbatterie in Amerika. Sie beinhaltet Tests für 5 bis 17-jährige Kinder und Jugendliche. (Plowman & Meredith, 2013)

Die EUROFIT-Testbatterie wurde 1983 vom Council of Europe „Committee for the Development of Sport“ entwickelt und war die erste Testbatterie für Kinder und Jugendliche in Europa (Council of Europe, 1983).

Die ALPHA-Testbatterie für Kinder und Jugendliche („Assessing Levels of Physical Activity“) ist eine gesundheitsbezogene Fitness-Testbatterie. Die Entwicklung wurde von der Europäischen Union finanziert, um ein Set an Instrumenten zur Verfügung zu stellen, um die körperliche Fitness und die körperliche Aktivität innerhalb der EU vergleichen zu können. Die Tests der ALPHA Testbatterie sind valide und reliabel und ihre Anwendung im Setting Schule hat sich als zuverlässig bewiesen. Die benötigte Zeit für die Durchführung der Testbatterie mit 20 Schüler/innen von einer Lehrperson, beträgt weniger als zwei Stunden. (Ruiz, et al., 2011)

Der „Deutsche Motorik Test 6-18“ (DTM) wurde von der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft entwickelt (Bös & Schlenker, 2011).

## Einleitung

**Tabelle 2: Testbatterien in Gegenüberstellung**

	FITNESSGRAM	EUROFIT	ALPHA	DMT
Kardio-respiratorische Fitness	1-Meilenlauf, 20m Shuttle Run	Fahrrad-Ergometer-Test, 6-Minuten-Lauf	20m Shuttle Run	6-Minuten-Lauf
Muskuloskeletale Fitness	Curl-ups, Rumpf anheben, Klimmzug, gebeugter Arm Hang, Liegestütze	Handgriffkraft, Stand-weitsprung, Sit-ups, gebeugter Arm Hang	Handgriffkraft, Stand-weitsprung	Stand-weitsprung, Liegestütze in 40 Sekunden, Sit-ups in 40 Sekunden
Schnelligkeit, Geschicklichkeit, Koordination	-	10x50m Shuttle Run, Einbeinstand, Tapping,	4x10m Shuttle Run	20m Sprint, Balancieren rückwärts, seitliches Hin- und Herspringen
Beweglichkeit	Sit and Reach, Back-saver Sit and Reach, Schulterbeweglichkeit	Sit and Reach	-	Rumpfbeuge
Körperzusammensetzung	Hautfaltendicke, Größe, Gewicht, BMI	Hautfalten-dicke, Größe, Gewicht, BMI	Hautfalten-dicke, Hüftumfang, Größe, Gewicht, BMI	-

Um die kardiorespiratorische Fitness zu testen gilt die VO<sub>2</sub>max als Kriterium (Ortega, Ruiz, & Castillo, 2013, S. 463; Ruiz, et al., 2006; Zhu, Mahar, Welk, Going, & Cureton, 2011). Der 1-Meilenlauf (Freedson, Cureton, & Heath, 2000; Plowman & Meredith, 2013) und der 20m Shuttle Run sind die am weitesten verbreiteten Tests dafür. Der letztere ist auch bekannt als Mehrstufentest, oder PACER (=“Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run”) (Ortega, Ruiz, & Castillo, 2013; Plowman & Meredith, 2013; Zhu, Mahar, Welk, Going, & Cureton, 2011). Darüber hinaus stellt auch der Andersen Test eine bedeutende und reliable Methode dar, um die die VO<sub>2</sub>max von Kindern und Jugendlichen zu messen. Es handelt sich dabei um einen intermittierenden Lauftest, der schnell und kostengünstig durchführbar ist. (Andersen, Andersen, Andersen, & Anderssen, 2008)

## Einleitung

Für die muskoloskeletal Fitness gibt es mehrere verschiedene Tests, die angewendet werden, denn die Aussagekraft der Tests in Bezug auf die Gesundheit wurde noch nicht ausreichend gut erforscht. Nichts desto trotz sind die Tests großteils reliabel und valide und messen die Muskelkraft oder die Kraftausdauer. (Ruiz, et al., 2006; Zhu, Mahar, Welk, Going, & Cureton, 2011) Für die Kraft und Muskelausdauer des Oberkörpers finden häufig Curl-ups (Plowman & Meredith, 2013), Sit-ups, Klimmzüge, oder Liegestütze Anwendung. Bei diesen Tests wird üblicherweise gemessen wie oft die bestimmte Bewegung innerhalb einer Minute ausgeführt werden kann. (Freedson, Cureton, & Heath, 2000; Ruiz, et al., 2006) Auch der gebeugte Arm Hang misst die Kraft des Oberkörpers und ist häufig in Testbatterien vertreten, wie beispielsweise in der EUROFIT- und in der FITNESSGRAM-Testbatterie. Bei diesem Test wird gemessen, wie lange sich jemand im Hang mit gebeugten Armen statisch an einer Stange halten kann. (Council of Europe, 1983; Freedson, Cureton, & Heath, 2000; Ruiz, et al., 2006) In europäischen Testbatterien werden die Muskelkraft des Oberkörpers traditionellerweise mit dem Handgriffkraft-Test und die des Unterkörpers mit dem Standweitsprung-Test gemessen (Council of Europe, 1983; Ortega, Ruiz, & Castillo, 2013; Ruiz, et al., 2006).

Für die Messung der Schnelligkeit, Geschicklichkeit und Koordination wird von Ruiz et al. (2006) der 4x10m Shuttle Run empfohlen, welcher in ähnlicher Weise auch in der EUROFIT-Batterie (Council of Europe, 1983) enthalten ist.

Für die Komponente Beweglichkeit wird am Häufigsten der Sit and Reach Test angewendet (Council of Europe, 1983; Freedson, Cureton, & Heath, 2000; Ruiz, et al., 2006; Zhu, Mahar, Welk, Going, & Cureton, 2011), allerdings gibt es diesen Test in unterschiedlichen Ausführungen. Bei dem traditionellen Sit and Reach Test (Council of Europe, 1983) sind beide Beine gestreckt, der Back-saver Sit and Reach Test (Plowman & Meredith, 2013) wird mit einem gebeugten Bein durchgeführt (Ruiz, et al., 2006). Beim DMT wird die Rumpfbeuge im Stehen ausgeführt (Bös & Schlenker, 2011).

In den letzten Jahren gewann die körperliche Fitness von Kindern und Jugendlichen weltweit an Wichtigkeit, weshalb für ihre Bestimmung mittlerweile viele verschiedenen Fitnesstests, beziehungsweise Testbatterien existieren.

## Einleitung

### 1.2.2 KÖRPERLICHE FITNESS BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN

Wissenschaftliche Studien belegen den Zusammenhang von körperlicher Aktivität und der körperlichen Fitness (Aires, et al., 2010; Lämmle, Worth, & Bös, 2012). Die körperliche Fitness wirkt sich abhängig von Geschlecht, Alter und sozioökonomischem Status unterschiedlich auf die Gesundheit aus.

Generell berichten Studien von besseren Leistungen bei Buben, verglichen mit gleichaltrigen Mädchen (Bovet, Auguste, & Burdette, 2007; Cantell, Crawford, & Tish Doyle-Baker, 2008; Dumith, et al., 2010; Ortega, et al., 2005; Rodrigues, Leitão, & Lopes, 2013; Tremblay, et al., 2010).

Ortega et al. (2005) stellten in ihrer Studie mit spanischen Jugendlichen im Alter von 13 bis 18 Jahren fest, dass Schüler mit steigendem Alter bessere Leistungen erzielten, während sich die Leistungen der Schülerinnen nicht, oder kaum steigerten. Auch Cantell et al. (2008) zeigten diesen Effekt in der Handgriffkraft. In den Studien von Bovet et al. (2007), Lämmle et al. (2012) und Tremblay et al. (2010) hingegen zeigten bei beiden Geschlechtern mit steigendem Alter eine gesteigerte körperliche Fitness. Besonders der in der Adoleszenz angewohnte Habitus hat starke Auswirkungen auf die körperliche Fitness, weshalb es speziell in dieser Zeit wichtig ist diesen gesundheitsorientiert zu gestalten (Ortega, Ruiz, & Castillo, 2013).

Jiménez Pavón et al. (2010) berichten, dass der sozioökonomische Status positiv mit der körperlichen Fitness von europäischen Jugendlichen zusammenhängt. Der Zusammenhang ist unabhängig von der Körperzusammensetzung und unabhängig von der körperlichen Aktivität gegeben. In Deutschland wurden 2574 Kinder und Jugendliche auf ihre Fitness getestet. Auch hier kam man zu dem Ergebnis, dass die Fitness von den soziodemographischen Faktoren abhängt. (Lämmle, Worth, & Bös, 2012) Abel et al. (2013) resultierten aus ihrer Studie in der Schweiz ebenso, dass die Bildung und die finanziellen Ressourcen mit der körperlichen Fitness in Zusammenhang stehen.

In Österreich steht der Migrationshintergrund schon bei 5-jährigen Kindern in Zusammenhang mit einer schlechteren körperlichen Fitness (Greier & Riechelmann, 2014). Segna et al. (2012) testeten bei 24898 Kindern und Jugendlichen aus Wien den Zusammenhang zwischen dem Gewichtsstatus und der Muttersprache. Es zeigte sich eine niedrigere Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei Kindern mit deutscher Muttersprache, als jene mit einer anderen Muttersprache. Auch die Studien von Kirchengast und Schober (2006) und (2007) zeigten ähnliche Ergebnisse.

## Einleitung

Coe et al. (2013) untersuchten den Zusammenhang zwischen der körperlichen Fitness und der schulischen Leistung von 1701 Schüler/innen. Bei jüngeren Schüler/innen (8-9 Jahre) war kein signifikanter Zusammenhang erkennbar, doch bei den älteren Schüler/innen (11-12 und 14-15) waren jene mit einer höheren Fitness signifikant besser in Mathematik und Sozialkunde. Die Muskelkraft und die Muskelausdauer waren in allen Schulstufen signifikant mit den Schulleistungen verbunden.

### 1.2.3 GESUNDHEITLICHE AUSWIRKUNGEN VON KÖRPERLICHER FITNESS BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN

Mehrere Studien zeigen, dass die kardiorespiratorische Fitness mit dem metabolischen Profil zusammenhängt. Sowohl in der European Youth Heart Study (Brage, et al., 2004; Rizzo, Ruiz, Hurtig-Wennlöf, Ortega, & Sjöström, 2007; Ruiz, et al., 2007), als auch in der AVENA-Studie (Mesa, et al., 2006) wiesen Jugendliche mit einer höheren kardiorespiratorischen Fitness bessere Blutfettwerte und weniger metabolische Risikofaktoren auf. Auch in der Studie von Eisenmann et al. (2005) hatten weniger fitte Kinder und Jugendliche höhere Blutfette und Glucosewerte, als fitte Kinder und Jugendliche des gleichen Alters. García-Artero et al. (2007), Hurtig-Wennlöf et al. (2007) und Rizzo et al. (2007) stellten sogar fest, dass die kardiorespiratorische Fitness stärker mit dem metabolischen Risiko zusammenhängt, als die körperliche Aktivität.

In einer Review von Ruiz et al. (2009) wurde geprüft, ob die körperliche Fitness bei Kindern oder Erwachsenen eine zukünftige Erkrankung, beziehungsweise gute Gesundheit gewährleistet. Es zeigte sich, dass ein höheres Level der kardiorespiratorischen Fitness bei Kindern und Erwachsenen ein gesünderes kardiovaskuläres Profil im späteren Leben mit sich bringt. Ortega et al. (2008) kamen zu einem ähnlichen Ergebnis. Ihren Resultaten zufolge stehen eine hohe kardiorespiratorische Fitness und eine hohe Muskelkraft außerdem mit einer besseren Lebensqualität und einer guten Gesundheit in Zusammenhang. Dies gilt sowohl bei gesunden als auch bei erkrankten jungen Personen.

Auch die muskuläre Fitness steht in Zusammenhang mit gesundheitlichen Faktoren. Sie gibt Auskunft über mögliche Störungen der Muskulatur, des Nervensystems, der Knochen und Gelenke. (Ruiz, et al., 2006) Die Muskelkraft des Oberkörpers von weiblichen Jugendlichen steht in negativem Zusammenhang mit den Blutfettwerten, den Glucosewerten und dem kardiovaskulären Risiko (García-Artero, et al., 2007). Jiménez-Pavón et al. (2012) berichteten, dass die Muskelkraft von Jugendlichen auch negativ mit der Insulinresistenz zusammenhängt. Außerdem ist eine höhere muskuläre Fitness von

## Einleitung

Kindern und Jugendlichen mit einem höheren Knochenmineralgehalt verbunden (Vicente-Rodríguez, et al., 2008). Mikkelsson et al. (2006) beobachteten in ihrer Langzeitstudie, dass die Rumpfmuskelkraft von Schülerinnen (gemessen mit dem Sit-up-Test und dem gebeugten Arm Hang) stark positiv mit der körperlichen Fitness im Erwachsenenalter zusammenhängt.

Die Beweglichkeit hat ebenso positive Auswirkungen auf die Gesundheit (Ruiz, et al., 2006). Die Ergebnisse der Langzeitstudie von Mikkelsson et al. (2006) bestätigen dies. Bei Männern steht neben der aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit, auch die Beweglichkeit (gemessen mit dem Sit and Reach Test) im Jugendalter in stark positivem Zusammenhang mit der körperlichen Fitness im Erwachsenenalter.

Einer Studie von Haga (2008) zufolge hängt die körperliche Fitness von Kindern stark mit ihren motorischen Fähigkeiten zusammen. 67 Kinder absolvierten dafür eine Testbatterie zur Messung der motorischen Fähigkeiten und einen Test für die der körperlichen Fitness, welcher Fertigkeiten wie springen, werfen, laufen und klettern enthält. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Erhaltung und die Weiterentwicklung des motorischen Könnens, sowie der körperlichen Fitness von großer Bedeutung sind. Die Studie von Cantell et al. (2008) brachte ähnliche Ergebnisse hervor. Die körperliche Fitness steht mit der motorischen Kompetenz in Verbindung und spielt eine wichtige Rolle für die Gesundheit. 149 Kinder, Jugendliche und Erwachsene mit niedrigen und hohen motorischen Fähigkeiten wurden auf ihre körperliche Fitness und auf ihre Gesundheit getestet. Die Ergebnisse zeigten, dass Personen mit einer niedrigen motorischen Kompetenz schlechtere Werte in beiden Bereichen erzielten. Bereits Jugendliche hatten niedrigerer HDL-Werte und höhere Triglyceridwerte, verglichen mit gleichaltrigen Personen mit einer besseren motorischen Kompetenz. Bei Erwachsenen mit einer niedrigeren motorischen Kompetenz wurde zusätzlich eine niedrigere Knochenmineraldichte gemessen. Die Ergebnisse deuten an, dass Personen mit einer schlechten motorischen Kompetenz eine gefährdete gesundheitliche Fitness haben.

Wie auch die AVENA Studie und die European Youth Heart Studie zeigten, kann resümiert werden, dass die kardiorespiratorische Fitness und die Muskelkraft bei Kindern und Jugendlichen als Indikatoren für die zukünftige kardiovaskuläre Gesundheit herangezogen werden können (Ruiz, et al., 2006; Ruiz, et al., 2011).

## Einleitung

### 1.2.4 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN KÖRPERZUSAMMENSETZUNG UND MUSKULÄRER FITNESS

Es wurde bereits ausreichend belegt, dass Übergewicht und Adipositas negative Auswirkungen auf die kardiorespiratorische Fitness haben (Aires, et al., 2010; Fogelholm, Stigman, Huisman, & Metsämuuronen, 2008; Héroux, et al., 2013; Ortega, Ruiz, & Castillo, 2013; Pahkala, et al., 2013; Rizzo, Ruiz, Hurtig-Wennlöf, Ortega, & Sjöström, 2007). In diesem Kapitel soll deshalb vorrangig die Auswirkung von Adipositas auf die muskuläre Fitness beleuchtet werden. Mehrere Studien zeigten auf, dass zwischen der Körperzusammensetzung und der muskulären Fitness ein Zusammenhang besteht. (Bovet, Auguste, & Burdette, 2007; Cantell, Crawford, & Tish Doyle-Baker, 2008; Dumith, et al., 2010; Eisenmann, et al., 2005; Fogelholm, Stigman, Huisman, & Metsämuuronen, 2008; Héroux, et al., 2013; Lopes, Maia, Rodrigues, & Malina, 2011; Moliner-Urdiales, et al., 2011)

Héroux et al. (2013) stellten bei der Untersuchung von Kindern und Jugendlichen im Alter von 9 bis 13 Jahren aus Kanada und Mexiko fest, dass der BMI in schwach bis moderat positivem Zusammenhang mit der Handgriffkraft steht. Bei Teilnehmer/innen aus Kenia hingegen, konnte kein Zusammenhang zwischen der Handgriffkraft und dem BMI oder einer anderen Messung der Körperzusammensetzung festgestellt werden. Artero et al. (2010) und Deforche et al. (2003) berichteten von höheren Ergebnissen in der Armkraft von übergewichtigen, verglichen mit normalgewichtigen Jugendlichen. Moliner-Urdiales et al. (2011) testeten in ihrer Studie den Zusammenhang zwischen der muskulären Fitness und dem Körperfett bei Kindern und Jugendlichen und kamen auch zu dem Ergebnis, dass der Oberkörper bei jenen Jugendlichen mit einem höheren zentralen Körperfettanteil stärker war. Dumith et al. (2010) konnten ebenso schwach positive Zusammenhänge zwischen dem BMI und dem Medizinballweitwurf feststellen. In einer Studie auf den Seychellen mit über 4000 Jugendlichen erreichten jene mit einem hohen BMI gleiche oder größere Weiten als normalgewichtige Jugendliche (Bovet, Auguste, & Burdette, 2007).

Im Vergleich zur Kraft des Oberkörpers hat Übergewicht und Adipositas auf die Kraft des Unterkörpers, beziehungsweise auf Tests, bei denen das eigene Körpergewicht getragen, eine negative Auswirkungen. Dumith et al. (2010) stellten fest, dass Kinder und Jugendliche mit einem höheren BMI schlechtere Leistungen in den Tests Weitsprung und 20m Sprint erreichten. Die Leistungen der übergewichtigen Kinder und Jugendliche unterschieden sich nicht immer signifikant von jenen der normalgewichtigen, aber adipöse Teilnehmer/innen schnitten nahezu überall schlechter ab. Auch Artero et al. (2010) berichteten, dass Übergewichtige schlechtere Erfolge im Standweitsprung und im 4x10m Shuttle Run hatten. In der Studie von Deforche et al. (2003) zeigten adipöse Jugendliche eine signifikant

## Einleitung

niedrigere Leistung beim gebeugten Arm Hang, als nicht adipöse. Die Ergebnisse einer finnischen Studie von Fogelholm et al. (2008) zeigten ebenso, dass Übergewicht mit verschlechterten Leistungen der Muskelausdauer (Sit-ups), Explosivkraft der unteren Extremität (Five-Jump) und Schnelligkeit und Koordination einhergeht. Moliner-Urdiales et al. (2011) stellten fest, dass die Muskelkraft des Unterkörpers negativ mit dem totalen und zentralen Körperfett zusammenhängen. Bovet et al. (2007) berichteten ebenso von einem negativen Zusammenhang zwischen dem BMI und der körperlichen Fitness. Auch hier lieferten übergewichtige und adipöse Jugendliche in allen Tests, bei denen der eigene Körper gehoben, oder bewegt wird, wie etwa beim Laufen, Springen, oder bei Liegestütze, schlechtere Ergebnisse verglichen mit den normalgewichtigen.

Ein Zusammenhang zwischen der Körperzusammensetzung und der Motorik konnte nur in manchen Studien gefunden werden. Cantell et al. (2008) und Lopes et al. (2011) zeigten einen deutlichen Zusammenhang zwischen dem BMI und der motorischen Kompetenz. In der Studie von Fogelholm et al. (2008) konnte nur ein geringer oder kein Zusammenhang zwischen Übergewicht und den Leistungen in der Motorik, Ballgeschicklichkeit und Beweglichkeit festgestellt werden. Tsilos et al. (2010) berichteten in ihrem Review, dass ein negativer Zusammenhang zwischen Adipositas und der motorischen Leistungsfähigkeit besteht.

Artero et al. (2010) resümierten, dass nicht nur Übergewicht sondern auch Untergewicht ein limitierender Faktor für die körperliche Fitness bei Jugendlichen darstellt. Auch Bovet et al. (2007) berichteten von geringeren Leistungen bei mageren Jugendlichen, verglichen mit normalgewichtigen.

Lopes et al. (2011) zeigten in ihrer Langzeitstudie, dass die motorische Koordination die muskuläre Fitness und die aerobe Fitness die Ansammlung von Fettgewebe im Kindesalter vermindert.

Die körperliche Fitness beeinflusst den kindlichen BMI nicht nur vorübergehend sondern wirkt sich auf die Entwicklung bis ins Jugendalter aus. So maßen Pahkala et al. (2013) die Auswirkungen des BMI auf die aerobe Fitness vom Kindes- bis ins Jugendalter. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass der BMI im Vorschulalter (7- 9 Jahre) negativ mit der Fitness im Jugendalter zusammenhängt. Interessanter Weise hatten Kinder mit einem anfänglich hohen BMI, welcher aber im Jugendalter sank, eine ähnliche Fitness im Jugendalter, wie Kinder, deren BMI ständig niedrig war.

Rodrigues et al. (2013) führten eine Langzeitstudie von mit 518 Kindern im Alter von 6 Jahren durch. Die Ergebnisse zeigten, dass die Komponenten Kraft, Schnelligkeit und

## Einleitung

aerobe Ausdauer, unabhängig vom Geschlecht, signifikant mit Adipositas und der Entwicklung von Adipositas, vom Kindesalter bis ins Jugendalter, zusammenhängen.

Resümierend kann gesagt werden, dass eine hohe Fitness bei Kindern und Jugendlichen den negativen Folgen von Übergewicht und Adipositas möglicherweise entgegenwirken kann. Außerdem spielt eine gesteigerte körperliche Fitness sowohl im Kindesalter, als auch im Jugendalter und im Erwachsenenalter eine essentielle Rolle in der Prävention von Übergewicht und Adipositas. (Ortega, Ruiz, Castillo, & Sjöstrom, 2008)

## Einleitung

### 1.3 BEWEGUNG UND SPORT IM ÖSTERREICHISCHEN SCHULSYSTEM

Das österreichische Schulsystem ist in Abbildung 3 graphisch dargestellt. Das System ist in die Primärausbildung und die Sekundärausbildung gegliedert. Die Primärausbildung beginnt mit dem vollendeten sechsten Lebensjahr und dauert vier Jahre. Daran anschließend folgt die Sekundarstufe I, welche weitere vier Jahre umfasst. Den Schüler/innen stehen von der 5.- 8. Schulstufe verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung: Volksschul-Oberstufe, Hauptschule (HS), Neue Mittelschule (NMS), Unterstufe der allgemeinbildenden höheren Schule (AHS), Angebote der Sonderpädagogik und inklusiver Bildung. Lediglich 0,01 % der Schüler/innen in Österreich besuchen eine Volksschul-Oberstufe. (OEAD, 2014)

Die AHS umfasst eine Unterstufe und eine Oberstufe und hat die Vermittlung einer umfassenden und vertiefenden Allgemeinbildung zum Ziel. In der Hauptschule und in der Unterstufe der AHS wird das Prinzip der sozialen Integration von Kindern mit sonderpädagogischem Förderbedarf berücksichtigt. Es existieren Sonderformen mit einem speziellen Schwerpunkt, wie etwa Fremdsprachen, Musik, Sport, Naturwissenschaft, Informatik, etc. (Bundesministerium für Bildung und Frauen, 2014; OEAD, 2014)

Seit dem Schuljahr 2008/2009 gibt es die Neue Mittelschule. Diese Schulform gilt seit 01.09.2012 als Regelschule und hat die Hauptschule bereits großteils ersetzt. Bis 2015/16 werden sich alle Hauptschulen mittels Stufenplan zu neuen Mittelschulen entwickeln. Alle AHS-Unterstufen sind eingeladen sich zu beteiligen. Es soll eine gemeinsame Schule der 10 bis 14 Jährigen sein, in welcher individuelle Zuwendung, Chancengerechtigkeit und Förderung aller Talente die Ziele sind. (Bundesministerium für Bildung und Frauen, 2014)

## Einleitung

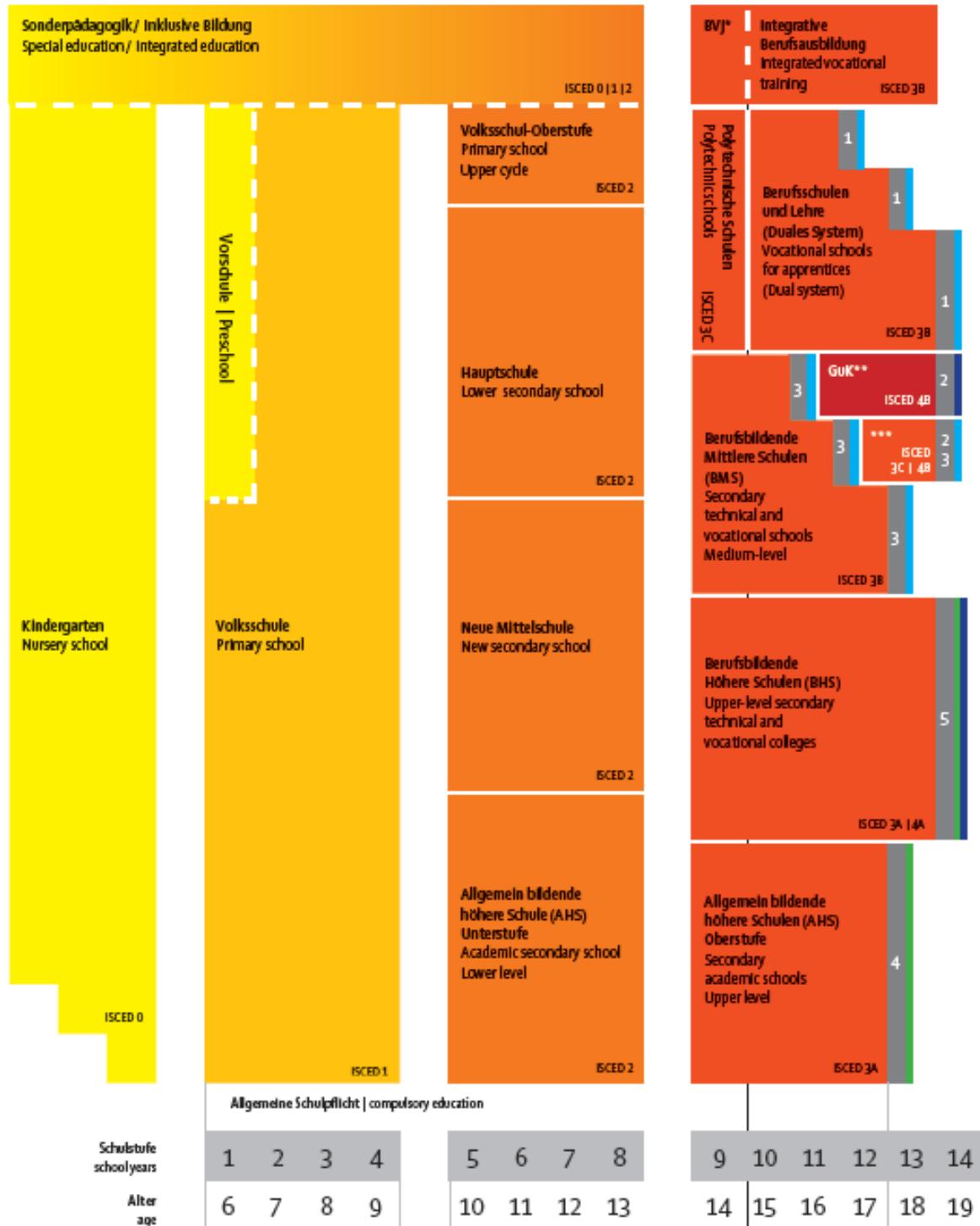


Abbildung 3: Das österreichische Bildungssystem (modifiziert nach [http://www.oead.at/fileadmin/oead\\_zentrale/willkommen\\_in\\_oe/Bildungssystem/Education\\_System\\_WEB.pdf](http://www.oead.at/fileadmin/oead_zentrale/willkommen_in_oe/Bildungssystem/Education_System_WEB.pdf), Zugriff am 22.04.2014)

## Einleitung

Bewegung und Sport ist in Österreich ein Pflichtgegenstand. Es existieren sowohl HS, MS, als auch AHS mit sportlichem Schwerpunkt. Die Anzahl der Unterrichtsstunden Bewegung und Sport ist von der jeweiligen Schulform abhängig und in Abbildung 4 dargestellt. (Bundesministerium für Bildung und Frauen, 2014)

In der 5. und 6. Schulstufe haben alle Schulformen 4 Unterrichtsstunden Bewegung und Sport. In der 7. Schulstufe haben die Schüler/innen der HS und der NMS 3, die in der AHS 4 Unterrichtsstunden. In der 8. Schulstufe sind in allen Schulformen 3 Unterrichtsstunden für Bewegung und Sport vorgesehen. Schüler/innen der Berufsschulen haben keinen verbindlichen Bewegungs- und Sport- Unterricht. (Bundesministerium für Bildung und Frauen, 2014)

Schulen haben allerdings einen Gestaltungsspielraum bei ihren Stundentafeln. Deshalb kommt es nicht selten vor, dass die Anzahl der Unterrichtsstunden in Bewegung und Sport von der Norm abweicht.

## Einleitung

	1. Schulsufe	2. Schulsufe	3. Schulsufe	4. Schulsufe	Summe	
Volksschule	3	3	2	2	10	
	5. Schulsufe	6. Schulsufe	7. Schulsufe	8. Schulsufe	Summe	Summe bei autonomer Stundentafel
Hauptschule	4	4	3	3	14	12-18
Sport-hauptschule	8	7,5	7	7	29,5	28-30
Ski-hauptschule	12	12	11,5	12	47,5	46-48
Allgemein bildende höhere Schule (AHS)	4	4	4	3	15	13-19
AHS-sport-gymnasium	7	7	8	8	30	
	9. Schulsufe	10. Schulsufe	11. Schulsufe	12. Schulsufe	Summe	Summe bei autonomer Stundentafel
Polytechnische Schule	2					
Allgemein bildende höhere Schule (AHS)	3	3	2	2	10	
AHS-Sport Berufsbildende	7	7	7	6	27	
mittlere Schule Berufsbildende	2	2	2		6	5-9
höhere Schule Hohere technische	2	2	2	2	10	9-14
Lehranstalten BA für Kindergarten-pädagogik	2	2	2	1	1	8
pädagogik BA für Sozial-pädagogik	3	2	2	2	3	12

Abbildung 4: Stundentafeln Bewegung und Sport Zugriff am 22.04.2014)

## Einleitung

### 1.4 SCHULBASIERTE INTERVENTIONEN ZUR STEIGERUNG DER KÖRPERLICHEN AKTIVITÄT UND FITNESS

Die körperliche Fitness ist stark abhängig von der körperlichen Aktivität. Diese wiederum wird von vielen Faktoren beeinflusst. Untersucht wurden Interventionen im familiären Umfeld und im schulischen Alltag.

Van Sluijs et al. (2011) untersuchten Interventionen zur Steigerung der körperlichen Aktivität. Sowohl die familienbasierten, als auch die community-basierten Interventionen berichteten unabhängig voneinander von einer limitierten Effektivität. Vier von zehn Interventionen zeigten signifikant positive Effekte der körperlichen Aktivität, allerdings konnten von diesen keine charakteristischen Besonderheiten identifiziert werden. Kothandan (2014) berichtete in einem aktuellen Review, dass familienbasierte Interventionen bei Jugendlichen nur eine eingeschränkte Wirkung auf die Körperzusammensetzung zeigen.

Die Schule gilt schon seit Langem als das ideale Setting für Interventionen um die Fitness zu steigern, da sie einen Ort darstellt, an welchem Kinder und Jugendlichen eine beträchtlich lange Zeit verbringen (Kriemler, et al., 2011).

Kriemler et al. (2011) führten einen Review über schulbasierte Interventionen zwischen 2007 und 2010 durch und berichteten, dass 47-65% der Interventionen effektiv waren. Die körperliche Aktivität in der Schule wurde bei den meisten Interventionen gesteigert, der Transfer in den Alltag erwies sich hingegen oft problematisch. De Meester et al. (2009) berichteten ebenso, dass bei schulbasierten Interventionen zwar kurzfristig das Level der körperlichen Aktivität verbessert wurde, aber die außerschulische Aktivität nicht erfolgreich gesteigert werden konnte. Die neuesten Interventionsstudien zeigten allerdings sowohl innerhalb, als auch außerhalb der Schule einen Anstieg der körperlichen Aktivität. In 55% der Studien wurde auch ein Anstieg der Fitness erreicht. Im Vergleich mit den früheren Reviews wurden hier nur Interventionsstudien mit einer zufriedenstellenden Methodik, einer Bestimmung der körperlichen Aktivität vor und nach der Intervention, sowie einer Interventionsdauer von mindestens 3 Monaten eingeschlossen. (Kriemler, et al., 2011)

Auch Dobbins et al. (2013) führten einen Review durch, um die Effektivität von schulbasierten Interventionen zur Förderung der körperlichen Aktivität und Fitness bei Kindern und Jugendlichen zusammenzufassen. Es wurden dabei nur Interventionen mit einer Mindestdauer von 12 Wochen untersucht. Die Autoren mussten feststellen, dass die Interventionen nur in manchen Bereichen eine Verbesserung erzielten. Der zeitliche

## Einleitung

Umfang der körperlichen Aktivität in der Schulzeit wurde gesteigert und die Dauer des Fernsehens verringert. Zudem konnten die aerobe Fitness (VO<sub>2max</sub>), und der Blutcholesterinspiegel verbessert werden. Die körperliche Aktivität außerhalb der Schule, der BMI, der systolische und diastolische Blutdruck und die Pulsfrequenz wurden demgegenüber kaum beeinflusst. Auch Kriemler et al. (2011) berichteten, dass die aerobe Fitness in vielen Interventionen gesteigert werden konnte, Feldtests zur Erfassung der muskulären Fitness jedoch nur bei 50 Prozent der Versuche positive Effekte zeigten.

Die existierenden Reviews liefern kein klares Bild, von effektiven Strategien, um die körperliche Aktivität und Fitness der Jugendlichen zu steigern, doch sie sind sich einig, dass die Interventionen erfolgsversprechender sind, wenn sie mehrere Komponenten ansprechen, wie die Schule, den Lehrplan und das Umfeld (Dobbins, Husson, DeCorby, & LaRocca, 2013; Kriemler, et al., 2011; Van Sluijs, McMinn, & Griffin, 2007). Außerdem sollen die Interventionen an beiden Seiten der Energiebilanz (körperliche Aktivität und gesunde Ernährung) ansetzen (Lobelo, et al., 2013) und eine längere Zeit andauern (Dobbins, Husson, DeCorby, & LaRocca, 2013).

Waters et al. (2011) untersuchten 55 Interventionsstudien zur Prävention von Adipositas in mehreren verschiedenen Settings und mussten feststellen, dass, auch wenn die Prävalenz von Adipositas reduziert wurde, nicht alle Interventionen effektiv waren. Zu vielversprechenden Strategien zählen sie einen Lehrplan mit gesunder Ernährung, körperlicher Aktivität und Körperwahrnehmung, vermehrte Einheiten für körperliche Aktivität und Entwicklung von grundlegenden Bewegungskompetenzen über die ganze Schulwoche verteilt und eine Verbesserung der Lebensmittelqualität über das Nahrungsangebot der Schule. Weiters sollen Umgebungen und kulturelle Bräuche, die eine gesündere Ernährung von Kindern unterstützen und einen aktiven Alltag fördern, geschaffen werden. Dafür ist auch eine Unterstützung für Lehrpersonen wichtig, damit sie Strategien der Gesundheitsförderung realisieren, sowie eine Unterstützung von Zuhause, die Kinder ermutigt aktiver zu sein, nährstoffreichere Nahrung zu essen und weniger Zeit vor dem Computer oder Fernseher zu verbringen.

Laut Lobstein et al. (2004) müssen die Interventionen an die soziale und kulturelle Situation angepasst werden, damit Erfolge gewährleistet werden können. Außerdem benötigen derartige Interventionen eine Koordination seitens der Lehrerschaft, der Eltern, der Lebensmittelproduzenten, der Werbeträger, der Politik, und vielen anderen.

Ein gutes Beispiel für eine Intervention ist die Action School BC Initiative (Reed, Warburton, Macdonald, Naylor, & McKay, 2008), welche 2004 startete und 275 Schulen und 25740

## Einleitung

Kinder im Alter von 9-11 Jahren testete. Die Umsetzung wurde von der Landesregierung von Britisch-Kolumbien, Kanada unterstützt und sicherte täglich 30 Minuten körperliche Aktivität in der Schule. Die Ergebnisse zeigten eine verbesserte Fitness und eine Verminderung der Risikofaktoren für kardiovaskuläre Erkrankungen. Der BMI verbesserte sich allerdings nicht signifikant im Vergleich zur Kontrollgruppe.

Laut Kriemler et al. (2011) intervenierten die schulbasierten Interventionen mit guten Resultaten über ein Schuljahr mit mehreren Komponenten.

- Bewegung und Sport Unterricht
- Verhaltensmodifikation
- Integration des Programms in den regulären Lehrplan
- Lehre durch Bewegungs und Sport-Expert/innen
- Einbindung der Familien und der Umwelt
- Verpflichtende Teilnahme
- ausreichende Qualität und Quantität der Interventionen

Über die genaue Dauer und Intensität der Interventionen herrscht allerdings noch Unklarheit (Kriemler, et al., 2011).

Lämmle et al. (2012) berichten außerdem, dass eine Intervention, die darauf abzielt, die körperliche Aktivität und die körperliche Fitness von Kindern und Jugendlichen zu verbessern, das Geschlecht, das Alter, die soziodemographischen Faktoren, sowie den Migrationshintergrund berücksichtigen soll. Unterschiede zwischen Stadt und Land sind hingegen vernachlässigbar. Laut Lobstein et al. (2004) sind ferner problematische Trends der Gesellschaft zu berücksichtigen. Diese tragen zu Übergewicht bei und bieten Raum zur Verbesserung. Mit öffentlichen Fördermitteln sollten Einrichtungen zur Förderung von Bewegung und Sport wie etwa Parks, Spielplätze und Fahrradwege geschaffen werden.

Die Effektivität der Interventionen zur Steigerung der körperlichen Aktivität ist stärker als jener zur Steigerung der Fitness. Es gibt aber gute Anzeichen, dass schulbasierte Interventionen sowohl die körperliche Aktivität, als auch die Fitness von Kindern und Jugendlichen verbessern kann. (Kriemler, et al., 2011)

Studien haben herausgefunden, dass die körperliche Fitness stärker mit dem metabolischen Risiko zusammenhängt als die körperliche Aktivität (García-Artero, et al., 2007; Hurtig-Wennlöf, Ruiz, Harro, & Sjöström, 2007; Rizzo, Ruiz, Hurtig-Wennlöf, Ortega, & Sjöström, 2007). Dies spricht dafür, nicht nur die körperliche Aktivität steigern zu wollen, sondern insbesondere die Verbesserung der körperlichen Fitness in den Vordergrund zu

## Einleitung

stellen. Eine Übersichtsarbeit, die Studien mit übergewichtigen und adipösen Jugendlichen im Alter von 12 bis 17 Jahren betrachtete, kam allerdings zu dem Ergebnis, dass Interventionen zur Förderung der körperlichen Aktivität auch die körperliche Fitness verbessern und das kardiovaskuläre Risiko senken können (Vasconcellos, et al., 2014).

Lai et al. (2013) untersuchten die Langzeiteffekte von schulbasierten Interventionen. In ihrem Review zeigte sich, dass in zehn aus dreizehn Fällen die körperliche Aktivität anhaltend verbessert wurde. Die Fitness konnte allerdings nur in einer von drei Studien nachhaltig gesteigert werden. Die sicherste andauernde Verbesserung wurde bei grundlegenden Bewegungsfertigkeiten erzielt. Dem hingegen mussten Meyer et al. (2014) feststellen, dass bei einer Untersuchung des Effekts eines neunmonatigen Bewegungsprogrammes dieses zwar kurzfristig vielfältige positive Auswirkungen hatte, aber bei einem Follow-up ein Jahr nach der Intervention kaum noch feststellbar waren.

Insgesamt existieren aber noch nicht ausreichend Untersuchungen über die Langzeiteffekte und darüber hinaus fehlen klare effektive Durchführungsstrategien von Interventionen, die die körperliche Fitness von Kindern und Jugendlichen nachhaltig steigern (Kriemler, et al., 2011). Einigkeit besteht allerdings darüber, dass Interventionsprogramme zur Prävention von Adipositas, insbesondere für Kinder von 6 bis 12 Jahren, zu unterstützen sind (Kriemler, et al., 2011; Lobelo, et al., 2013; Lobstein, Baur, Uauy, & IASO International Obesity TaskForce, 2004; Waters, et al., 2011).

## Einleitung

### 1.5 ZIELSETZUNG

Ziel dieser Studie ist es zu untersuchen, wie sich die körperliche Fitness von Kindern bzw. Jugendlichen im Alter von 12- 13 Jahren durch ein zweimonatiges schulbasiertes Bewegungs- und Ernährungsprogramm im Vergleich zur Kontrollgruppe verbessert. Darüber hinaus ist eine zentrale Frage dieser Studie, ob es einen Zusammenhang zwischen dem BMI und der körperlichen Fitness bei den Schüler/innen gibt. Diese Studie zielt zudem darauf ab, Kinder von unterschiedlichen Schultypen (NMS, AHS) hinsichtlich ihrer Anthropometrie und ihrer körperlichen Fitness zu vergleichen.

H1: Schüler/innen der AHS haben in der Baseline eine gesündere Anthropometrie.

H2: Schüler/innen der AHS haben in der Baseline eine bessere körperliche Fitness.

H3: Schüler/innen mit einem höheren BMI haben eine geringere körperliche Fitness, bezogen auf die Parameter Handgriffkraft, Standweitsprung, Medizinballweitwurf, Sit and Reach, Einbeinstand und Sprint.

H4: Schüler/innen, die an dem Bewegungs- und Ernährungsprogramm teilnehmen, verbessern ihre anthropometrischen Parameter im Vergleich zur Kontrollgruppe.

H5: Schüler/innen, die an dem Bewegungs- und Ernährungsprogramm teilnehmen verbessern ihre körperliche Fitness, als jene der Kontrollgruppe.

## 2 METHODE

---

### 2.1 STUDIENDESIGN

Im Rahmen des Projekts EDDY (“Effect of sport and diet trainings to prevent obesity and secondary diseases and to influence young children’s lifestyle”) wurden Wiener Schüler/innen in Bezug auf ihre anthropometrische Daten, ihr ernährungswissenschaftliches Wissen und ihre sportmotorische Leistungsfähigkeit untersucht. Dieses Projekt wurde vom österreichischen Herzfonds initiiert und vom Bundesministerium für Gesundheit und dem Wiener Stadtschulrat unterstützt. Außerdem waren das Institut für Sportwissenschaft (ISW) und das österreichische akademische Institut für Ernährungsmedizin (OEAIE) an der Durchführung des Projekts beteiligt. Das Ziel des Projekts ist die Prävention von Übergewicht bei 12- und 13-jährigen Kindern. (OEAIE, 2014)

Wie in Tabelle 3 ersichtlich, ist die Studie „EDDY“ in drei Phasen unterteilt. Die Phase I besteht aus diversen Testungen, wie Blutabnahme, psychologische Testbatterie, ernährungswissenschaftliche Testung, sportmotorische Testung und Erfassung der körperlichen Aktivität. In Phase II erhielt die Hälfte der Schüler/innen im Rahmen des Schulunterrichts altersgerechte Schulungen in den Bereichen Sport, Ernährung und Medizin. Die Zuteilung in Interventionsklassen mit Schulung bzw. Kontrollklassen ohne Schulung fand randomisiert über ein Programm der Medizinischen Universität Wien statt. Phase III ist eine Wiederholung der Phase I, da hier die Posttests durchgeführt wurden. Die Phase I und III lief für alle Klassen in gleicher Weise ab.

**Tabelle 3: Phasen der „EDDY“-Studie**

Phase I	Pretests	Oktober 2013
Phase II	Interventionsklassen: mit Schulung Kontrollklassen: ohne Schulung	Dezember 2013 und Jänner 2014
Phase III	Posttests	Jänner und Februar 2014

Die psychologische Testbatterie der Phasen I und III bestand aus drei verschiedenen Erfassungsschritten. Mit einem Konzentrationstest wurden die Ernährungs- und Bewegungsgewohnheiten der Kinder untersucht, um herauszufinden, wie sich diese Gewohnheiten auf die Konzentrationsfähigkeit und die Aufmerksamkeit auswirken. Mit dem interdisziplinären Testsystem AD-EVA wurde versucht eine bestehende Adipositas und andere problematische Ess- und Bewegungsverhalten und dadurch beeinflussbare

## Methode

Krankheiten frühzeitig zu erkennen und bereits übernommene Gewohnheiten und Bilder zu ändern. Hierfür wurden soziale Vorstellungen zum Thema gesunde Ernährung und Sport abgefragt. Als dritter Erhebungsschritt wurden freie Assoziationen zu den Begriffen „gesunde Ernährung“ und „Sport“ abgefragt. (OEAIE, 2014)

Für die ernährungswissenschaftliche Datenerhebung in den Phasen I und III wurde ein Fragebogen entwickelt mit dem die Verzehrhäufigkeit und Portionsgrößen von den zu sich genommenen Lebens- und Nahrungsmitteln erfragt wurden. Mittels eines Ernährungstagebuches wurden die Essgewohnheiten über mehrere Tage protokolliert und anschließend analysiert. Anhand eines Wissensquiz wurden zudem die Kenntnisse zur Thematik Ernährung erfasst. (OEAIE, 2014)

## 2.2 SCHULEN UND TEILNEHMER/INNEN

138 Schüler/innen im Alter von 12 und 13 Jahren nahmen an dem Projekt „EDDY“ teil. Es handelte sich dabei um Schüler/innen der 6. und 7. Schulstufe aus vier Wiener Schulen.

Teilnehmende Schulen waren die Wiener Mittelschule Kauergasse (MS), die Kooperative Mittelschule Kinzerplatz (MS), die allgemeinbildende höhere Schule Friesgasse (AHS) und die allgemeinbildende höhere Schule Ödenburgerstraße (AHS). Die Stundentafeln dieser Schulen bezogen auf Bewegung und Sport sind nicht einheitlich. In der 6. Schulstufe haben die Schüler/innen der MS Kinzerplatz und der MS Kauergasse 3 Unterrichtsstunden, jene der AHS Friesgasse und der AHS Ödenburgerstraße allerdings 4 Unterrichtseinheiten Bewegung und Sport. In der 7. Schulstufe haben die Schüler/innen der MS Kinzerplatz, der MS Kauergasse und der AHS Ödenburgerstraße 3 Unterrichtsstunden, während jene der AHS Friesgasse 4 Unterrichtsstunden Bewegung und Sport haben. Die Anzahl der Unterrichtseinheiten in der 6. und 7. Schulstufe ist in Tabelle 4 aufgelistet.

**Tabelle 4: Unterrichtseinheiten Bewegung und Sport der teilnehmenden Klassen**

Schule	6. Schulstufe	7. Schulstufe
MS Kinzerplatz	3	3
MS Kauergasse	3	3
AHS Friesgasse	4	4
AHS Ödenburgerstraße	4	3

Die Schüler/innen waren nicht an der Teilnahme verpflichtet. Neben der persönlichen Zustimmung der Schüler/innen entschieden auch die Erziehungsberechtigten, ob ihr Kind an der Studie teilnehmen darf.

## Methode

Mittels Fragebögen wurden zusätzlich die Ausbildung der Lehrer/innen des Unterrichtsgegenstandes „Bewegung und Sport“, sowie die Ausstattung der Schulen und die Möglichkeiten und Angebote, die den Schüler/innen für Bewegung und Sport zur Verfügung stehen, erhoben.

## 2.3 SPORTMOTORISCHE TESTBATTERIE

Zur Bestimmung der körperlichen Fitness wurde im Rahmen des Projekts „EDDY“ eine sportmotorische Testbatterie durchgeführt. Diese beinhaltet sieben verschiedene Tests, mit denen die motorischen Fähigkeiten, wie Kraft, Koordination, Beweglichkeit, Schnelligkeit und Ausdauer getestet wurden. Die Pretests (Phase I) fanden im Oktober 2013, die Posttests (Phase III) im Jänner und Februar 2014 (30.01. bis 20.02.2014) statt. Die Tests wurden im Turnsaal der jeweiligen Schule oder in Turnhallen des Instituts für Sportwissenschaften durchgeführt und bestehen konkret aus folgenden sieben sportmotorischen Messungen:

- Handgriffkraft (Dynamometrie, Kraft – Unterarm, Hand)
- Medizinballweitwurf (Kraft – obere Extremität)
- Standweitsprung (Kraft – untere Extremität)
- Sit and Reach Test (Beweglichkeit)
- Einbeinstand (Gleichgewicht)
- 10m und 20m Sprint (Schnelligkeit)
- Andersentest (Ausdauer)

Die Tests wurden der ALPHA-Testbatterie (Ruiz, et al., 2011) oder der EUROFIT-Batterie (Council of Europe, 1983) entnommen und teilweise in abgeänderter Form durchgeführt.

Außerdem wurde die körperliche Aktivität der Schüler/innen mittels Accelerometer (Actigraph GT1M) gemessen. Dazu trug jede/r Schüler/in eine Woche lang ein Messgerät an der Hüfte, welches sämtliche Bewegungen in zwei Achsen und die Anzahl der Schritte aufzeichnete. Der Andersentest und die Accelerometer-Messung waren zwar Teil der Testbatterie, werden aber in der Magisterarbeit von Gregor Schwarz behandelt.

Zusätzlich zu den sportmotorischen Tests wurden auch anthropometrische Parameter wie Größe und Körpergewicht gemessen. Diese beiden Messungen erfolgten ohne Schuhe und mittels eines transportablen Stadiometers (Seca GmbH & Co. KG, Modell: 877 7021099) bzw. einer elektronischen Personenwaage (Seca GmbH & Co. KG, Modell: 437 0000009).

## Methode

### 2.3.1 HANDGRIFFKRAFT

Der Handgriffkraft-Test ist einer der am häufigsten angewendete Test in epidemiologischen Studien, um die muskuläre Fitness zu messen (Ortega, Ruiz, Castillo, & Sjöstrom, 2008). Er stellt eine valide (Castro-Piñero, et al., 2009) und reliable Methode dar (Artero, et al., 2011; Ortega, et al., 2008; Ruiz, et al., 2011). Artero et al. (2011) berichten von einer guten Reliabilität ( $r=0,96-0,98$ ) und keinen signifikanten Unterschieden zwischen Test und Retest ( $p>0,05$ ) bzw. signifikanten Zusammenhängen der Test- und Retest-Ergebnissen ( $r=0,92-0,97$ ,  $p<0,001$ ). Laut España-Romero et al. (2010) besteht sowohl bei Kindern (-0,5+/-2,2kg), als auch bei Jugendlichen (0,2+/-4,9kg) eine gute Test-Retest-Reliabilität. Auch Ortega et al. (2008) konnten bei der Reliabilitätsprüfung keine systematischen Messabweichungen für den Handgriffkraft Test feststellen (0,3+/-2,5kg für Buben und 0,0+/-1,8kg für Mädchen).



**Abbildung 5:**  
**Handgriffkraft-Test**

Bei diesem Test wird die maximale isometrische Kraft der Hand- und Unterarmmuskulatur gemessen (Ruiz, et al., 2006). Der Handgriffkraft-Test entspricht der ALPHA-Testbatterie und wird mittels eines Dynamometers durchgeführt, welches die Kraft in Kilogramm anzeigt (Ruiz, et al., 2011).

#### *Material*

- Hydraulischer Hand-Grip Dynamometer
- Saehan SH5001, größenverstellbar

#### *Anzahl der Versuche*

- Zwei Versuche pro Hand, der bessere wird gewertet. Nach jedem Versuch gibt es eine kurze Pause.

#### *Ablauf*

Das Kind befindet sich in stehender Position. Der Arm ist  $90^\circ$  abgewinkelt und nahe am Körper. Das Dynamometer wird mit der Hand umfasst, mit maximaler isometrischer Kraft zusammengedrückt und mindestens 3 Sekunden gehalten.

*Methode*

*Messung*

Die Messung erfolgt pro Hand zweimal. Rechts – links – Pause (1min) – rechts – links. Die dominante Hand wird abgefragt und im Erfassungsbogen gekennzeichnet.

### 2.3.2 MEDIZINBALLWURF (KRAFT OBERE EXTREMITÄT)

Dieser Test misst die maximale Explosiv- und Schnellkraft der oberen Extremitäten. Sowohl für Kindergartenkinder (Davis, et al., 2008) als auch für ältere Erwachsene (Harris, et al., 2011) stellt der Medizinballwurf einen validen ( $r=0,61-0,64$ ) und reliablen Test ( $r=0,88-0,97$ ) für die Kraft des Oberkörpers dar.



*Material*

- 2x Medizinbälle (2kg)
- Turnmatte
- Maßband
- Klebeband um das Maßband zu fixieren und die Abwurflinie zu kennzeichnen

*Anzahl der Versuche*

**Abbildung 6:  
Medizinballweitwurf**

- Drei Versuche, der beste wird gewertet. Nach jedem Versuch gibt es eine kurze Pause.

*Ablauf*

Das Kind begibt sich in eine kniende Position, wobei das vordere Bein im rechten Winkel aufgestellt wird und die Fußspitze die Abwurflinie berührt. Der Ball wird mit beiden Armen über Kopf so weit wie möglich geworfen.

*Messung*

Gemessen wird die Distanz von der Abwurflinie bis zur ersten Berührung des Balles mit dem Boden.

## Methode

### 2.3.3 STANDWEITSPRUNG (KRAFT UNTERE EXTREMITÄT)

Der Standweitsprung-Test ist ein häufig verwendeter Test, um die Explosivkraft junger Personen zu testen (Ortega, et al., 2005; Ruiz, et al., 2006). Er ist ein valider ( $R^2=0,829-0,864$ ) (Castro-Piñero, et al., 2010) und reliabler Test, um die muskoloskeletale Fitness zu messen (Artero, et al., 2011; Castro-Piñero, et al., 2009; Ortega, et al., 2008; Ruiz, et al., 2011). Ortega et al. (2008) stellten keinen signifikanten Test-Retest-Unterschied fest (-0,3+/-12,9cm,  $p>0,05$  für Buben und 0,3+/-9,0cm für Mädchen,  $p>0,05$ ). España-Romero et al. (2010) berichten von einer guten Reliabilität bei Jugendlichen (-2,9+/-13,4cm), jedoch einer schlechten Reliabilität bei Kindern (3,8+/-12,7cm,  $P<0,05$ ). Der Standweitsprung-Test entspricht der ALPHA-Testbatterie (Ruiz, et al., 2011) und ist auch Teil der EUROFIT-Testbatterie (Council of Europe, 1983).

#### *Material*

- Turnmatten
- Maßband
- Klebeband zur Fixierung des Maßbandes und zur Kennzeichnung der Absprunglinie

#### *Anzahl der Versuche*

- Zwei Versuche, der bessere wird gewertet. Zwischen den Versuchen gibt es eine kurze Erholungspause.

#### *Ablauf*

Das Kind positioniert sich in hüftbreitem Stand so, dass die Zehenspitzen die Absprunglinie berühren. Aus dieser Position werden die Beine gebeugt und beidbeinig abgesprungen. Nach der beidbeinigen Landung darf nicht zurückgestiegen oder gefallen werden, sonst wird der Versuch wiederholt.

#### *Messung*

Die Messung erfolgt in Zentimeterschritten von der Absprunglinie bis zur ersten Berührung mit der Matte.

## Methode

### 2.3.4 SIT AND REACH (BEWEGLICHKEIT)

Dieser Test entspricht der EUROFIT-Testbatterie (Council of Europe, 1983).

Laut Castro-Piñero et al. (2009) ist der Sit and Reach Test sowohl bei Kindern ( $p=1,089$ ,  $R^2=0,281$ ,  $p=0,001$ ), als auch bei Jugendlichen ( $p=0,690$ ,  $R^2=0,333$ ,  $p=0,004$ ), ein valider Test, um die Flexibilität der hinteren Oberschenkelmuskulatur zu testen. Darüber hinaus stellt der Sit and Reach Test einen reliablen Test dar ( $r=0,51-0,72$ ) (Castro-Piñero, et al., 2009) Laut Artero et al. (2011) liegt die Test-Retest-Reliabilität bei 0,81 bei Buben und 0,91 bei Mädchen.



Abbildung 7: Sit and Reach

#### Material

- Spezielle Holzbox

#### Anzahl der Versuche

- Ein Versuch pro Schüler/in.

#### Ablauf

Das Kind setzt sich ohne Schuhe auf den Boden, streckt die Beine und berührt mit der ganzen Fußsohle die Box. Beide Knie müssen während der gesamten Testung gestreckt bleiben. Das Holzlineal wird nun mit den Fingerspitzen ohne Schwung so weit als möglich nach vorne geschoben. Die Endposition soll für zwei Sekunden gehalten werden.

#### Messung

Die Messwerte werden von den Markierungen auf der Box abgelesen. Auf der Höhe der Zehen befindet sich der Nullpunkt, gelangt das Kind nicht bis zu dieser Markierung, ist der Wert negativ, gelangt es darüber, ist der Wert positiv. Die Werte sind in Zentimeterschritten angegeben.

## Methode

### 2.3.5 EINBEINSTAND (GLEICHGEWICHT)

Der Einbeinstand misst die Fähigkeit das Gleichgewicht auf einem Holzbalken zu halten und damit den Hauptbestimmungsfaktor für das aufrechte Gehen (Zumbrunn, MacWilliams, & Johnson, 2011). Dieser Test ist eine abgewandelte Form des „Flamingo balancestest“ aus der Eurofit-Batterie (Council of Europe, 1983). Die Test-Retest-Reliabilität des Einbeinstandes ist gut ( $r=0,91-1,00$ ), es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Testzeitpunkten festgestellt ( $p>0,05$ ). (Atwater, Crowe, Deitz, & Richardson, 1990)

#### Material

- Balancebrett mit erhöhtem Balken (50 cm x 2,5 cm x 2,5 cm)
- Klebeband, um das Brett am Boden zu fixieren
- Stoppuhr



Abbildung 8:  
Einbeinstand

#### Anzahl der Versuche

- Zwei Versuche pro Bein, der bessere wird gewertet. Zwischen den Versuchen gibt es eine kurze Pause.

#### Ablauf

Das Kind stellt sich ohne Schuhe mit einem Fuß in die Mitte des Balkens. Der zweite Fuß steht auf dem Boden und die Hände werden in die Hüften gestützt. Sobald der zweite Fuß vom Boden abgehoben wird, wird die Zeit gemessen. Solange, bis das zweite Bein wieder den Boden oder das Brett berührt bzw. die Hände von den Hüften gelöst werden.

#### Messung

Die Messung erfolgt pro Fuß zweimal. Rechts – links – rechts – links.

## Methode

### 2.3.6 SPRINT 10M UND 20M (SCHNELLIGKEIT)

Der 10m und 20m Sprint-Test misst die maximale Sprintgeschwindigkeit. Die EUROFIT-Batterie enthält einen 50m Sprint in ähnlicher Form um die Laufgeschwindigkeit zu messen (Council of Europe, 1983).

#### Material

- Drei Lichtschrankenpaare
- 20m Laufstrecke
- Klebeband zum Kennzeichnen der Startlinie, der 10m Linie und der Ziellinie

#### Anzahl der Versuche



- Zwei Versuche, der bessere wird **Abbildung 9: Sprint 10m und 20m** gewertet. Zwischen den Versuchen gibt es eine kurze Erholungspause.

#### Ablauf

Das Kind beginnt in einer hohen Startposition, einen Meter vor der ersten Lichtschranke. Es wird so schnell wie möglich bis zur Ziellinie gelaufen. Die anderen beiden Lichtschranken stehen nach 10m und nach 20m.

#### Messung

Die Zeit zwischen den Lichtschranken wird gemessen. Gezählt werden die Sprintzeiten für 10m und 20m. Die Werte werden auf 1/100 einer Sekunde aufgerundet.

## 2.4 INTERVENTIONEN

### 2.4.1 SPORT- UND BEWEGUNGSINTERVENTION

Als Sport- und Bewegungsintervention wurden fünf Doppelheiten altersgemäßer Schulungen durchgeführt. Diese fanden in der Phase II des „EDDY“-Projektes statt und wurden während der Unterrichtszeit in einem Zeitraum von zwei Monaten (Dezember 2013 – Jänner 2014) durchgeführt.

Neben dem allgemeinen Ziel der Adipositasprävention betrafen die bewegungs- und sportspezifischen Ziele des „EDDY“-Projekts unterschiedliche Kompetenzbereiche. Ein wichtiges Ziel war die Verbesserung der Wissenskompetenz der Kinder. Die Schüler/innen sollten die Bedeutung von körperlicher Inaktivität und Aktivität erfahren. Darüber hinaus sollte die Eigenverantwortlichkeit der Schüler/innen für körperliche Aktivität gefördert und das Interesse am eigenen Körper und der körperlichen Befindlichkeit gesteigert werden. Im Rahmen der Sport- und Bewegungsintervention sollten die Schüler/innen Möglichkeiten kennenlernen, wie sie ihre körperliche Aktivität erhöhen und verbessern können. Diese Verbesserung sollte sowohl qualitativ, als auch quantitativ geschehen.

In den Einheiten wurden die Schüler/innen über die positiven Effekte von Bewegung und Sport aufgeklärt und lernten nebenbei verschiedene Spiel- und Bewegungsformen kennen. Die Schüler/innen erfuhren Möglichkeiten, wie sie Bewegung und Sport in ihren Alltag integrieren können und lernten spielerisch und altersadäquat die verschiedenen sportmotorischen Fähigkeiten kennen. Die Intention war es, dass sich durch die Sport- und Bewegungsintervention in der Schule die außerschulische Aktivität der Schüler/innen erhöht. Jede Interventionseinheit war einem bestimmten Themenfeld gewidmet, mit welchem ein Kompetenzbereich abgedeckt wurde. Die Kompetenzbereiche waren Wissenskompetenz, Sachkompetenz, Handlungskompetenz, Selbstkompetenz, Gesundheitskompetenz, Körperkompetenz, Sozialkompetenz, Anwendungskompetenz und Diagnosekompetenz. Die sportmotorischen Fähigkeiten stellten die konkreten Inhalte der Einheiten dar und anhand derer sollte der Kompetenzzuwachs im Sinne der Projektziele erfahren werden. Die Themen der fünf Einheiten sind in Tabelle 5 aufgelistet.

## Methode

**Tabelle 5: Themen der Sport- und Bewegungsintervention**

Einheit	Thema
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandsanalyse</li> <li>• Körperliche Aktivität, Leistungszustand und Aktivitätssteigerung</li> <li>• Zuordnung von Bewegungshandlungen</li> <li>• Systematik motorischer Fähigkeiten</li> <li>• Trainingsprinzipien</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausdauer-Basics</li> <li>• Wirkung von Ausdauerbelastungen</li> <li>• Zusammenhänge zwischen heterogenen motorischen Fähigkeiten und energetischen Aspekten</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung von Kraftausdauer für Gesundheit und Aktivität – vielseitige, abwechslungsreiche Kräftigung des Halte- und Bewegungsapparates</li> <li>• Rumpfkraft, Schnellkraft und Koordination als Elemente des Sports</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung von Schnelligkeit für Gesundheit und Aktivität</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beweglichkeit und Gelenkigkeit als Dimensionen menschlichen Handelns</li> <li>• Evaluation der Kompetenzbereiche</li> </ul>

Wie in Tabelle 6 ersichtlich fanden die Sport- und Bewegungsinterventionen im Zeitraum von zwei Monaten statt.

**Tabelle 6: Termine der Sport- und Bewegungsintervention**

	Schulung I	Schulung II	Schulung III	Schulung IV	Schulung V
Kauergasse 2b	02.12.2013	09.12.2013	16.12.2013	13.01.2014	20.01.2014
Kinzerplatz 2a	05.12.2013	19.12.2013	09.01.2014	16.01.2013	23.01.2013
Kinzerplatz 2b	05.12.2013	19.12.2013	09.01.2014	16.01.2013	23.01.2013
Kinzerplatz 3b	12.12.2013	19.12.2013	09.01.2014	16.01.2013	23.01.2013

## Methode

### 2.4.2 ERNÄHRUNGSINTERVENTIONEN

Die Ernährungsintervention fand im Zeitraum von November 2013 bis Jänner 2014 statt und wurde während der Unterrichtszeit im Umfang von zehn Einheiten realisiert. Ausgearbeitet und gehalten wurden die Einheiten von einem Team aus mehreren Studierenden der Ernährungskademie.

Ziel dieser Intervention war es ein gesundes Verständnis über gesunde Ernährung zu vermitteln. Gemeinsam mit dem Lehrpersonal wurde den Schüler/innen beispielsweise das Thema gesunde Jause spielerisch näher gebracht, ohne mit dem erhobenen Zeigefinger eine Richtung vorzugeben. Es wurde versucht die Wissensbasis für einen eigenständigen Umgang mit den allgegenwärtigen Themen „Fast Food“, „light“, oder „fettreduziert“ zu festigen. Um den Schüler/innen ein interessantes Medium zu bieten, wurde ein Smartphone App eingesetzt, mit dem die Schüler/innen ihre Ernährung besser kennenlernen und auch an der wissenschaftlichen Arbeit rund um das Thema „Prävention von Übergewicht und Adipositas“ mitwirken können. (OEAIE, 2014)

### 2.4.3 MEDIZININTERVENTIONEN

Die Medizininterventionen wurden im Umfang von fünf Einzelstunden von Oliver Helk ausgearbeitet und im November und Dezember 2013 in den Interventionsklassen durchgeführt.

Anliegen der medizinischen Intervention war es Wissen über die physiologischen Abläufe im menschlichen Körper zu vermitteln. In verständlicher Weise wurde erklärt, wie die in der Nahrung enthaltenen Nährstoffe im Körper wirken und wozu diese gut sind. Die Schüler/innen lernen was gesundes Essen von ungesundem unterscheidet und warum gesunde Nahrung für den Körper positiv ist. Zusätzlich werden die Themen Alkohol, Nikotin und die potentielle Gefahr von Fehlernährung im Rahmen von Diäten behandelt und auf deren Einfluss auf unsere Gesundheit hingewiesen. Durch die medizinischen Interventionseinheiten sollen die Schüler/innen zu eigenständigem Denken angeregt werden und Spaß und Interesse an dem Thema „Gesundheit“ entwickeln. (OEAIE, 2014)

## 2.5 STATISTISCHE ANALYSE

Für die statistische Auswertung der Daten wurde das Programm SPSS 17.0 verwendet. Für alle Tests wurde eine Signifikanzgrenze von  $p=0,05$  festgelegt.

Nach der Plausibilitätsprüfung wurde die Stichprobe auf Normalverteilung geprüft, da diese als Voraussetzung für parametrische Tests gilt. Die Prüfung auf Normalverteilung erfolgte mittels dem Kolmogorov-Smirnov-Test. Liegt die Signifikanz des Kolmogorov-Smirnov-Tests unterhalb der Grenze ( $p<0,05$ ) sind die Daten nicht normalverteilt. Zusätzlich wurden auch der Shapiro-Test, das Histogramm, das Q-Q-Diagramm und der Boxplot für die Prüfung auf Normalverteilung verwendet.

Wie in Tabelle 7 und Tabelle 8 ersichtlich, ist die Normalverteilung bei vielen Variablen nicht gegeben. Es wurde deshalb bei Zusammenhangshypothesen die Korrelation nach Spearman als Verfahren verwendet. Bei Berechnungen von Unterschieden wurde der Mann-Whitney-U-Test herangezogen.

Zur Berechnung des Einflusses der Intervention wurde jedoch das Verfahren ANOVA mit Messwiederholung angewendet, obwohl dies eigentlich eine Normalverteilung der Variablen voraussetzt.

**Tabelle 7: Auflistung der Parameter bezüglich der Normalverteilung (6.Schulstufe)**

Parameter	Normalverteilt (lt. K-S-Test)	Nicht-Normalverteilt (lt. K-S-Test)
Größe	Weiblich: $p=0,200$ Männlich: $p=0,200$	
Gewicht	Weiblich: $p=0,200$	Männlich: $p=0,001$
Alter	Männlich: $p=0,177$	Weiblich: $p=0,018$
BMI	Weiblich: $p=0,200$	Männlich: $p=0,046$
Handgriffkraft dominant	Weiblich: $p=0,200$ Männlich: $p=0,200$	
Handgriffkraft nicht dominant	Weiblich: $p=0,200$ Männlich: $p=0,200$	
Einbeinstand rechts		Weiblich: $p<0,001$ Männlich: $p<0,001$
Einbeinstand links		Weiblich: $p<0,001$ Männlich: $p<0,001$
Medizinballweitwurf	Weiblich: $p=0,200$ Männlich: $p=0,200$	
Standweitsprung	Weiblich: $p=0,200$ Männlich: $p=0,200$	
Sit and Reach	Weiblich: $p=0,056$ Männlich: $p=0,066$	
Sprint 10m		Weiblich: $p=0,017$ Männlich: $p=0,043$
Sprint 20m	Weiblich: $p=0,200$	Männlich: $p=0,009$

## Methode

**Tabelle 8: Auflistung der Parameter bezüglich der Normalverteilung (7.Schulstufe)**

Parameter	Normalverteilt (lt. K-S-Test)	Nicht-Normalverteilt (lt. K-S-Test)
Größe	Weiblich: p=0,200 Männlich: p=0,200	
Gewicht	Weiblich: p=0,200 Männlich: p=0,138	
Alter	Weiblich: p= 0,200 Männlich: p=0,124	
BMI		<b>Weiblich: p=0,010 Männlich: p=0,009</b>
Handgriffkraft dominant	Weiblich: p=0,200 Männlich: p=0,200	
Handgriffkraft nicht dominant	Weiblich: p=0,200 Männlich: p=0,200	
Einbeinstand rechts		<b>Weiblich: p=0,006 Männlich: p= 0,000</b>
Einbeinstand links	Weiblich: p=0,200	<b>Männlich: p=0,000</b>
Medizinballweitwurf	Weiblich: p=0,086 Männlich: p=0,200	
Standweitsprung	Weiblich: p=0,200 Männlich: p=0,200	
Sit and Reach	Weiblich: p=0,200 Männlich: p=0,196	
Sprint 10m	Weiblich: p=0,200	<b>Männlich: p=0,007</b>
Sprint 20m	Weiblich: p=0,198	



# 3 RESULTATE

---

## 3.1 STUDIENBETEILIGUNG

Von 182 Schüler/innen der acht Projektklassen nahmen 140 (76,92%) tatsächlich an der Studie teil. Die Differenz kam zustande, da die Schüler/innen natürlich nicht zur Teilnahme verpflichtet waren und eine Einverständniserklärung der Eltern vorweisen mussten. Die Aufschlüsselung der Studienbeteiligung ist in Abbildung 10 dargestellt.

80 Schüler/innen besuchten eine Interventionsklasse (57,1%), 60 Schüler/innen eine Kontrollklasse (42,9%). Beim Pretest haben 138 Schüler/innen teilgenommen, wenn auch nicht jede/r jeden Test ausgeführt hat. Während der Studie haben manche Schüler/innen die Schule gewechselt oder aus anderen Gründen ihre Teilnahme beendet, was bei den Postuntersuchungen zu einer geringeren Probandenzahl führte.

In Abbildung 10 sind alle Bereiche mit \* gekennzeichnet, die in der vorliegenden Diplomarbeit behandelt werden.

## Resultate

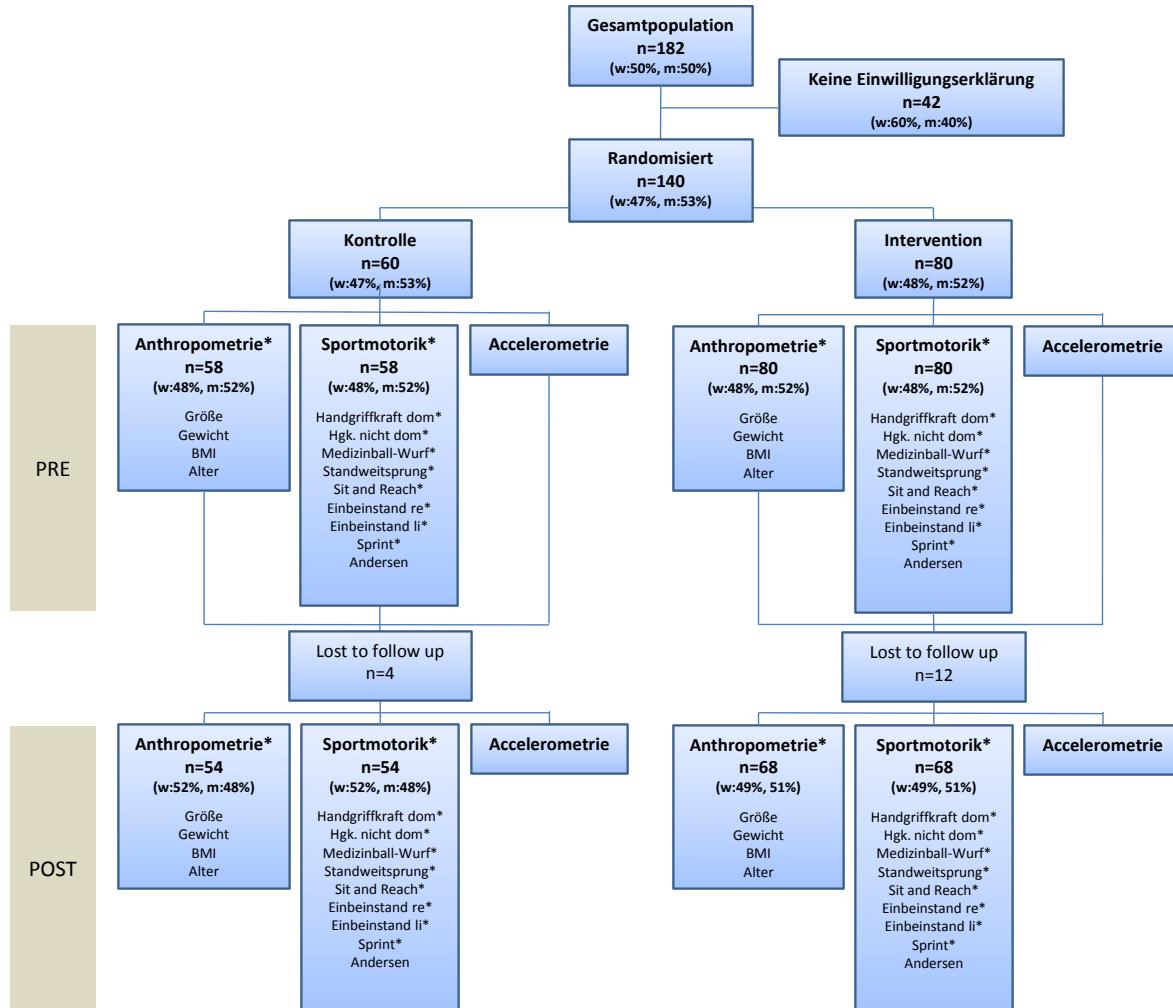


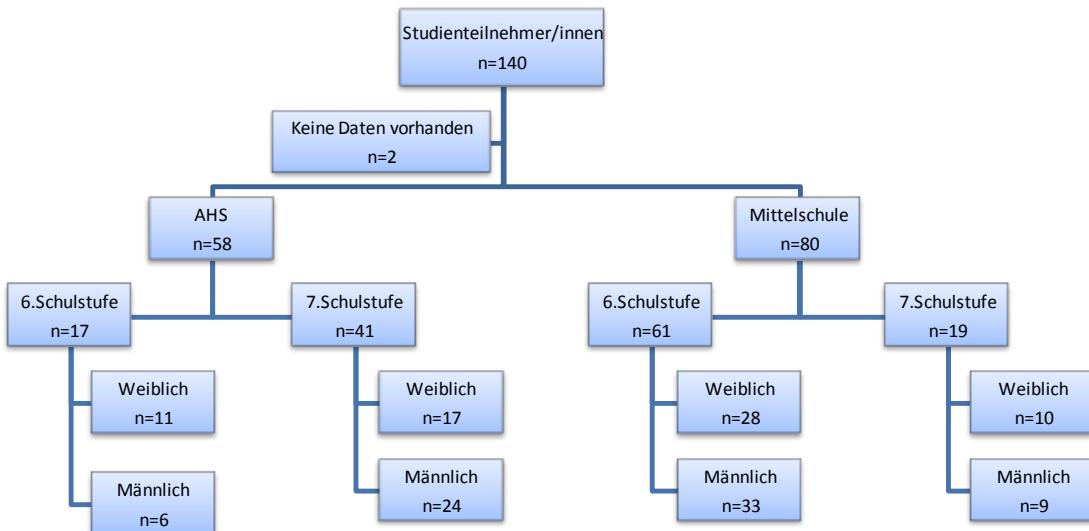
Abbildung 10: Studienbeteiligung

4 Klassen mit insgesamt 80 Schüler/innen nahmen an den Sport- und Bewegungsinterventionen teil. 59 Schüler/innen (73,8%) waren bei allen zehn Einheiten anwesend. 16 (20%) Schüler/innen haben eine Doppelteilnahme versäumt, 5 (6,3%) Schüler/innen haben öfter als einmal gefehlt.

## Resultate

### 3.2 DESKRIPTIVE BESCHREIBUNG DER STUDIENTEILNEHMER/INNEN

Im Folgenden werden die Schüler/innen nach Schultyp, Schulstufe und Geschlecht aufgegliedert. (Abbildung 11)



**Abbildung 11: Aufteilung der Studienteilnehmer/innen nach Schultyp, Schulstufe und Geschlecht**

In dieser Studie ist eine annähernd ausgeglichene Geschlechterverteilung gegeben. Es sind insgesamt unwesentlich mehr Schüler (52%) als Schülerinnen vertreten.

Es nahmen an dieser Studie mehr Schüler/innen einer MS (57%), als Schüler/innen AHS teil. Teilnehmende Mittelschulen waren die Wiener MS Kauergasse und die Kooperative MS Kinzerplatz. Die allgemeinbildende höhere Schule war durch die AHS Friesgasse und die AHS Ödenburgerstraße vertreten.

In Bezug auf die Altersverteilung nahmen in der AHS mehr Schüler/innen aus der 7. Schulstufe und in der NMS mehr aus der 6. Schulstufe teil.

Laut Chi-Quadrat-Test ist kein Unterschied in der Geschlechterverteilung zwischen den Schultypen gegeben ( $p=0,533$ ). Aufgeteilt nach den Schulstufen bestehen auch keine signifikanten Unterschiede (6.Schulstufe:  $p=0,136$ ; 7.Schulstufe:  $p=0,298$ ).

## Resultate

Die Ergebnisse der Fragebögen bezüglich der Ausbildung der Lehrer/innen des Gegenstandes „Bewegung und Sport“, sind in Tabelle 9 dargestellt.

Sowohl die Lehrpersonen der AHS, als auch jene der MS Kauergasse absolvierten ein Studium an der Universität. Nur die Lehrerinnen und Lehrer der MS Kinzerplatz haben eine Ausbildung an der Pädagogischen Hochschule genossen. Sportbezogene Projekte im Zeitraum des EDDY-Projekts fanden nur in der AHS Friesgasse statt, allerdings handelte es sich dabei um Projekte im Rahmen des Sportunterrichts. Das Angebot der freien Wahlgegenständen ist in den AHS signifikant höher als in den MS ( $p<0,001$ ) allerdings bieten die MS anderweitige Sportmöglichkeiten an der Schule. Die AHS haben doppelt so viele Turnräume, als die MS. Die AHS Ödenburgerstraße hat außerdem eine sehr gute Außensportanlage.

## Resultate

**Tabelle 9: Ergebnisse der Fragebögen bezüglich Ausbildung, Ausstattung und Angeboten**

	AHS Friesgasse	AHS Ödenburger- straße	MS Kauergasse	MS Kinzerplatz
Ausbildung der BuS-Lehrkräfte	Universität	Universität	Universität	Pädagogische Hochschule
Anderweitige sportbezogene Projekte im Projektzeitraum	Zirkusprojekt, Klettern, Selbstverteidig- ung, Tanzkurs, Zumba, Pilates	Nein	Nein	Nein
Skitage, Sportwochen, oder ähnliches im Projektzeitraum	Nein	Skitag (nur mit einer der beiden Klassen) Skiwoche	Skiwoche,	Nein
Angebot an freien Wahl- gegenständen	Basketball, Fußball, Laufen, Badminton, Tanzen, Volleyball	Fußball, Volleyball, Gerätturnen, Yoga, Faustball, Kampfsport, Outdoorsport, Shiatsu, Basketball, Allgemeiner Ballsport	Fußball, Ballspiele, Outdoor	Klettern, (Nordic) Walking, Yoga
Sonstige Sport- möglichkeiten an der Schule	Keine	Keine	Fußball, Ballspiele, Wintersport, Laufen, Leichtathletik, Akrobatik, ...	Tischtennis, Faustball
Anzahl und Größe der Turnräume in der Schule	4 (451m <sup>2</sup> , 232m <sup>2</sup> , 155m <sup>2</sup> , 106m <sup>2</sup> )	4 (3x ca. 400m <sup>2</sup> , 1x klein)	2 (190m <sup>2</sup> , 200m <sup>2</sup> )	2 (173m <sup>2</sup> , 196m <sup>2</sup> )
Anzahl und Größe der Außen- Sportanlagen	1 Sportplatz (ca. 150m <sup>2</sup> )	2 große Sportplätze, 1 kleiner Sportplatz, 1 Wiese, 1 Beach- volleyballplatz, 1 Laufbahn mit 2 Bahnen zu 100m, 1 Hochsprun- ganzlage, 1 Kugelstoß- anzlage	Jugendsport- Anlage Auer- Welsbach-Park ist in der Nähe	Hartplatz- basketball- anlage im Hof (~ 360m <sup>2</sup> )

## Resultate

### 3.3 ANTHROPOMETRISCHE KENNGRÖßen DER STUDIENTEILNEHMERINNEN

#### 3.3.1 EINFLUSS VON ALTER UND GESCHLECHT AUF DIE ANTHROPOMETRISCHEN KENNGRÖßen

Die Tabelle 10 und Tabelle 11 geben einen Überblick über die anthropometrischen Kenngrößen der Studienteilnehmer/innen. Aufgetrennt nach Schulstufen besteht in der 6.Schulstufe ein signifikanter Unterschied im Alter zwischen Buben und Mädchen. Die Buben sind im Median um 0,4 Jahre älter (p=0,002).

**Tabelle 10: Einfluss des Geschlechts auf anthropometrische Kenngrößen (6.Schulstufe)**

	Gesamt	Männlich	Weiblich	p-Wert
Studienteilnehmer/innen [Anzahl (%)]	78 (100%)	39 (50%)	39 (50%)	
Alter [Jahre], n=78	11,8 (11,1-13,1)	12,0 (11,2-13,1)	11,6 (11,1-12,8)	<b>0,002</b>
Größe [cm], n=78	153,8 (136,0- 166,5)	155,0 (142,0- 166,5)	153,0 (136,0- 166,5)	0,390
Gewicht [kg], n=78	48,3 (26,1-97,0)	49,2 (32,7-97,0)	44,5 (26,1-70,8)	0,130
BMI [-], n=78	19,9 (12,6-35,2)	20,1 (16,0-35,2)	19,9 (12,6-28,0)	0,143

*Werte stellen Mediane (Minimum - Maximum) dar  
P-Werte beziehen sich auf Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Studienteilnehmer/innen (Mann-Whitney-U Test)*

In der 7.Schulstufe gibt es keine signifikanten Unterschiede in den anthropometrischen Kenngrößen zwischen Buben und Mädchen.

**Tabelle 11:Einfluss des Geschlechts auf anthropometrische Kenngrößen (7.Schulstufe)**

	Gesamt	Männlich	Weiblich	p-Wert
Studienteilnehmer/innen [Anzahl (%)]	60 (100%)	27 (45%)	33 (55%)	
Alter [Jahre], n=60	12,8 (12,1-13,8)	12,8 (12,1-13,8)	12,8 (12,1-13,7)	0,417
Größe [cm], n=60	159,3 (141,5- 172,0)	158,5 (144,0- 171,5)	161,0 (141,5- 172,0)	0,278
Gewicht [kg], n=60	53,8 (32,6- 110,5)	52,3 (32,6- 110,5)	54,6 (32,6-97,1)	0,929
BMI [-], n=60	20,6 (15,5-42,9)	21,2 (15,5-42,9)	20,2 (16,3-33,6)	0,598

*Werte stellen Mediane (Minimum - Maximum) dar  
P-Werte beziehen sich auf Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Studienteilnehmer/innen (Mann-Whitney-U Test)*

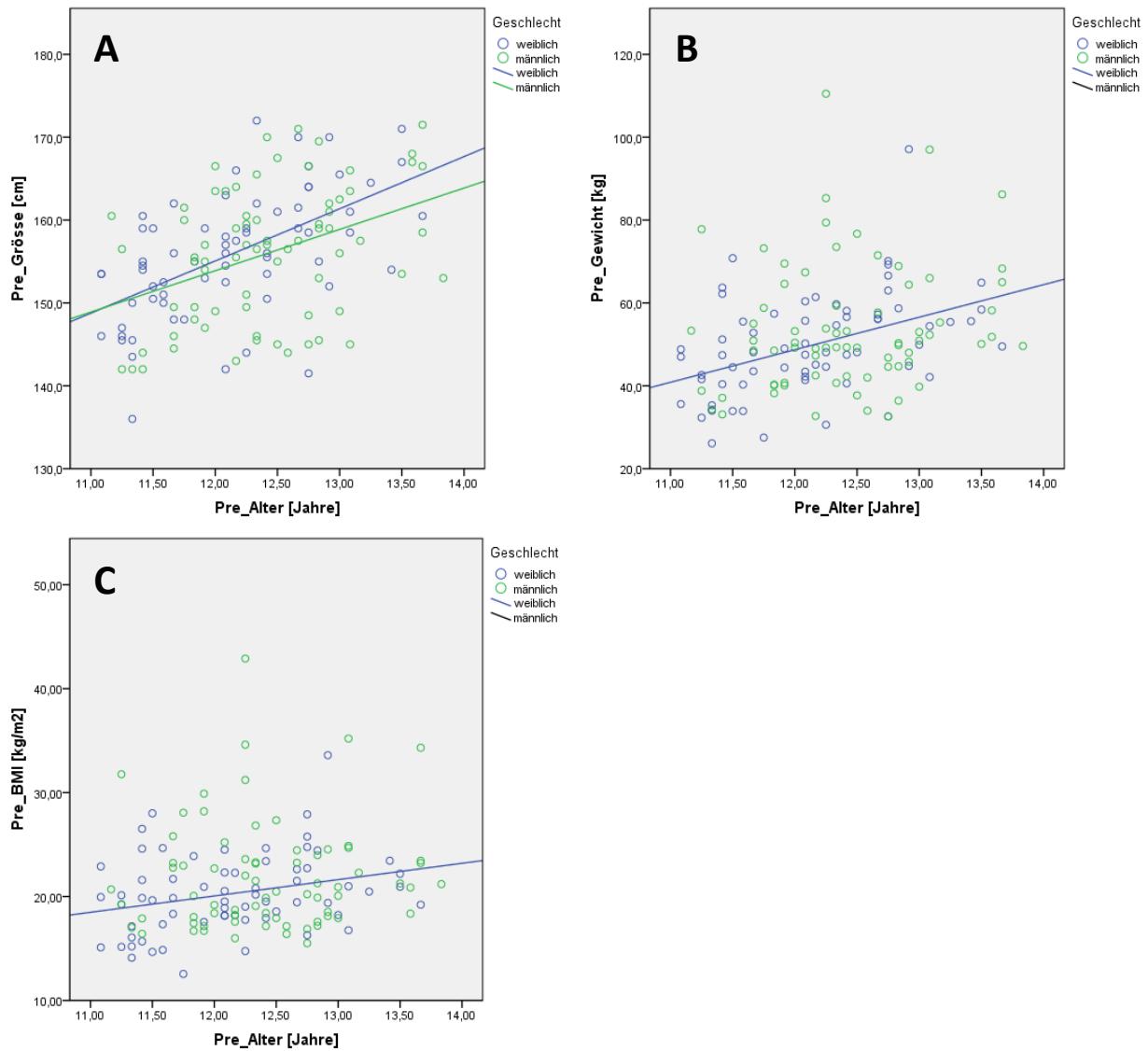
## Resultate

Betrachtet man Buben und Mädchen gemeinsam so besteht laut Spearman  $\rho$  Korrelation ein signifikanter, moderat positiver Zusammenhang zwischen Alter und Größe ( $\rho=0,453$ ,  $p<0,001$ ) bzw. zwischen Alter und Gewicht ( $\rho=0,349$ ,  $p<0,001$ ) bzw. ein schwach positiver Zusammenhang zwischen Alter und BMI ( $\rho=0,213$ ,  $p=0,012$ ).

Aufgetrennt nach Geschlecht besteht bei den Mädchen laut Spearman  $\rho$  Korrelation ein signifikanter moderat positiver Zusammenhang zwischen Alter und Größe ( $\rho=0,587$ ,  $p<0,001$ ; Abbildung 12A) bzw. zwischen Alter und Gewicht ( $\rho=0,465$ ,  $p<0,001$ ; Abbildung 12B) bzw. ein schwach positiver Zusammenhang zwischen Alter und BMI ( $\rho=0,284$ ,  $p=0,021$ ; Abbildung 12C).

Bei den Buben besteht laut Spearman  $\rho$  Korrelation ein signifikanter, moderat positiver Zusammenhang zwischen Alter und Größe ( $\rho=0,364$ ,  $p=0,002$ ; Abbildung 12A) jedoch kein signifikanter Zusammenhang zwischen Alter und Gewicht ( $\rho=0,199$ ,  $p=0,094$ ; Abbildung 12B) sowie zwischen Alter und BMI ( $\rho=0,096$ ,  $p=0,423$ ; Abbildung 12C).

## Resultate



**Abbildung 12: Einfluss von Alter auf die anthropometrischen Kenngrößen**

## Resultate

### 3.3.2 EINFLUSS DES SCHULTYPS AUF DIE ANTHROPOMETRISCHEN KENNGRÖßen

Ein Nebenziel dieser Studie war es, Unterschiede in den Schultypen aufzuzeigen sofern welche bestehen. Der Vergleich der zwei Schultypen MS und AHS ist in Tabelle 12 und Tabelle 13 dargestellt. Da die Geschlechterverteilung zwischen den Schultypen gleich ist, wird hier nur nach Schulstufe aufgeteilt. In der 6. Schulstufe sind die Schüler/innen der MS älter (+0,4Jahre, p=0,006), größer (+7cm, p=0,019) und schwerer (+8,9kg, p=0,001) als jene der AHS. Der BMI der Schüler/innen aus der MS ist um 14% höher (p=0,004).

Selbst bei Ausschluss der älteren Schüler/innen (>12,1 Jahre) in der 6. Schulstufe bleibt ein signifikanter Unterschied in Gewicht (p=0,005) und BMI (p=0,013) bestehen.

**Tabelle 12: Einfluss des Schultyps auf die anthropometrischen Kenngrößen (6. Schulstufe)**

	Gesamt	MS	AHS	p-Wert
Studienteilnehmer/innen [Anzahl (%)]	78 (100%)	61 (78,2%)	17 (21,8%)	
Alter [Jahre], n=78	11,8 (11,1-13,1)	11,9 (11,1-13,1)	11,5 (11,1-12,1)	<b>0,006</b>
Größe [cm], n=78	153,8 (136,0- 166,5)	155,0 (136,0- 166,5)	148,0 (142,0- 162,0)	<b>0,019</b>
Gewicht [kg], n=78	48,3 (26,1-97,0)	49,2 (26,1-97,0)	40,3 (27,5-70,8)	<b>0,001</b>
BMI [-], n=78	19,9 (12,6-35,2)	20,9 (14,1-35,2)	17,9 (12,6-28,0)	<b>0,004</b>

*Werte stellen Mediane (Minimum - Maximum) dar  
P-Werte beziehen sich auf Unterschiede zwischen MS und AHS (Mann-Whitney-U Test)*

In der 7. Schulstufe besteht zwischen den Schultypen kein signifikanter Unterschied in Alter und Größe. Allerdings sind auch hier die Schüler/innen der MS im Median schwerer (+8,6kg, p=0,006) und haben einen höheren BMI (+15%, p=0,019).

**Tabelle 13: Einfluss des Schultyps auf die anthropometrischen Kenngrößen (7. Schulstufe)**

	Gesamt	MS	AHS	p-Wert
Studienteilnehmer/innen [Anzahl (%)]	60 (100%)	19 (31,7%)	41 (68,3%)	
Alter [Jahre], n=60	12,8 (12,1-13,8)	12,8 (12,2-13,7)	12,7 (12,1-13,8)	0,121
Größe [cm], n=60	159,3 (141,5- 172,0)	161,0 (149,0- 171,0)	158,5 (141,5- 172,0)	0,150
Gewicht [kg], n=60	53,8 (32,6- 110,5)	58,7 (39,8- 110,5)	50,1 (32,6-97,1)	<b>0,006</b>
BMI [-], n=60	20,6 (15,5-42,9)	23,4 (17,9-42,9)	19,9 (15,5-33,6)	<b>0,019</b>

*Werte stellen Mediane (Minimum - Maximum) dar  
P-Werte beziehen sich auf Unterschiede zwischen MS und AHS (Mann-Whitney-U Test)*

## Resultate

Kategorisiert nach BMI-Perzentilen fallen 26 (18,8%) der getesteten Schüler/innen in die Kategorie übergewichtig, und 16 (11,6%) sind adipös. 6 Schüler/innen (4,3%) sind untergewichtig und 90 (65,2%) sind normalgewichtig. Teilt man die Schüler/innen nach Geschlecht auf, so sind 11 (15,3%) der Schüler und 5 (7,6%) der Schülerinnen von Adipositas betroffen. Bzw. 16 (22,2%) der Schüler und 10 (15,2%) der Schülerinnen sind übergewichtig. (Kromeyer-Hauschild, et al., 2001) Laut Chi-Quadrat Test besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern ( $p>0,05$ ). Die BMI-Perzentilen sind in Tabelle 14 getrennt nach Geschlecht dargestellt.

**Tabelle 14: BMI-Perzentilen nach Kromeyer-Hauschild getrennt nach Geschlecht**

	Gesamt	Schüler	Schülerinnen	p-Wert
Untergewicht	6 (4,3%)	1 (1,4%)	5 (7,6%)	0,102
Normalgewicht	90 (65,2%)	44 (61,1%)	46 (69,7%)	0,833
Übergewicht	26 (18,8%)	16 (22,2%)	10 (15,2%)	0,239
Adipositas	16 (11,6%)	11 (15,3%)	5 (7,6%)	0,134

*Werte stellen Mediane (Minimum - Maximum) dar  
P-Werte beziehen sich auf Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Studienteilnehmer/innen (Chi-Quadrat Test)*

In Abbildung 13 sind die BMI-Perzentilen im Vergleich der beiden Schultypen dargestellt. In der MS sind 3,8% ( $n=3$ ) der Schüler/innen untergewichtig, 57,5% ( $n=46$ ) normalgewichtig, 22,5% ( $n=18$ ) übergewichtig und 16,3% ( $n=13$ ) adipös. In der AHS sind 5,2% ( $n=3$ ) untergewichtig, 75,9% ( $n=44$ ) normalgewichtig, 13,8% ( $n=8$ ) übergewichtig und nur 5,2% ( $n=3$ ) adipös. (Kromeyer-Hauschild, et al., 2001) Laut Chi<sup>2</sup>-Test besteht in den BMI-Perzentilen jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen den Schultypen ( $p=0,078$ ).

## Resultate

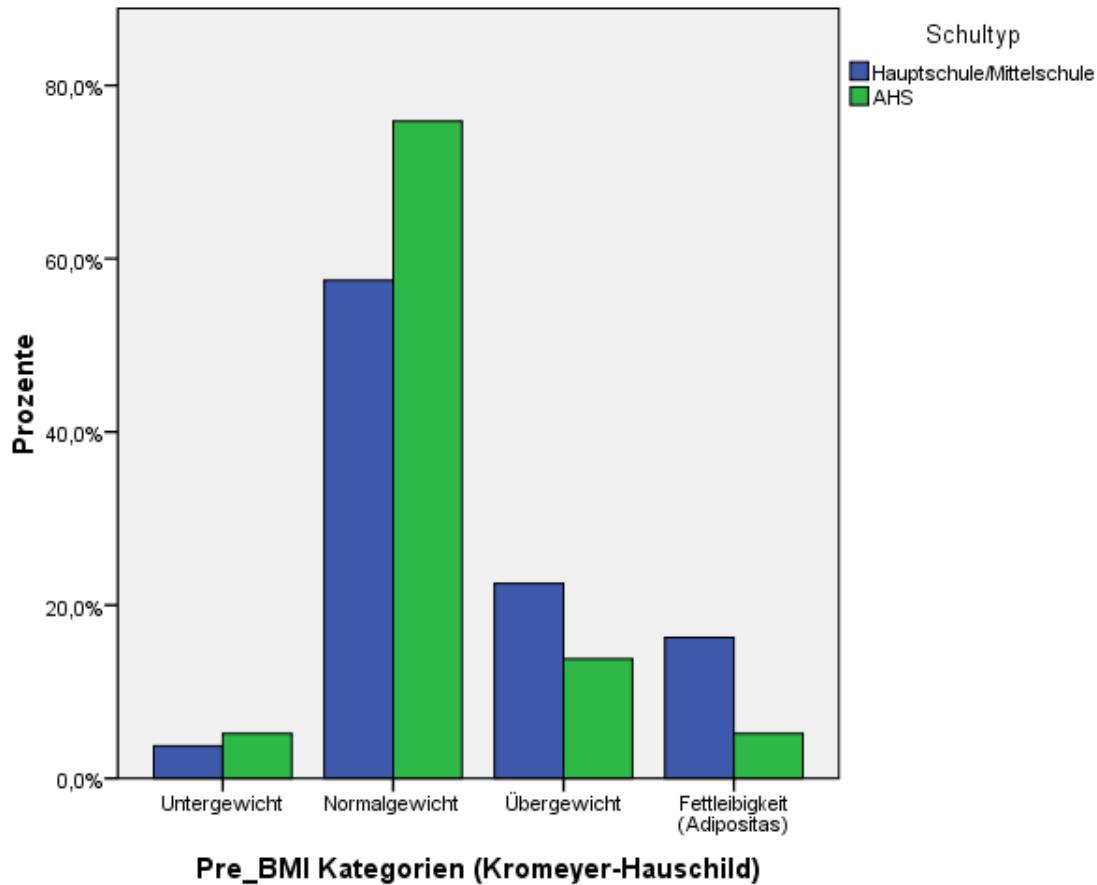


Abbildung 13: BMI-Perzentilen nach Kromeyer-Hauschild getrennt nach Schultyp

## Resultate

### 3.4 KÖRPERLICHE FITNESS DER STUDIENTEILNEHMER/INNEN

#### 3.4.1 EINFLUSS VON ALTER UND GESCHLECHT AUF DIE KÖRPERLICHE FITNESS

Tabelle 15 und Tabelle 16 zeigen den Einfluss des Geschlechts, aufgeteilt auf die Schulstufen, auf die körperliche Fitness. Die Buben der 6. Schulstufe werfen den Medizinball weiter (+51cm, p=0,020), springen weiter (+23cm, p=0,001) und laufen schneller beim 20m Sprint (-0,19sec, p=0,006), als die Mädchen der gleichen Schulstufe. In den übrigen Parametern der körperlichen Fitness sind keine Unterschiede zwischen den Geschlechtern zu erkennen.

**Tabelle 15: Einfluss des Geschlechts auf die körperliche Fitness (6.Schulstufe)**

	Gesamt	Männlich	Weiblich	p-Wert
Studienteilnehmer/in nen [Anzahl (%)]	78 (100%)	39 (50%)	39 (50%)	
Handgriffkraft dominant [kg], n=78	22 (10-34)	22 (15-34)	21,0 (10-32)	0,188
Handgriffkraft nicht dominant [kg], n=76	21 (10-35)	21,5 (12-35)	20,0 (10,0-34,0)	0,417
Medizinballwurf [cm], n=78	375 (210-655)	401 (260-655)	350 (210-510)	<b>0,020</b>
Standweitsprung [cm], n=78	142,5 (103-196)	156 (103-196)	133 (104-183)	<b>0,001</b>
Sprint 10m [sec], n=76	2,21 (1,55-2,77)	2,17 (1,55-2,77)	2,25 (1,67-2,62)	0,081
Sprint 20m [sec], n=76	3,93 (3,36-4,99)	3,83 (3,36-4,99)	4,02 (3,44-4,83)	<b>0,006</b>
Sit and Reach Test [cm], n=78	3 (-14-19)	2 (-14-14)	3 (-12-19)	0,161
Einbeinstand rechts [sec], n=78	4,3 (0,9-30,8)	5,3 (0,9-30,8)	3,9 (1,0-22,4)	0,838
Einbeinstand links [sec], n=78	4,4 (0,7-24,0)	4,4 (0,7-24,0)	4,8 (1,1-15,2)	0,734

*Werte stellen Mediane (Minimum - Maximum) dar*

*P-Werte beziehen sich auf Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Studienteilnehmer/innen (Mann-Whitney-U Test)*

In der 7. Schulstufe zeigen sich hinsichtlich der körperlichen Fitness keine signifikanten Unterschiede zwischen Buben und Mädchen. (Tabelle 16)

## Resultate

**Tabelle 16: Einfluss des Geschlechts auf die körperliche Fitness (7.Schulstufe)**

	Gesamt	Männlich	Weiblich	p-Wert
Studienteilnehmer/innen [Anzahl (%)]	60 (100%)	27 (45%)	33 (55%)	
Handgriffkraft dominant [kg], n=60	27,5 (15-48)	27 (15-48)	28 (17-39)	0,812
Handgriffkraft nicht dominant [kg], n=59	24 (14-42)	26 (14-42)	24 (16-38)	0,896
Medizinballwurf [cm], n=60	415 (250-670)	440,0 (250-670)	390 (260-565)	0,137
Standweitsprung [cm], n=59	150 (102-203)	154 (102-203)	148 (120-178)	0,213
Sprint 10m [sec], n=59	2,14 (1,86-2,63)	2,13 (1,86-2,63)	2,15 (1,98-2,39)	0,680
Sprint 20m [sec], n=59	3,82 (3,26-4,81)	3,82 (3,26-4,81)	3,84 (3,45-4,34)	0,473
Sit and Reach Test [cm], n=60	1 (-14-16)	0,2 (-9-12)	4 (-14-16)	0,125
Einbeinstand rechts [sec], n=59	3,7 (1,1-43,8)	3,9 (1,1-43,8)	3,6 (1,1-16,0)	0,487
Einbeinstand links [sec], n=60	4,3 (0,7-33,8)	4,1 (1,0-33,8)	4,3 (0,7-12,7)	0,801

Werte stellen Mediane (Minimum - Maximum) dar

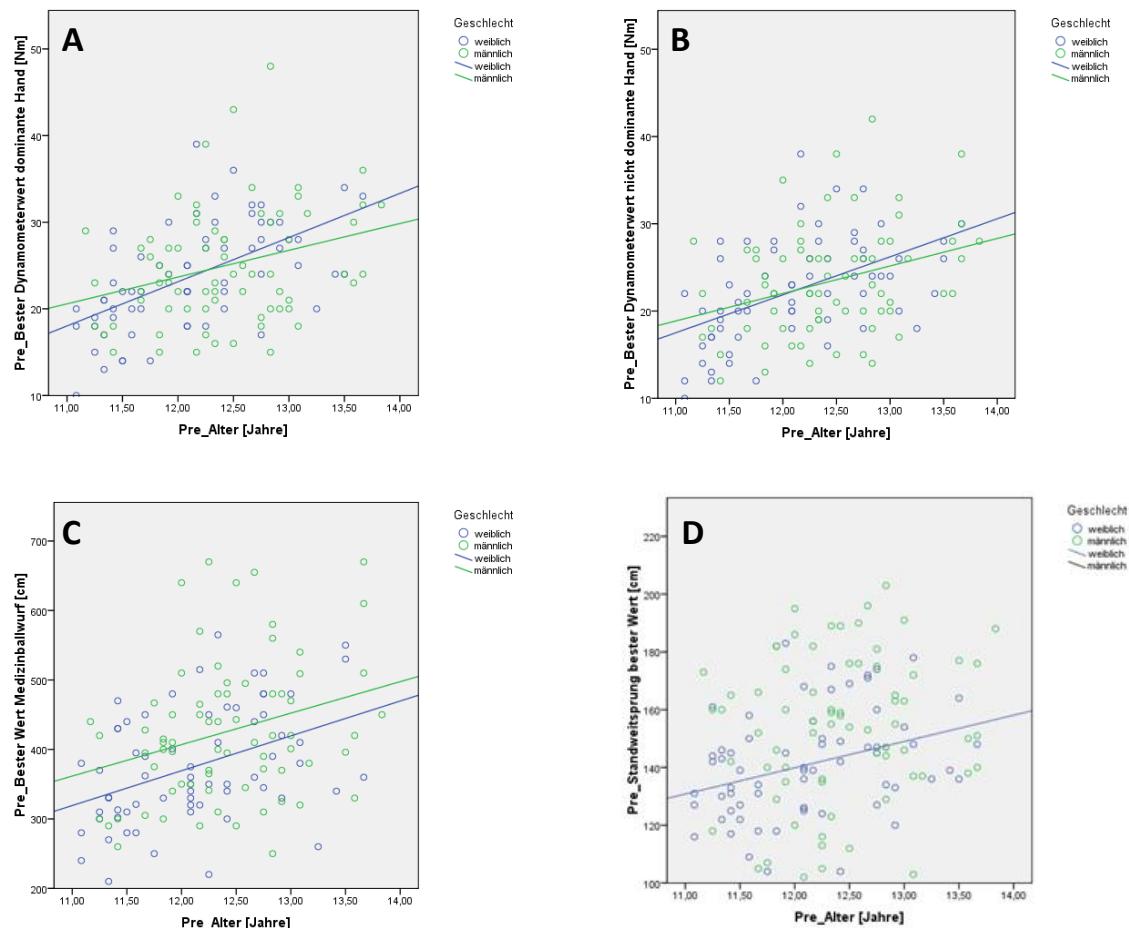
P-Werte beziehen sich auf Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Studienteilnehmer/innen (Mann-Whitney-U Test)

In Abbildung 14 und Abbildung 15 ist der Einfluss des Alters auf die Parameter der körperlichen Fitness dargestellt. In Tabelle 17 sind die dazugehörigen Werte der Spearman  $\rho$  Korrelation, sowie die Signifikanz (p-Wert) aufgelistet.

Zwischen Alter und Handgriffkraft besteht ein signifikanter positiver Zusammenhang in beiden Geschlechtern. Bei der dominanten Hand ist der Zusammenhang bei den Mädchen stark ( $\rho=0,610$ ,  $p<0,001$ ) und bei den Buben schwach ( $\rho=0,285$ ,  $p<0,001$ ). Bei der nicht dominanten Hand besteht bei den Mädchen ein moderat positiver Zusammenhang ( $\rho=0,547$ ,  $p<0,001$ ) und bei den Buben ein schwach positiver Zusammenhang ( $\rho=0,297$ ,  $p=0,012$ ). Auch der Medizinballwurf hängt signifikant positiv mit dem Alter zusammen. Bei den Mädchen besteht ein moderater Zusammenhang ( $\rho=0,434$ ,  $p<0,001$ ) und bei den Buben ein schwacher Zusammenhang ( $\rho=0,273$ ,  $p=0,020$ ). Ein schwachpositiver Zusammenhang zwischen Alter und Standweitsprung besteht bei den Mädchen ( $\rho=0,360$ ,  $p=0,003$ ), nicht aber bei den Buben ( $\rho=0,347$ ). Betrachtet man die gesamten Schüler/innen, besteht ein schwach negativer Zusammenhang zwischen Alter und Sprintzeit (10m:  $\rho=-0,216$ ,  $p=0,012$ ; 20m:  $\rho=-0,272$ ,  $p=0,001$ ), aufgetrennt auf die Geschlechter besteht allerdings weder bei den Mädchen (10m:  $p=0,168$ ; 20m:  $p=0,061$ ), noch bei den Buben

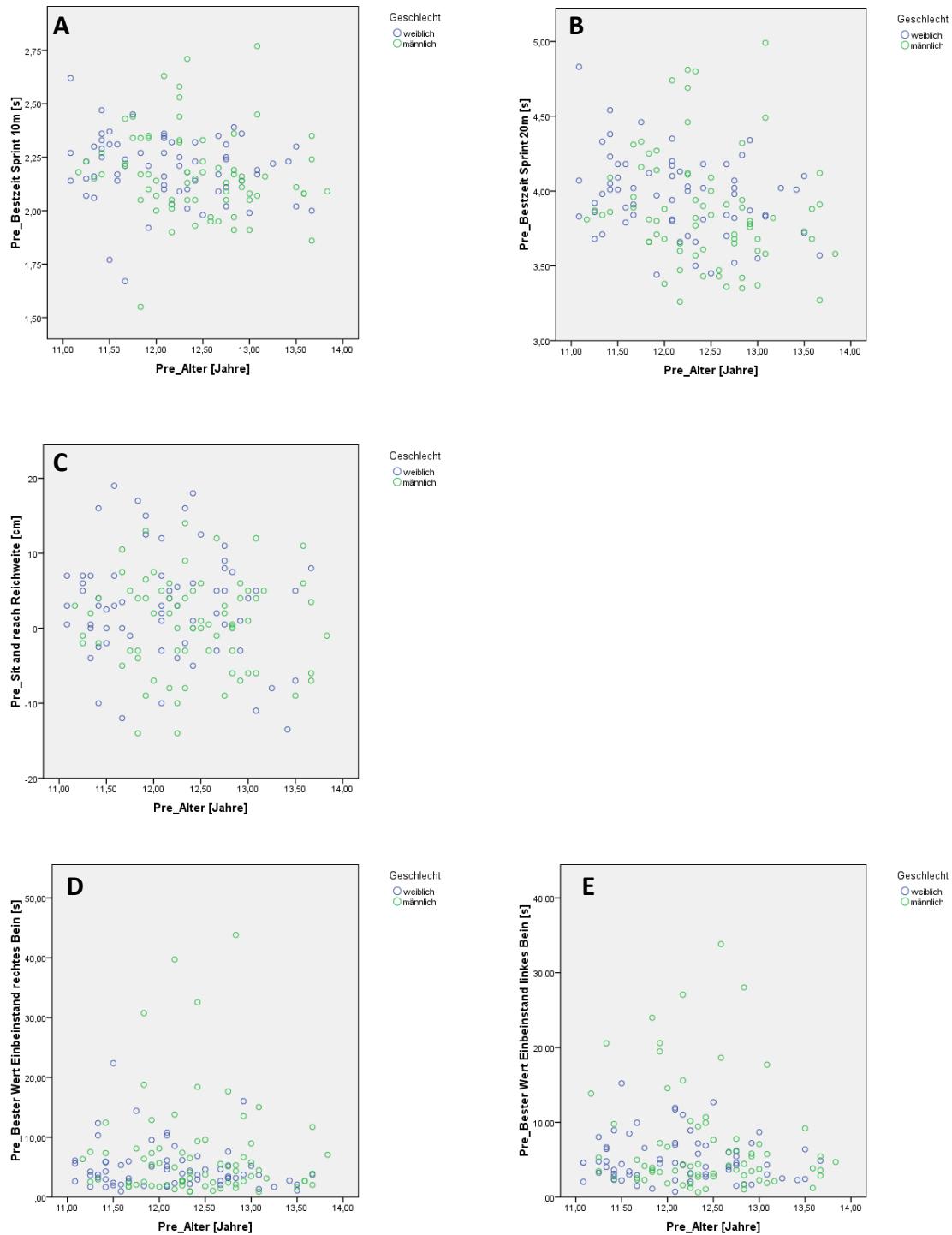
## Resultate

(10m:  $p=0,062$ ; 20m:  $p=0,051$ ) ein signifikanter Zusammenhang zwischen Alter und Sprintzeit. Zwischen Alter und Sit and Reach (Mädchen  $p=0,763$ , Buben:  $p=0,841$ ) bzw. Alter und Einbeinstand (rechts: Mädchen:  $p=0,256$ , Buben:  $p=0,693$ ; links: Mädchen:  $p=0,625$ , Buben:  $p=0,439$ ) ist bei keinem Geschlecht ein Zusammenhang erkennbar.



**Abbildung 14: Einfluss des Alters auf Handgriffkraft (A, B), Medizinballwurf (C) und Standweitsprung (D) (weiblich (o): n=72; männlich (o): n=66)**

## Resultate



**Abbildung 15: Einfluss des Alters auf Sprint (A, B), Sit and Reach (C) und Einbeinstand (D) (weiblich (○): n=72; männlich (○): n=66)**

## Resultate

**Tabelle 17: Korrelation zwischen Alter und Parameter der körperlichen Fitness**

		Alter gesamt (n=138)	Alter der Mädchen (n=66)	Alter der Buben (n=72)
Handgriffkraft dominant	Spearman rho	,446	,610	,285
	p-Wert	,000	,000	,015
Handgriffkraft nicht	Spearman rho	,410	,547	,297
	p-Wert	,000	,000	,012
Medizinballwurf	Spearman rho	,380	,434	,273
	p-Wert	,000	,000	,020
Standweitsprung	Spearman rho	,277	,360	,112
	p-Wert	,001	,003	,347
Sprint 10m	Spearman rho	-,216	-,175	-,222
	p-Wert	,012	,168	,062
Sprint 20m	Spearman rho	-,272	-,236	-,233
	p-Wert	,001	,061	,051
Sit and reach	Spearman rho	-,080	-,038	-,024
	p-Wert	,351	,763	,841
Einbeinstand rechts	Spearman rho	-,081	-,143	-,047
	p-Wert	,344	,256	,693
Einbeinstand links	Spearman rho	-,079	-,061	-,093
	p-Wert	,355	,625	,439

## Resultate

### 3.4.2 EINFLUSS DES SCHULTYPS AUF DIE KÖRPERLICHE FITNESS

Der Einfluss des Schultyps auf die körperliche Fitness ist getrennt nach den Schulstufen in Tabelle 18 und Tabelle 19 dargestellt.

In der 6. Schulstufe haben die Schüler/innen der MS eine signifikant höhere Handgriffkraft der dominanten Hand (+3kg, p=0,044) und der nicht dominanten Hand (+4kg, p=0,026). Darüber hinaus werfen die Schüler/innen der MS den Medizinball signifikant weiter (+65cm, p=0,020). In den übrigen Parametern ist kein Unterschied zwischen den Schultypen zu erkennen.

**Tabelle 18: Einfluss des Schultyps auf die körperliche Fitness (6. Schulstufe)**

	Gesamt	MS	AHS	p-Wert
Studienteilnehmer/innen [Anzahl (%)]	78 (100%)	61 (78,2%)	17 (21,8%)	
Handgriffkraft dominant [kg], n=78	22 (10-34)	22 (10-34)	19 (14-29)	<b>0,044</b>
Handgriffkraft nicht dominant [kg], n=76	21 (10-35)	22 (10-35)	18 (12-28)	<b>0,026</b>
Medizinballwurf [cm], n=78	375 (210-655)	395 (210-655)	330 (250-450)	<b>0,020</b>
Standweitsprung [cm], n=78	142,5 (103-196)	145 (103-196)	139 (104-182)	0,431
Sprint 10m [sec], n=76	2,21 (1,55-2,77)	2,18 (1,92-2,77)	2,23 (1,55-2,45)	0,760
Sprint 20m [sec], n=76	3,93 (3,36-4,99)	3,89 (3,36-4,99)	4,01 (3,66-4,46)	0,222
Sit and Reach Test [cm], n=78	3 (-14-19)	3 (-14-19)	2,5 (-9-7)	0,549
Einbeinstand rechts [sec], n=78	4,3 (0,9-30,8)	3,9 (0,9-18,8)	6,0 (1,8-30,8)	0,096
Einbeinstand links [sec], n=78	4,4 (0,7-24,0)	4,0 (0,7-24,0)	6,6 (1,5-20,6)	0,063

*Werte stellen Mediane (Minimum - Maximum) dar  
P-Werte beziehen sich auf Unterschiede zwischen MS und AHS (Mann-Whitney-U Test)*

In der 7. Schulstufe gibt es in der Handgriffkraft nur in der dominanten Hand einen signifikanten Unterschied. Die Schüler/innen der MS erzielten bessere Werte (+4kg, p=0,030), als jene der AHS. Zudem werfen sie auch den Medizinball weiter (+84cm, p=0,034). Die Schüler/innen der AHS stehen im Gegensatz dazu länger auf dem rechten Bein (+1,3sec, p=0,049).

## Resultate

**Tabelle 19: Einfluss des Schultyps auf die körperliche Fitness (7. Schulstufe)**

	Gesamt	MS	AHS	p-Wert
Studienteilnehmer/in nen [Anzahl (%)]	60 (100%)	19 (31,7%)	41 (68,3%)	
Handgriffkraft dominant [kg], n=60	27,5 (15-48)	30 (20-48)	26 (15-39)	<b>0,030</b>
Handgriffkraft nicht dominant [kg], n=59	24 (14-42)	26 (18-42)	24 (14-38)	0,114
Medizinballwurf [cm], n=60	415 (250-670)	480 (260-670)	396 (250-670)	<b>0,034</b>
Standweitsprung [cm], n=59	150 (102-203)	147 (112-191)	154,5 (102-203)	0,070
Sprint 10m [sec], n=59	2,14 (1,86-2,63)	2,23 (1,91-2,53)	2,12 (1,86-2,63)	0,181
Sprint 20m [sec], n=59	3,82 (3,26-4,81)	4,01 (3,37-4,81)	3,81 (3,26-4,74)	0,085
Sit and Reach Test [cm], n=60	1 (-14-16)	3,5 (-14-13)	0,5 (-11-16)	0,217
Einbeinstand rechts [sec], n=59	3,7 (1,1-43,8)	2,7 (1,1-9,0)	4,0 (1,1-43,8)	<b>0,049</b>
Einbeinstand links [sec], n=60	4,3 (0,7-33,8)	3,8 (1,0-12,7)	4,9 (0,7-33,8)	0,266

*Werte stellen Mediane (Minimum - Maximum) dar  
P-Werte beziehen sich auf Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen  
Studienteilnehmer/innen (Mann-Whitney-U Test)*

### 3.4.3 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN DEN ANTHROPOMETRISCHEN KENNGRÖßen UND DER KÖRPERLICHEN FITNESS

Die Zusammenhänge zwischen der Größe, dem Gewicht und dem BMI und der körperlichen Fitness ist in Tabelle 20 bis Tabelle 22 dargestellt.

Die Größe hängt stark positiv mit der Handgriffkraft dominant (Gesamt:  $p=0,685$ ,  $p<0,001$ , Mädchen:  $p=0,721$ ,  $p<0,001$ , Buben:  $p=0,662$ ,  $p<0,001$ ) bzw. nicht dominant (Gesamt:  $p=0,620$ ,  $p<0,001$ , Mädchen:  $p=0,736$ ,  $p<0,001$ , Buben:  $p=0,712$ ,  $p<0,001$ ) zusammen. Zusätzlich besteht ein stark positiver Zusammenhang zwischen Größe und Medizinballwurf (Gesamt:  $p=0,614$ ,  $p<0,001$ , Mädchen:  $p=0,634$ ,  $p<0,001$ , Buben:  $p=0,597$ ,  $p<0,001$ ), und ein schwach positiver Zusammenhang zwischen Größe und Standweitsprung bei den Mädchen ( $p=0,272$ ,  $p=0,028$ ). Bei den Buben besteht kein Zusammenhang zwischen Größe und Standweitsprung. Sonstige Zusammenhänge zwischen Größe und körperlicher Fitness konnten nicht festgestellt werden.

Zwischen Gewicht und körperlicher Fitness ist ein Zusammenhang in vielen Bereichen zu verzeichnen. Zwischen Gewicht und Handgriffkraft bestehen moderat bis stark positive

## Resultate

Zusammenhänge (dominant: Gesamt:  $\rho=0,584$ ,  $p<0,001$ , Mädchen:  $\rho=0,625$ ,  $p<0,001$ , Buben:  $\rho=0,554$ ,  $p<0,001$ ; nicht dominant: Gesamt:  $\rho=0,572$ ,  $p<0,001$ , Mädchen:  $\rho=0,633$ ,  $p<0,001$ , Buben:  $\rho=0,519$ ,  $p<0,001$ ). Zwischen Gewicht und Medizinballwurf bestehen ebenso moderat bis stark positive Zusammenhänge (Gesamt:  $\rho=0,564$ ,  $p<0,001$ , Mädchen:  $\rho=0,608$ ,  $p<0,001$ , Buben:  $\rho=0,516$ ,  $p<0,001$ ). Bei den Mädchen gibt es keine weiteren Zusammenhänge von Gewicht und Fitness. Bei den Buben besteht allerdings auch ein moderat negativer Zusammenhang zwischen Gewicht und Standweitsprung ( $\rho=-0,492$ ,  $p<0,001$ ), bzw. ein moderat positiver Zusammenhang zwischen Gewicht und Sprint 10m ( $\rho=0,411$ ,  $p<0,001$ ) und ein schwacher Zusammenhang mit Sprint 20m ( $\rho=0,376$ ,  $p=0,001$ ). Außerdem gibt es bei den Buben schwach negative Zusammenhänge zwischen Gewicht und Einbeinstand. (rechts:  $\rho=-0,362$ ,  $p=0,002$ ; links:  $\rho=-0,374$ ,  $p=0,001$ ).

Auch ein Zusammenhang zwischen BMI und körperlicher Fitness ist in mehreren Parametern erkennbar. Zwischen BMI und der Handgriffkraft besteht ein schwach bis moderat positiver Zusammenhang (dominant: Gesamt:  $\rho=0,389$ ,  $p<0,001$ ; Mädchen:  $\rho=0,394$ ,  $p=0,001$ ; Buben:  $\rho=0,372$ ,  $p=0,001$ ; nicht dominant: Gesamt:  $\rho=0,362$ ,  $p<0,001$ ; Mädchen:  $\rho=0,362$ ,  $p<0,001$ ; Buben:  $\rho=0,414$ ,  $p=0,001$ ). Auch zwischen BMI und Medizinballwurf besteht ein schwach bis moderat positiver Zusammenhang (Gesamt:  $\rho=0,416$ ,  $p<0,001$ ; Mädchen:  $\rho=0,468$ ,  $p<0,001$ ; Buben:  $\rho=0,354$ ,  $p=0,002$ ). Zwischen BMI und Standweitsprung ist nur bei den Buben ein moderat negativer Zusammenhang zu verzeichnen (Buben  $\rho=-0,591$ ,  $p<0,001$ ). Zwischen BMI und Sprint besteht ein schwach bis moderat positiver Zusammenhang (10m: Gesamt:  $\rho=0,468$ ,  $p<0,001$ ; Mädchen:  $\rho=0,363$ ,  $p=0,003$ ; Buben:  $\rho=0,592$ ,  $p<0,001$ ; 20m: Gesamt:  $\rho=0,405$ ,  $p<0,001$ ; Mädchen:  $\rho=0,271$ ,  $p=0,030$ ; Buben:  $\rho=0,552$ ,  $p<0,001$ ). Bei den Mädchen gibt es keine weiteren Zusammenhänge zwischen BMI und körperlicher Fitness. Bei den Buben steht außerdem der Einbeinstand in schwach bis moderat negativem Zusammenhang mit dem BMI (rechts:  $\rho=-0,392$ ,  $p=0,001$ ; links:  $\rho=-0,415$ ,  $p<0,001$ ).

## Resultate

**Tabelle 20: Korrelation zwischen anthropometrischen Kenngrößen und körperlicher Fitness (Gesamt)**

		Grösse	Gewicht	BMI
Handgriffkraft dominant	Spearman rho	<b>,685</b>	<b>,584</b>	<b>,389</b>
n=138	p-Wert	,000	,000	,000
Handgriffkraft nicht dominant	Spearman rho	<b>,720</b>	<b>,572</b>	<b>,362</b>
n=135	p-Wert	,000	,000	,000
Medizinballwurf	Spearman rho	<b>,614</b>	<b>,564</b>	<b>,416</b>
n=138	p-Wert	,000	,000	,000
Standweitsprung	Spearman rho	,075	<b>-,245</b>	<b>-,353</b>
n=137	p-Wert	,382	,004	,000
Sprint 10m	Spearman rho	-,076	<b>,330</b>	<b>,468</b>
n=135	p-Wert	,380	,000	,000
Sprint 20m	Spearman rho	-,130	<b>,262</b>	<b>,405</b>
n=135	p-Wert	,134	,002	,000
Sit and reach	Spearman rho	-,013	-,043	-,039
n=138	p-Wert	,880	,619	,651
Einbeinstand rechts	Spearman rho	-,139	-,289	-,288
n=137	p-Wert	,104	,001	,001
Einbeinstand links	Spearman rho	-,046	<b>-,244</b>	<b>-,287</b>
n=138	p-Wert	,594	,004	,001

## Resultate

**Tabelle 21: Korrelation zwischen anthropometrischen Kenngrößen und körperlicher Fitness (Mädchen)**

		Grösse	Gewicht	BMI
Handgriffkraft dominant n=66	Spearman rho p-Wert	,721 ,000	,625 ,000	,394 ,001
Handgriffkraft nicht n=64	Spearman rho p-Wert	,736 ,000	,633 ,000	,414 ,001
Medizinballwurf n=66	Spearman rho p-Wert	,634 ,000	,608 ,000	,468 ,000
Standweitsprung n=65	Spearman rho p-Wert	,272 ,028	,001 ,994	-,148 ,240
Sprint 10m n=64	Spearman rho p-Wert	-,066 ,602	,240 ,056	,363 ,003
Sprint 20m n=64	Spearman rho p-Wert	-,165 ,192	,134 ,293	,271 ,030
Sit and reach n=66	Spearman rho p-Wert	-,057 ,652	-,107 ,393	-,093 ,459
Einbeinstand rechts n=65	Spearman rho p-Wert	-,157 ,212	-,203 ,105	-,172 ,170
Einbeinstand links n=66	Spearman rho p-Wert	,054 ,665	-,080 ,525	-,136 ,278

## Resultate

**Tabelle 22: Korrelation zwischen anthropometrischen Kenngrößen und körperlicher Fitness (Buben)**

		Grösse	Gewicht	BMI
Handgriffkraft dominant	Spearman rho	,662	,554	,372
n=72	p-Wert	,000	,000	,001
Handgriffkraft nicht	Spearman rho	,712	,519	,303
n=71	p-Wert	,000	,000	,010
Medizinballwurf	Spearman rho	,597	,516	,354
n=72	p-Wert	,000	,000	,002
Standweitsprung	Spearman rho	-,071	-,492	-,591
n=72	p-Wert	,556	,000	,000
Sprint 10m	Spearman rho	-,093	,411	,592
n=71	p-Wert	,440	,000	,000
Sprint 20m	Spearman rho	-,116	,376	,552
n=71	p-Wert	,336	,001	,000
Sit and reach	Spearman rho	,049	,074	,040
n=72	p-Wert	,685	,538	,737
Einbeinstand rechts	Spearman rho	-,121	-,362	-,392
n=72	p-Wert	,312	,002	,001
Einbeinstand links	Spearman rho	-,131	-,374	-,415
n=72	p-Wert	,274	,001	,000

## Resultate

### 3.5 EINFLUSS DER INTERVENTION AUF DIE ANTHROPOMETRISCHEN KENNGRÖßen

Der Einfluss der Intervention auf Gewicht und BMI wurde mit dem Verfahren ANOVA mit Messwiederholung berechnet. Das Ziel dieser Berechnungen war es Zeiteffekte, Unterschiede zwischen den Gruppen sowie Interaktionseffekte (Unterschiede zwischen den beiden Gruppen über die Zeit) zu detektieren.

Es besteht ein signifikanter Zeiteffekt im Gewicht (+1,2kg,  $p<0,001$ ) und im BMI (+0,2%,  $p<0,001$ ). Es besteht kein signifikanter Gruppeneffekt im Gewicht ( $p=0,106$ ), jedoch ein signifikanter Gruppeneffekt im BMI (Interventionsgruppe +1,86%,  $p=0,027$ ). Zudem besteht kein signifikanter Interaktionseffekt im Gewicht ( $p=0,756$ ), bzw. im BMI ( $p=0,706$ ). Die Veränderungen von BMI und Gewicht sind in Abbildung 16 dargestellt.

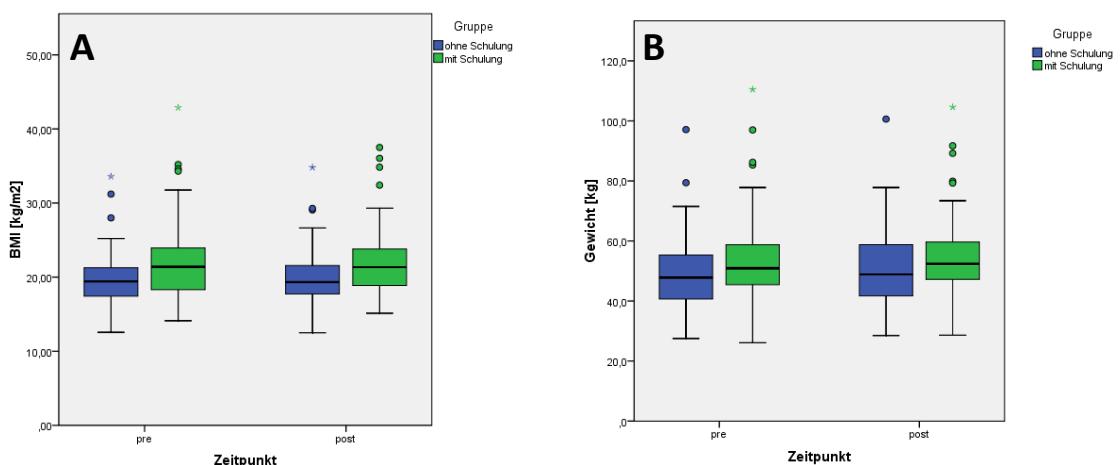


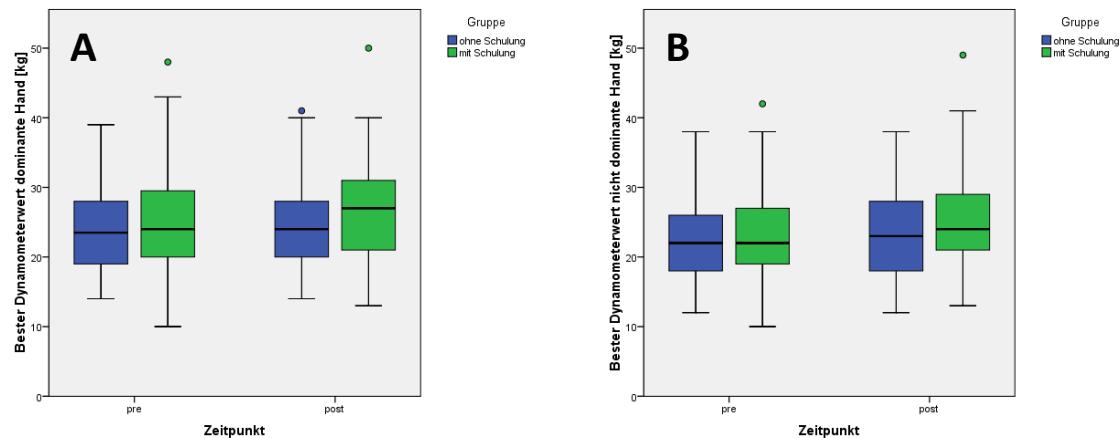
Abbildung 16: Einfluss der Intervention auf BMI (A) und Gewicht (B)

### 3.6 EINFLUSS DER INTERVENTION AUF DIE KÖRPERLICHE FITNESS

#### 3.6.1 HANDGRIFFKRAFT

Laut ANOVA besteht mit Messwiederholung ein Zeiteffekt in der Handgriffkraft dominant (+1,3kg,  $p<0,001$ ) und in Handgriffkraft nicht dominant (+1,1kg,  $p<0,001$ ). Es besteht jedoch kein Gruppeneffekt in der Handgriffkraft dominant ( $p=0,135$ ), sowie in der Handgriffkraft nicht dominant ( $p=0,157$ ). Es besteht kein Interaktionseffekt in der Handgriffkraft dominant ( $p=0,118$ ), bzw. in Handgriffkraft nicht dominant ( $p=0,486$ ). In Abbildung 17 ist die Veränderung der Handgriffkraft über die Zeit dargestellt.

## Resultate

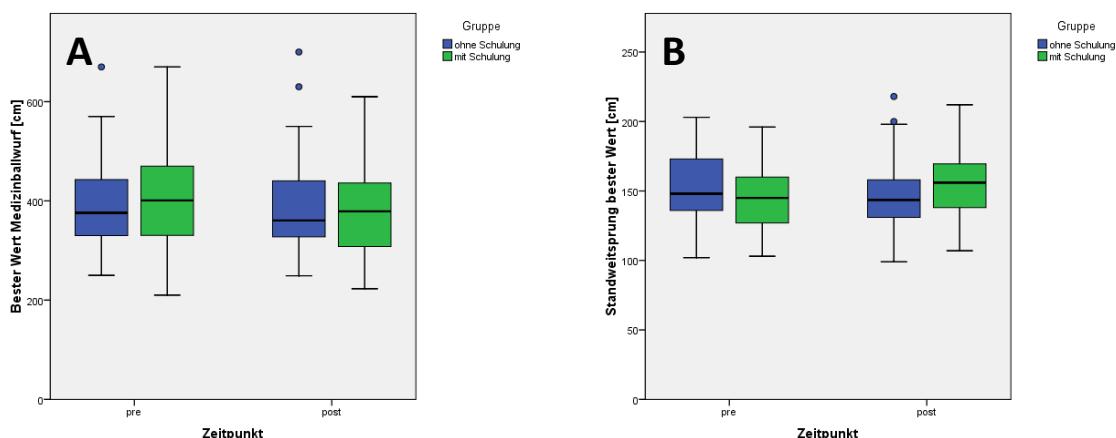


**Abbildung 17: Einfluss der Intervention auf Handgriffkraft dominant (A) und Handgriffkraft nicht dominant (B)**

### 3.6.2 MEDIZINBALLWURF UND STANDWEITSprung

Der Einfluss der Intervention auf Medizinballwurf und Standweitsprung ist in Abbildung 18 dargestellt. Im Medizinballwurf besteht ein signifikanter Zeiteffekt (-18,6cm,  $p=0,002$ ) aber kein Gruppeneffekt ( $p=0,427$ ). Der Interaktionseffekt im Medizinballwurf ist signifikant ( $p<0,001$ ). Die Kontrollgruppe hat sich um 6,1cm verschlechtert, während sich die Interventionsgruppe sogar um 27,7cm verschlechtert hat.

Im Gegensatz dazu hat sich der Standweitsprung signifikant über die Zeit verbessert (+4,1cm,  $p=0,013$ ). Es besteht jedoch kein signifikanter Gruppeneffekt ( $p=0,468$ ). Es besteht ein signifikanter Interaktionseffekt ( $p<0,001$ ). Die Kontrollgruppe hat sich um 4,3cm verschlechtert, während sich die Interventionsgruppe um 10,3cm verbessert hat.



**Abbildung 18: Einfluss der Intervention auf Medizinballwurf (A) und Standweitsprung (B)**

## Resultate

### 3.6.3 10M UND 20M SPRINT

Ein Zeiteffekt im 10m Sprint ( $p=0,177$ ) und im 20m Sprint ( $p=0,097$ ) ist nicht zu verzeichnen. Auch besteht kein signifikanter Gruppeneffekt im 10m Sprint ( $p=0,332$ ), bzw. im 20m Sprint ( $p=0,652$ ). Der Interaktionseffekt im 10m Sprint ( $p=0,171$ ), bzw. im 20m Sprint ( $p=0,644$ ) ist ebenso nicht signifikant. Die Ergebnisse des Sprints sind in Abbildung 19 dargestellt.

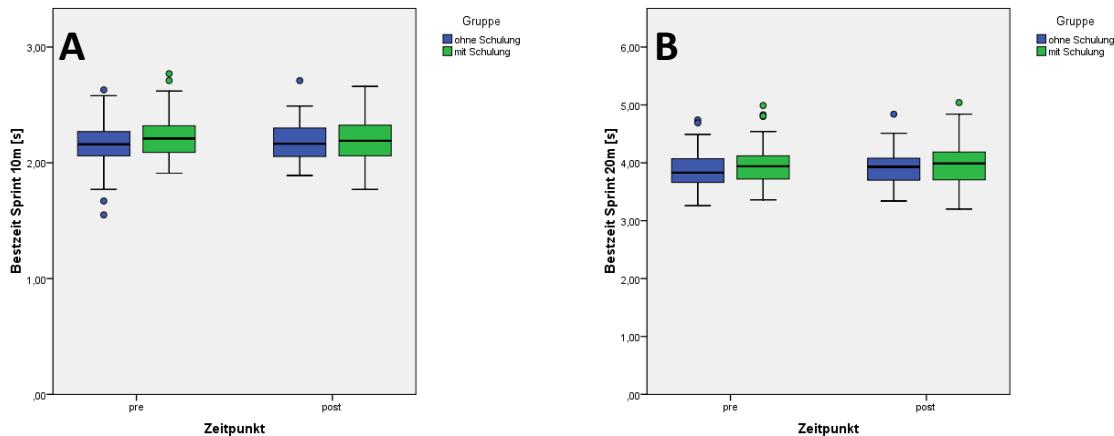
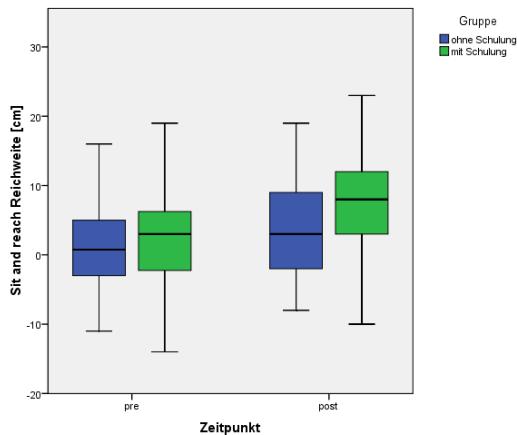


Abbildung 19: Einfluss der Intervention auf Sprint 10m (A) und Sprint 20m (B)

### 3.6.4 SIT AND REACH

In Abbildung 20 sieht man den Einfluss der Intervention auf Sit and Reach. Es besteht hier ein signifikanter Zeiteffekt (+3,7cm,  $p<0,001$ ) und Gruppeneffekt (Interventionsgruppe: +2,5cm,  $p=0,005$ ). Außerdem besteht auch ein signifikanter Interaktionseffekt im Sit and Reach ( $p=0,018$ ). Die Kontrollgruppe verbesserte sich um 2,4cm, die Interventionsgruppe verbesserte sich um 4,8cm.

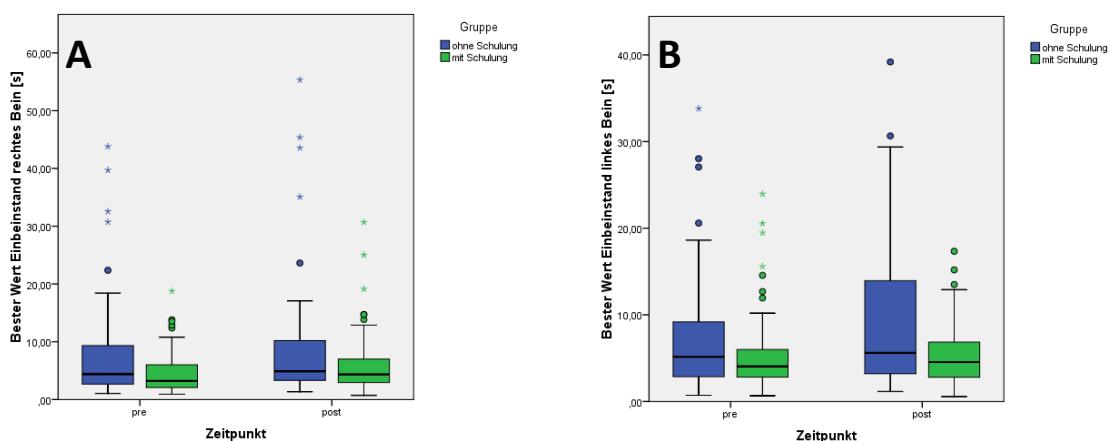
## Resultate



**Abbildung 20: Einfluss der Intervention auf Sit and Reach**

### 3.6.5 EINBEINSTAND

Im Einbeinstand rechts besteht ein signifikanter Zeiteffekt ( $+1,47\text{sec}$ ,  $p=0,008$ ), im Einbeinstand links besteht kein Effekt über die Zeit ( $p=0,122$ ). Signifikante Gruppeneffekte bestehen sowohl im Einbeinstand rechts (Kontrollgruppe:  $+3,44\text{sec}$ ,  $p=0,008$ ), als auch links (Kontrollgruppe  $+3,06\text{sec}$ ,  $p=0,003$ ). Es besteht kein signifikanter Interaktionseffekt im Einbeinstand rechts ( $p=0,990$ ) und im Einbeinstand links ( $p=0,050$ ). Der Einfluss der Intervention auf den Einbeinstand ist in Abbildung 21 dargestellt.



**Abbildung 21: Einfluss der Intervention auf Einbeinstand rechts (A) und Einbeinstand links (B)**

## 4 DISKUSSION

---

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Studie im Zusammenhang mit bestehender Literatur erläutert, Fragestellungen beantwortet und die Forschungshypothesen überprüft.

An dieser Studie haben 140 Schüler/innen teilgenommen. Etwas mehr als die Hälfte der Teilnehmer/innen besuchten eine MS (57,1%), die andere knappe Hälfte (42,9%) eine AHS. Um in der Baseline zwischen diesen Gruppen Vergleiche ziehen zu können, ist die annähernd gleiche Stichprobenanzahl der jeweiligen Schultypen und die Geschlechterverteilung (48% weiblich) passend.

Die Stichprobe beinhaltet vier Schulen aus zwei verschiedenen Wiener Gemeindebezirken. Jeweils eine MS und eine AHS aus Rudolfsheim-Fünfhaus (15. Bezirk) und aus Floridsdorf (21. Bezirk). Das Einzugsgebiet dieser Bezirke wurde in der Studie nicht berücksichtigt. Welche der acht teilnehmenden Klassen eine Intervention erhielt, wurde randomisiert ausgewählt. Die vier Klassen der MS erhielten die Bewegungs- und Ernährungsschulungen, die vier Klassen der AHS dienten als Kontrollgruppe. Somit ist der Einfluss der Intervention schwer zu beurteilen. Die Analyse der Baseline ergab, dass es zwischen den Schultypen Unterschiede in der Handgriffkraft, im Medizinballwurf und im Einbeinstand (nur 7. Schulstufe) gab.

Bei unserer Studie wurden 18,6% der Schüler/innen als übergewichtig und 11,4% als adipös eingestuft. 64% der Schüler/innen waren normalgewichtig und 4,3% untergewichtig. Verglichen mit anderen Daten aus Österreich (Knai, Lobstein, Darmon, Rutter, & McKee, 2012; Segna, et al., 2012; Widhalm & Dietrich, 2004) sind in dieser Studie deutlich mehr Kinder von Übergewicht und Adipositas betroffen. Auch im internationalen Vergleich ist dieses Ergebnis eher hoch. Studien in Finnland (Fogelholm, Stigman, Huisman, & Metsämuuronen, 2008), Kenia, Kanada, Mexiko (Héroux, et al., 2013) lieferten niedrigere BMI-Werte. In Brasilien (Dumith, et al., 2010), Italien und Portugal (Knai, Lobstein, Darmon, Rutter, & McKee, 2012) ist die Anzahl der übergewichtigen und adipösen Kinder und Jugendlichen allerdings höher.

Bei der Auswertung der anthropometrischen Kenngrößen wurde festgestellt, dass sich Mädchen und Buben nicht in Größe, Gewicht, oder BMI unterschieden. Auch Dumith et al. (2010) fanden keine Unterschiede im BMI zwischen Mädchen und Buben. Das Alter zeigte einen positiven Zusammenhang mit der Größe bei beiden Geschlechtern. Zwischen Alter und Gewicht, bzw. zwischen Alter und BMI zeigte sich nur bei Mädchen ein signifikant

## Diskussion

positiver Zusammenhang. Cantell et al. (2008) zeigten im Gegensatz dazu einen positiven Zusammenhang zwischen BMI und Alter in beiden Geschlechtern. Eine Studie der körperlichen Fitness von Kindern und Jugendlichen in Kanada zeigte hinsichtlich des BMI keine Geschlechtsdifferenzen, allerdings stiegen auch hier der BMI und der Hüftumfang der Studienteilnehmer/innen mit dem Alter (Tremblay, et al., 2010).

Bei der Auswertung des Einflusses des Schultyps auf die Anthropometrie zeigten sich interessante Ergebnisse. Die Schüler/innen der MS waren im Median schwerer und hatten einen höheren BMI. Die BMI-Perzentile unterschieden sich allerdings nicht voneinander. (H1) Es wurden noch nicht viele Studien durchgeführt, die die Schultypen in Österreich vergleichen, deshalb existieren kaum vergleichbare Daten. Eine Studie aus Deutschland mit 1488 Kindern unterschiedlicher Schultypen kam ebenso zu dem Ergebnis, dass Schüler/innen einer Hauptschule oder Realschule häufiger von Adipositas betroffen sind als Gleichaltrige, die ein Gymnasium besuchen (Gelbrich, Blüher, Reich, Müller, & Kiess, 2008). Studien belegen außerdem, dass der BMI vom sozioökonomischen Status (Kleiser, Schaffrath Rosario, Mensink, Prinz-Langenohl, & Kurth, 2009; Knai, Lobstein, Darmon, Rutter, & McKee, 2012; Shrewsbury & Wardle, 2008) und von der Bildung der Eltern abhängt (Shrewsbury & Wardle, 2008). Kinder mit einem niedrigeren sozioökonomischen Status bzw. mit geringer gebildeten Eltern haben einen höheren BMI. Tamayo et al. (2010) resümieren in ihrem Review, in welchem elf Studien und 70420 Teilnehmer/innen eingebunden waren, ebenso, dass der sozioökonomische Status mit der Prävalenz von Übergewicht zusammenhängt. Weiters stellt die Muttersprache einen Indikator für einen Migrationshintergrund bzw. für den sozioökonomischen Status dar und könnte zu dem Unterschied zwischen den Schultypen beitragen. Kirchengast und Schober (2006), sowie Segna et al. (2012) berichteten unabhängig voneinander, dass Kinder in Wien mit einer anderen Muttersprache als deutsch häufiger von Adipositas betroffen sind, als jene mit deutscher Muttersprache. Der sozioökonomische Status, das Bildungsniveau der Eltern und die Muttersprache wurden in dieser Studie nicht erhoben, doch die Ergebnisse decken sich mit jenen von früheren Studien. Bei der Studie von Widhalm und Dietrich (2004) in Wien hatten die Schüler/innen der Hauptschule (HS) einen deutlich höheren BMI als jene der AHS. Bei der Untersuchung für den österreichischen Ernährungsbericht zeigten die Wiener Berufsschüler/innen im Vergleich zu Schüler/innen von AHS, ebenso einen höheren BMI. (Elmadfa, 2008)

Bei den Ergebnissen der körperlichen Fitness zeigten sich nur in der 6. Schulstufe Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Buben dieser Schulstufe warfen und sprangen weiter und liefen schneller. Mehrere internationale Studien berichten von besseren körperlichen Leistungen bei Buben, verglichen mit gleichaltrigen Mädchen (Cantell,

## Diskussion

Crawford, & Tish Doyle-Baker, 2008; Dumith, et al., 2010; Ortega, et al., 2005; Rodrigues, Leitão, & Lopes, 2013; Tremblay, et al., 2010). Die Beweglichkeit ist allerdings bei Mädchen besser ausgeprägt (Augste & Künzell, 2014; Cantell, Crawford, & Tish Doyle-Baker, 2008; Dumith, et al., 2010; Rodrigues, Leitão, & Lopes, 2013). Augste und Künzell (2014) kamen zu dem Ergebnis, dass Buben im Standweitsprung, bei Sit-ups, in der Schnelligkeit und in der Ausdauer besser sind, während in der Koordination und bei Push-ups kein Leistungsunterschied zwischen den Geschlechtern besteht.

Es hat sich herausgestellt, dass zwischen Alter und Kraft ein positiver Zusammenhang besteht. Ältere Kinder waren stärker (Handgriffkraft und Medizinballwurf), wobei der Zusammenhang zwischen Alter und Standweitsprung nur bei den Mädchen schwach positiv gegeben war. Auf die Schnelligkeit hatte das Alter kaum einen Einfluss. Mit der Beweglichkeit, und dem Gleichgewicht hing das Alter gar nicht zusammen. Ähnliche Studien zeigen einen noch stärkeren positiven Zusammenhang zwischen dem Alter und der körperlichen Fitness (Cantell, Crawford, & Tish Doyle-Baker, 2008; Ortega, et al., 2005; Rodrigues, Leitão, & Lopes, 2013; Tremblay, et al., 2010).

Auch der Schultyp hängt mit der körperlichen Fitness zusammen. Schüler/innen der MS waren stärker in der oberen Extremität (Handgriffkraft und Medizinballwurf). Teilweise erzielten die Schüler/innen der AHS bessere Ergebnisse im Gleichgewicht (7. Schulstufe, rechtes Bein). Dass die Schüler/innen der AHS eine bessere körperliche Fitness hätten, konnte nicht bestätigt werden (H2). Der Effekt des Schultyps auf die körperliche Fitness kann aufgrund mangelnder vergleichbarer Studien nicht bestätigt, aber auch nicht angezweifelt werden. Es wurde allerdings von mehreren Studien berichtet, dass sich der sozioökonomische Status (Jiménez Pavón, et al., 2010; Lämmle, Worth, & Bös, 2012), die Bildung (Abel, Hofmann, & Schori, 2013; Coe, Peterson, Blair, Schutten, & Peddie, 2013) und die finanziellen Ressourcen auf die körperliche Fitness auswirken (Abel, Hofmann, & Schori, 2013). Laut einer Untersuchung in Wien besteht schon bei Kindern ein negativer Zusammenhang zwischen dem Migrationshintergrund und der körperlichen Fitness (Greier & Riechelmann, 2014). Auch Segna et al. (2012) und Kirchengast und Schober (2006) und (2007) lieferten ähnliche Ergebnisse. Aus diesem Grund und auch nach Anbetracht des sportlichen Angebots für die Schüler/innen in Form von Freizeitaktivitäten, Turnhallen und Außensportanlagen, sowie aufgrund der Unterschiede in den Stundentafeln, ist es nicht verwunderlich, dass sich die Leistungen der Schüler/innen zwischen den Schultypen unterscheiden. Das Angebot beeinflusst die körperliche Fitness, denn Studien zeigen, dass die Spielmöglichkeiten in positivem Zusammenhang mit der körperlichen Aktivität von Schulkindern stehen (Nielsen, Bugge, Hermansen, Svensson, & Andersen, 2012; Taylor, et al., 2011).

## Diskussion

Weiters zeigte sich, dass die körperliche Fitness auch vom BMI abhängig ist. Schüler/innen mit einem höheren BMI waren stärker in der oberen Extremität. Sowohl Mädchen als auch Buben mit höherem BMI erzielten bessere Ergebnisse in der Handgriffkraft und im Medizinballwurf, als gleichaltrige Schüler/innen mit niedrigerem BMI. Demgegenüber waren sie schlechter in der Schnelligkeit, sowohl beim 10m, als auch beim 20m Sprint. Buben mit einem höheren BMI erzielten geringere Erfolge beim Standweitsprung und hatten demnach eine geringere Kraft in der unteren Extremität. Interessanterweise steht der BMI bei den Mädchen nicht in Zusammenhang mit dem Standweitsprung. Hier ist zu bedenken, dass beim Standweitsprung nicht nur die Kraft der unteren Extremität zählt, sondern natürlich auch das eigene Körpergewicht überwunden werden muss. Kinder mit einem höheren BMI haben deshalb möglicherweise einen Vorteil in der absoluten Kraft, allerdings einen Nachteil aufgrund des höheren Körpergewichts. Buben mit hohem BMI wiesen außerdem eine schlechtere Gleichgewichtsfähigkeit (Einbeinstand) auf. Zusammengefasst waren Kinder mit einem höheren BMI nicht in allen Parametern der körperlichen Fitness schlechter (H3). Unsere Ergebnisse bezüglich des Einflusses des BMI auf die körperliche Fitness werden von zahlreichen anderen Studien unterstützt. Die Ausdauer, die Kraft und die Schnelligkeit werden vom BMI beeinflusst, die Koordination und die Beweglichkeit hingegen kaum. (Artero, et al., 2010; Cantell, Crawford, & Tish Doyle-Baker, 2008; Dumith, et al., 2010; Fogelholm, Stigman, Huisman, & Metsämuuronen, 2008; Héroux, et al., 2013; Klein, Fröhlich, & Emrich, 2013; Moliner-Urdiales, et al., 2011; Woll, et al., 2013) Klein et al. (2013) mussten zudem feststellen, dass hauptsächlich bei Buben Zusammenhänge zwischen dem BMI und den motorischen Leistungen bestehen. Bei Mädchen konnten sie nur in vier von acht Tests schwache Zusammenhänge erkennen. Woll et al. (2013) berichteten außerdem, dass die Unterschiede in der körperlichen Fitness zwischen den BMI-Klassen bei Jugendlichen von 14 bis 17 Jahren größer sind, als die Unterschiede bei jüngeren Kindern und Jugendlichen.

Bei der Auswertung des Einflusses der Schulungsintervention ergaben sich bemerkenswerte Ergebnisse. Von Testzeitpunkt 1 zu Testzeitpunkt 2 nahmen, unabhängig von der Gruppe, das Gewicht und der BMI der Schüler/innen zu. Entgegen den Erwartungen gab es keinen Interaktionseffekt im BMI. (H4) Die Zunahme des Gewichts könnte auf eine größere Muskelmasse hindeuten, die Körperzusammensetzung wurde in dieser Arbeit jedoch nicht berücksichtigt. Dobbins et al. (2013) berichteten, dass schulbasierte Interventionen zur Förderung der körperlichen Aktivität und der Fitness, kaum Auswirkungen auf den BMI haben. Lobelo et al. (2013) führten einen Review durch, bei welchem schulbasierte Programme zur Prävention und Behandlung von Adipositas in Lateinamerika untersucht wurden. Auch hier konnte nur in fünf von zehn

## Diskussion

Interventionsstudien eine ausreichende Verbesserung erreicht werden. Kothandan (2014) eröffnete demgegenüber, dass die meisten der Interventionsstudien positive Auswirkungen auf die Körperzusammensetzung hatten, diese Effekte allerdings auf lange Zeit nicht immer erhalten blieben. Im Unterschied zu diesen Interventionsstudien beinhaltete die EDDY-Studie auch Ernährungs- und Medizinschulungen, um einen langfristigen Effekt zu erzielen.

Die Handgriffkraft nahm, ohne Unterschied zwischen den Gruppen über die Zeit zu. Die Kraft der oberen Extremität (Medizinballwurf) verschlechterte sich in beiden Gruppen. In der Interventionsgruppe sogar deutlich mehr. Die Kraft der unteren Extremität (Standweitsprung) nahm in der Kontrollgruppe ab und in der Interventionsgruppe zu. Auf die Schnelligkeit (Sprint) nahm die Intervention keinen Einfluss. In der Beweglichkeit (Sit and Reach) verbesserten sich beide Gruppen. Die Interventionsgruppe allerdings deutlicher als die Kontrollgruppe. Das Gleichgewicht beider Gruppen steigerte sich, allerdings ohne Unterschied zwischen den Gruppen. Von sechs Parametern der körperlichen Fitness verbesserte sich die Interventionsgruppe in drei (Handgriffkraft, Standweitsprung, Sit and Reach) und verschlechterte sich in einem (Medizinballwurf). Die Kontrollgruppe verbesserte sich in zwei (Handgriffkraft, Sit and Reach) und verschlechterte sich in zwei (Medizinballwurf, Standweitsprung). Der Sprint und der Einbeinstand zeigten bei der zweiten Testung keine Leistungsveränderung. (H5) Viele schulbasierte Interventionsstudien zeigten ähnliche Ergebnisse. Lai et al. (2013) ermittelten in einem Review über schulbasierte Interventionen, dass die körperliche Fitness nur in einer von drei Studien nachhaltig gesteigert werden konnte. Siegrist et al. (2013) führten eine schulbasierte Interventionsstudie in Bayern durch und testeten dabei 724 Kinder im Alter von 8 Jahren. Die Kinder der Interventionsgruppe erhielten über ein Jahr hinweg im Rahmen des Schulunterrichts zehn Einheiten gesundheitsorientierte Schulung. Auch die Eltern und die Lehrpersonen nahmen an zwei bis drei Schulungen teil und erhielten zehn Newsletter zu gesundheitlichen Themen. Zur Baseline und nach einem Jahr wurde mit einer Testbatterie aus sechs verschiedenen Tests die körperliche Fitness der Schüler/innen gemessen, sowie anthropometrische Daten erhoben. Nach einem Jahr zeigte sich eine Verbesserung der körperlichen Fitness, allerdings konnten keine signifikanten Interventionseffekte festgestellt werden. Androy et al. (2011) führten eine 16 wöchige Intervention mit 12 bis 14-jährigen Jugendlichen durch. Eine Gruppe diente als Kontrolle und erhielt nur zwei standardmäßige Unterrichtsstunden Bewegung und Sport pro Woche. Eine Gruppe erhielt vier Unterrichtsstunden und die dritte Gruppe erhielt vier intensive Einheiten. Die Ergebnisse zeigten, dass eine Verdopplung der Unterrichtsstunden die aerobe Fitness und die Beweglichkeit verbesserte. Intensive Interventionsstunden verbesserten außerdem die Schnelligkeit, die Koordination, sowie die VO<sub>2max</sub> um den

## Diskussion

Faktor 5. In der Muskelkraft und in der Körperzusammensetzung wurden keine Veränderungen beobachtet. Speziell die aerobe Fitness, welche einen starken Indikator für die kardiovaskuläre Gesundheit darstellt, wird laut Androy et al. (2011) durch eine Verdopplung der Unterrichtsstunden deutlich verbessert. Bei der Untersuchung des Effekts eines neunmonatigen Bewegungsprogrammes mussten Meyer et al. (2014) feststellen, dass dieses zwar kurzfristig vielfältige positive Auswirkungen hatte, diese aber bei einem Follow-up ein Jahr nach der Intervention kaum noch beibehalten waren.

## Grenzen und Ausblick

Ein limitierender Faktor dieser Studie ist die zeitliche Dauer der Intervention. Der Umfang von 5 Doppelheiten war möglicherweise zu gering, als dass sich in den 3 Monaten viel verändert hätte können. Wenngleich die Idee war, dass sich durch die Intervention in der Schule die außerschulische Aktivität erhöht. Waters et al. (2011) untersuchten Interventionsstudien zur Prävention von Adipositas und berichteten, dass vermehrt Einheiten für die körperliche Aktivität und der Entwicklung von Bewegungskompetenzen über die ganze Schulwoche verteilt werden sollten. Zudem sind die Ernährung zu Hause und die Unterstützung der Familien wichtige Einflussfaktoren, die zum Gelingen der Prävention beitragen. Diese wurden in der EDDY-Studie allerdings nicht erhoben.

Der jahreszeitliche Unterschied zwischen den beiden Testungen sollte bei der Interpretation berücksichtigt werden. Die erste Testung fand im Herbst (Oktober) statt, die zweite im Winter (Jänner). Augste und Künzell (2014) stellten fest, dass die körperliche Fitness von Kindern im Sommer signifikant höher ist, als im Winter. Auch Hjorth et al. (2013) lieferten ähnliche Ergebnisse bei 8 bis 11 jährigen dänischen Kindern.

Ein Hauptproblem dieser Studie stellt die Tatsache dar, dass nicht alle Schüler/innen jeder Klasse teilnahmen. Die Schüler/innen, beziehungsweise deren Erziehungsberechtigte konnten freiwillig über die Teilnahme entscheiden. Da Adipositas das seelische und soziale Wohlbefinden beeinträchtigt (Larsson, Karlsson, & Sullivan, 2002; Pinhas-Hamiel, et al., 2006) und zu Unzufriedenheit mit dem eigenen Körper führt (Olive, Byrne, Cunningham, & Telford, 2012), wäre es möglich, dass gerade die übergewichtigen, oder leistungsschwächeren Kinder nicht an der Studie teilnehmen wollten, da sie sich aufgrund schlechter Leistungen geschämt hätten. Dies sollte bei der Interpretation der Studienergebnisse bedacht werden. Es könnte auch sein, dass sich im Speziellen diejenigen Schulen und Klassen für das Projekt meldeten, in welchen adipöse Kinder gehäuft vertreten sind, beziehungsweise wo die Lehrer/innen und Direktor/innen es für

## Diskussion

besonders positiv hielten, wenn die Schüler/innen eine Sport- und Ernährungsintervention bekommen würden.

Die Interventionen waren so aufgebaut, dass die Schüler/innen sowohl praktisch als auch theoretisch lernen, welche Möglichkeiten es gibt Bewegung und Sport zu betreiben und warum körperliche Betätigungen einen gesundheitlichen Vorteil bringen. Im Rahmen der Tests wurde die sportliche Leistung überprüft. Nicht erhoben wurde der sportliche Wissenszuwachs. Van Sluijs et al. (2007) untersuchten den Effekt von unterschiedlichen Interventionsarten und konnten keine positiven Auswirkungen von edukativen Interventionen feststellen.

Summa summarum wurde durch die Intervention kaum eine Verbesserung der Fitness in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe, erreicht. Nach der Empfehlung von unterschiedlichen Studien waren mehrere Komponenten in die Intervention involviert, (Dobbins, Husson, DeCorby, & LaRocca, 2013; Kriemler, et al., 2011; Van Sluijs, McMinn, & Griffin, 2007; Woll, et al., 2013), doch das Hauptproblem stellten vermutlich die kurze Dauer und der geringe Umfang dar. Kothandan et al. (2014) raten zu einer Interventionsdauer von über 6 Monaten und Waters et al. (2011) zu einer Aufteilung der Interventionseinheiten über die gesamte Schulwoche.

Im Rahmen der Studie wurden die kardiovaskuläre Fitness und die körperliche Aktivität vor und nach der Intervention gemessen. Darüber hinaus wurden von einem Team der OEAIE auch der sozioökonomische Hintergrund, die Hautfaltendicke und verschiedene Blutparameter gemessen. Die Ergebnisse wurden bis zur Einreichung dieser Diplomarbeit noch nicht veröffentlicht, doch es wäre interessant diese Daten zusätzlich in Verbindung mit der körperlichen Fitness zu untersuchen.

Für weitere Studien wäre eine repräsentativere Stichprobe wünschenswert. Einerseits sollten mehrere verschiedene Schulen aus unterschiedlichen Einzugsgebieten teilnehmen und darüber hinaus sollte sichergestellt werden, dass das Verhältnis zwischen den Schultypen innerhalb der Kontrollgruppe und der Interventionsgruppe ausgeglichen ist. Weiters sollte bei derartigen Interventionsstudien in Betracht gezogen werden, auch den Wissenszuwachs zu überprüfen, bzw. den Langzeiteffekt zu erheben.

## 5 CONCLUSIO

---

Die Prävalenz von Adipositas bei Kindern und Jugendlichen ist von besorgniserregender Größe. Da diese Krankheit sowohl kurzfristig, als auch langfristig schwerwiegende Auswirkungen auf die Gesundheit hat, sollten Interventionen zur Prävention von Adipositas verstärkt Anwendung finden.

Adipositas steht in Zusammenhang mit der körperlichen Aktivität und der körperlichen Fitness, deshalb ist es ratsam insbesondere diese beiden Faktoren im Rahmen von Interventionen zu fördern und zu steigern.

Die Ergebnisse der EDDY-Studie zeigen einen deutlichen Zusammenhang zwischen dem BMI und der körperlichen Fitness. Außerdem wurden Zusammenhänge zwischen den anthropometrischen Kenngrößen und den Schultypen gefunden. Die Schüler/innen der Mittelschule weisen im Median einen höheren BMI auf, als jene der allgemeinbildenden höheren Schule.

Bei zukünftigen Interventionsstudien sollte das Hauptaugenmerk insbesondere auf sozioökonomisch benachteiligte Kinder und Jugendliche gelegt werden. Die Interventionen sollten außerdem länger als zwei Monate andauern und mehrere Komponenten betreffen, sowie die Lehr- und Erziehungspersonen miteinbeziehen.

## 6 LITERATURVERZEICHNIS

---

- Abel, T., Hofmann, K., & Schori, D. (2013). Social and regional variations in health status and health behaviours among Swiss young adults. *Swiss Medical Weekly*, 143, S. w13901.
- Aires, L., Silva, P., Silva, G., Santos, M. P., Ribeiro, J. C., & Mota, J. (2010). Intensity of Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness, and Body Mass Index in Youth. 7, S. 54-59.
- Andersen, L. B., Andersen, T. E., Andersen, E., & Anderssen, S. A. (2008). An intermittent running test to estimate maximal oxygen uptake: the Andersen test. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 48(4), S. 434-437.
- Ardoy, D. N., Fernández-Rodríguez, J. M., Ruiz, J. R., Chillón, P., España-Romero, V., Castillo, M. J., & Ortega, F. B. (2011). Improving Physical Fitness in Adolescents Through a School-Based Intervention: the EDUFIT Study. *Revista española de cardiología*, 64(6), S. 484-491.
- Artero, E. G., España-Romero, V., Castro-Piñero, J., Ortega, F. B., Suni, J., Castillo-Garzon, M. J., & Ruiz, J. R. (2011). Reliability of Field-Based Fitness Tests in Youth. *International Journal of Sports Medicine*, 32(3), S. 159-169.
- Artero, E. G., España-Romero, V., Ortega, F. B., Jiménez-Pavón, D., Ruiz, J. J., Vicente-Rodriguez, G., . . . Castillo, M. J. (2010). Health-related fitness in adolescents: underweight, and not only overweight, as a influencing factor. The AVENA study. *Scandinavian Journal of Medicine&Science in Sports*, 20, S. 418-427.
- Atwater, S. W., Crowe, T. K., Deitz, J. C., & Richardson, P. K. (1990). Interrater and Test-Retest Reliability of Two Pediatric Balance Tests. *Physical Therapy*, 70, S. 79-87.
- Augste, C., & Künzell, S. (2014). Seasonal variations in physical fitness among elementary school children. *Journal of Sports Sciences*, 32(5), S. 415-423.
- Baker, J. L., Olsen, L. W., & Sørensen, T. I. (2007). Childhood Body-Mass Index and the Risk of Coronary Heart Disease in Adulthood. *The New England Journal of Medicine*, 357(23), S. 2329-2337.

## Literaturverzeichnis

- Barlow, S. E. (2007). Expert Committee Recommendations Regarding the Prevention, Assessment, and Treatment of Child and Adolescent Overweight and Obesity: Summary Report. *Pediatrics*, 120, S. S164-192.
- Bibiloni, M. D., Pons, A., & Tur, J. A. (2013). Prevalence of Overweight and Obesity in Adolescents: A Systematic Review. *ISRN obesity*, 392747.
- Bös, K., & Schlenker, L. (2011). Deutscher Motorik-Test 6-18 (DMT 6-18). In M. Krüger, & N. Neuber (Hrsg.), *Bildung im Sport. Beiträge zu einer zeitgemäßen Bildungsdebatte* (S. 337-355). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. Springer.
- Botton, J., Heude, B., Kettaneh, A., Borys, J.-M., Lommez, A., Bresson, J.-L., . . . Group, F. S. (2007). Cardiocascular risk factor levels and their relationships with overweight and fat distribution in children: The Fleurbaix Laventie Ville Santé II study. *Metabolism Clinical and Experimental*, 56, S. 614-622.
- Bovet, P., Auguste, R., & Burdette, H. (2007). Strong inverse association between physical fitness and overweight in adolescents: a large school-based survey. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 4, S. 24.
- Brage, S., Wedderkopp, N., Ekelund, U., Franks, P. W., Wareham, N. J., Andersen, L. B., & Froberg, K. (2004). Features of the Metabolic Syndrome Are Associated With Objectively Measured Physical Activity and Fitness in Danish Children. *Diabetes Care*, 27, S. 2141-2148.
- Bundesministerium für Bildung und Frauen. (2014). *Bewegung und Sport in den Schulen Österreichs*. Abgerufen am 22. 04 2014 von <http://www.bewegung.ac.at>
- Bundesministerium für Bildung und Frauen. (2014). *BMBF - Homepage*. Abgerufen am 22. 04 2014 von <http://www.bmukk.gv.at>
- Bundesministerium für Bildung und Frauen. (2014). *Neue Mittelschule*. Abgerufen am 22. 04 2014 von <http://www.neuemittelschule.at/>
- Cantell, M., Crawford, S. G., & Tish Doyle-Baker, P. K. (2008). Physical fitness and health indices in children, adolescents and adults with high or low motor competence. *Human Movement Science*, 27(2), S. 344–362.

## Literaturverzeichnis

- Castro-Piñero, J., Artero, E. G., España-Romero, V., Ortega, F. B., Sjöström, M., Suni, J., & Ruiz, J. R. (2010). Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 44(13), S. 934-943.
- Castro-Piñero, J., Chillón, P., Ortega, F. B., Montesino, J. L., Sjöström, M., & Ruiz, J. R. (2009). Criterion-related validity of sit-and-reach and modified sit-and-reach test for estimating hamstring flexibility in children and adolescents aged 6-17 years. *International Journal of Sports Medicine*, 30(9), S. 658-662.
- Castro-Piñero, J., Ortega, F. B., Artero, E. G., Girela-Rejón, M. J., Mora, J., Sjöström, M., & Ruiz, J. R. (2010). Assessing muscular strength in youth: usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness. *Journal of strength and conditioning research*, 24(7), S. 1810-1817.
- Coe, D. P., Peterson, T., Blair, C., Schutten, M. C., & Peddie, H. (2013). Physical Fitness, Academic Achievement, and Socioeconomic Status in School-Aged Youth. *Journal of School Health*, 83, S. 500-507.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 320, S. 1-6.
- Cossrow, N., & Falkner, B. (2004). Race/Ethnic Issues in Obesity and Obesity-Related Comorbidities. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 89(6), S. 2590-2594.
- Council of Europe. (1983). *Testing physical fitness – Eurofit. Experimental Battery. Provisional Handbook*. Strasbourg.
- Davis, K. L., Kang, M., Boswell, B. B., DuBose, K. D., Altman, S. R., & Binkley, H. M. (2008). Validity and reliability of the medicine ball throw for kindergarten children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), S. 1958-1963.
- De Meester, F., van Lenthe, F. J., Spittaels, H., Lien, N., & De Bourdeaudhuij, I. (2009). Interventions for promoting physical activity among European teenagers: a systematic review. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6, S. 82.

## Literaturverzeichnis

- Deforche, B., Lefevre, J., De Bourdeaudhuij, I., Hills, A. P., Duquet, W., & Bouckaert, J. (2003). Physical Fitness and Physical Activity in Obese and Nonobese Flemish Youth. *Obesity Research*, 11(3), S. 434-441.
- Dobbins, M., Husson, H., DeCorby, K., & LaRocca, R. L. (2013). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2, S. CD007651.
- Dumith, S. C., Ramires, V. V., Souza, M. A., Moraes, D. S., Petry, F. G., Oliveira, E. S., . . . Hallal, P. C. (2010). Overweight/obesity and Physical Fitness Among Children and Adolescents. *Journal of Physical Activity and Health.*, 7, S. 641-648.
- Eisenmann, J. C., Katzmarzyk, P. T., Perusse, L., Tremblay, A., Després, J.-P., & Bouchard, C. (2005). Aerobic fitness, body mass index, and CVD risk factors among adolescents: the Québec family study. *International Journal of Obesity*, 29, S. 1077-1083.
- Elmadfa, I. (2008). *Österreichischer Ernährungsbericht 2008*. Institut für Ernährungswissenschaften der Universität Wien. Wien: Bundesministerium für Gesundheit.
- Elmadfa, I. (2012). *Österreichischer Ernährungsbericht 2012*. Institut für Ernährungswissenschaften der Universität Wien. Wien: Bundesministerium für Gesundheit.
- España-Romero, V., Artero, E. G., Jimenez-Pavón, D., Cuenca-Garcia, M., Ortega, F. B., Castro-Piñero, J., . . . Ruiz, J. R. (2010). Assessing Health-Related Fitness Tests in the School Setting: Reliability, Feasibility and Safety; the ALPHA Study. *International Journal of Sports Medicine*, 31(7), S. 490-497.
- Fogelholm, M., Stigman, S., Huisman, T., & Metsämuuronen, J. (2008). Physical fitness in adolescents with normal weight and overweight. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18, S. 162-170.
- Freedman, D. S., & Sherry, B. (2009). The Validity of BMI as an Indicator of Body Fatness and Risk Among Children. *Pediatrics*, 124, S. S23-34.
- Freedson, P. S., Cureton, K. J., & Heath, G. W. (2000). Status of Field-Based Fitness Testing in Children and Youth. *Preventive Medicine*, 31(2), S. 77-85.

## Literaturverzeichnis

- García-Artero, E., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Mesa, J. L., Delgado, M., González-Gross, M., . . . Castillo, M. J. (2007). Lipid and Metabolic Profiles in Adolescents Are Affected More by Physical Fitness Than Physical Activity (AVENA Study). *Revista Española de Cardiología*, 60(6), S. 581-588.
- Gelbrich, G., Blüher, S., Reich, A., Müller, G., & Kiess, W. (2008). Prevalence of obesity and elevated blood pressure as well as onset of puberty in German school children attending different educational tracks. *Hormone research*, 70(6), S. 340-348.
- Greier, K., & Riechelmann, H. (2014). Effects of migration background on weight status and motor performance of preschool children. *Wiener klinische Wochenschrift*, 126, S. 95-100. Von Wiener klinische Wochenschrift. abgerufen
- Haga, M. (2008). The relationship between physical fitness and motor competence in children. *Child: care, health and development*, 34(3), S. 329-334.
- Hainer, V., Toplak, H., & Stich, V. (2009). Fat or fit: What is more important? *Diabetes Care*, 32(2), S. 392-397.
- Harris, C., Wattles, A. P., DeBeliso, M., Sevane-Adams, P. G., Berning, J. M., & Adams, K. J. (2011). The seated medicine ball throw as a test of upper body power in older adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(8), S. 2344-2348.
- Héroux, M., Onywera, V., Tremblay, M. S., Adamo, K. B., Lopez Taylor, J., Jáuregui Ulloa, E., & Janssen, I. (2013). The Relation between Aerobic Fitness, Muscular Fitness, and Obesity in Children from Three Countries at Different Stages of the Physical Activity Transition. *ISRN Obesity*, S. 134835.
- Hills, A., Andersen, L., & Byrne, N. (2011). Physical activity and obesity in children. *British Journal of Sports Medicine*, 45, S. 866-870.
- Hjorth, M. F., Chaput, J.-P., Michaelsen, K., Astrup, A., Tetens, I., & Sjödin, 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, S. 808.
- Hurtig-Wennlöf, A., Ruiz, J. R., Harro, M., & Sjöström, M. (2007). Cardiorespiratory fitness relates more strongly than physical activity to cardiovascular disease risk factors in healthy children and adolescents: the European Youth Heart Study. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 14, S. 575-581.

## Literaturverzeichnis

- Jiménez Pavón, D., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., España Romero, V., García Artero, E., Moliner Urdiales, D., . . . Castillo, M. J. (2010). Socioeconomic status influences physical fitness in European adolescents independently of body fat and physical activity: the HELENA Study. *Nutrición Hospitalaria*, 25(2), S. 311-316.
- Jiménez-Pavón, D., Ortega, F. B., Valtueña, J., Castro-Piñero, J., Gómez-Martínez, S., Zaccaria, M., . . . Ruiz, J. R. (2012). Muscular strength and markers of insulin resistance in European adolescents: the HELENA Study. *European Journal of Applied Physiology*, 112, S. 2455-2465.
- Kirchengast, S., & Schober, E. (2006). Obesity among female adolescents in Vienna, Austria--the impact of childhood weight status and ethnicity. *BJOG: an international journal of obstetrics and gynaecology*, 113(10), S. 1188-1194.
- Kirchengast, S., & Schober, E. (2007). Obesity among male adolescent migrants in Vienna, Austria. *Economics and Human Biology*, 6(2), S. 204-211.
- Klein, M., Fröhlich, M., & Emrich, E. (2013). Motor performance and bodyweight of children and adolescents in Saarland - Status quo. *European Journal of Sport Science*, 13(3), S. 280-289.
- Kleiser, C., Schaffrath Rosario, A., Mensink, G. B., Prinz-Langenohl, R., & Kurth, B.-M. (2009). Potential determinants of obesity among children and adolescents in Germany: results from the cross-sectional KiGGS study. *BMC Public Health*, 9, S. 46.
- Knai, C., Lobstein, T., Darmon, N., Rutter, H., & McKee, M. (2012). Socioeconomic Patterning of Childhood Overweight Status in Europe. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9, S. 1472-1489.
- Kothandan, S. K. (2014). School based interventions versus family based interventions in the treatment of childhood obesity- a systematic review. *Archives of public health*, 72(1), S. 3.
- Kriemler, S., Meyer, U., Martin, E., van Sluijs, E., Andersen, L. B., & Martin, B. W. (2011). Effect of school-based interventions on physical activity and fitness in children and adolescents: a review of reviews and systematic update. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), S. 923-930.

## Literaturverzeichnis

- Kromeyer-Hauschild, K., Wabitsch, M., Kunze, D., Geller, F., Geiß, H. C., Hesse, V., . . . Hebebrand, J. (2001). Perzentile für das Body-mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 8, S. 807-818.
- Lai, S. K., Costigan, S. A., Morgan, P. J., Lubans, D. R., Stodden, D. F., Salmon, J., & Barnett, L. M. (2013). Do School-Based Interventions Focusing on Physical Activity, Fitness, or Fundamental Movement Skill Competency Produce a Sustained Impact in These Outcomes in Children and Adolescents? A Systematic Review of Follow-Up Studies. *Sports Medicine*, 44(1), S. 67-79.
- Lämmle, L., Worth, A., & Bös, K. (2012). Socio-demographic correlates of physical activity and physical fitness in German children and adolescents. *European Journal of Public Health*, 22(6), S. 880-884.
- Larsson, U., Karlsson, J., & Sullivan, M. (2002). Impact of overweight and obesity on health-related quality of life - a Swedish population study. *International Journal of Obesity*, 26, S. 417-424.
- Lee, S. Y., & Gallagher, D. (2008). Assessment methods in human body composition. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 11(5), S. 566-572.
- Lim, H., Xue, H., & Wang, Y. (2014). Associations between obesity and metabolic comorbidities among children and adolescents in South Korea based on national data. *BMC Public Health*, 14, S. 279.
- Lobelo, F., Garcia de Quevedo, I., Holub, C. K., Nagle, B. J., Arredondo, E. M., Barquera, S., & Elder, J. P. (2013). School-based programs aimed at the prevention and treatment of obesity: evidence-based interventions for youth in Latin America. *The Journal of school health*, 83(9), S. 668-677.
- Lobstein, T., Baur, L., Uauy, R., & IASO International Obesity TaskForce. (2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Reviews*, 5(1), S. 4-85.
- Lopes, V. P., Maia, J. A., Rodrigues, L. P., & Malina, R. (2011). Motor coordination, physical activity and fitness as predictors of longitudinal change in adiposity during childhood. *European Journal of Sport Science*, 12(4).

## Literaturverzeichnis

- Mesa, J. L., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Wärnberg, J., González-Lamuño, D., Moreno, L. A., . . . Castillo, M. J. (2006). Aerobic physical fitness in relation to blood lipids and fasting glycaemia in adolescents: Influence of weight status. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*, 16, S. 285-293.
- Meyer, U., Schindler, C., Zahner, L., Ernst, D., Hebestreit, H., Van Mechelen, W., . . . Kriemler, S. (2014). Long-Term Effect of a School-Based Physical Activity program (KISS) on Fitness and Adiposity in Children: A Cluster-Randomized Controlled Trial. *PloS ONE*, 9(2), S. e87929.
- Mikkelsen, L., Kaprio, J., Kautiainen, H., Kujala, U., Mikkelsen, M., & Nupponen, H. (2006). School Fitness Tests as Predictors of Adult Health-Related Fitness. *American Journal of Human Biology*, 18, S. 342-349.
- Moliner-Urdiales, D., Ruiz, J. R., Vicente-Rodriguez, G., Ortega, F. B., Rey-Lopez, J. P., España-Romero, V., . . . Group., H. S. (2011). Associations of muscular and cardiorespiratory fitness with total and central body fat in adolescents: the HELENA study. *British Journal of Sports Medicine*, 45(2), S. 101-108.
- Must, A., & Strauss, R. (1999). Risks and consequences of childhood and adolescent obesity. *International Journal of Obesity*, 23(2), S. 2-11.
- Navalpotro, L., Regidor, E., Ortega, P., Martínez, D., Villanueva, R., & Astasio, P. (2012). Area-based socioeconomic environment, obesity risk behaviours, area facilities and childhood overweight and obesity. Socioeconomic environment and childhood overweight. *Preventive Medicine*, 55, S. 102-107.
- Nielsen, G., Bugge, A., Hermansen, B., Svensson, J., & Andersen, L. B. (2012). School playground facilities as a determinant of children's daily activity: a cross-sectional study of Danish primary school children. *Journal of physical activity & health*, 9(1), S. 104-114.
- OEAD. (2014). *Das österreichische Bildungssystem*. Abgerufen am 22. 04 2014 von [http://www.oead.at/willkommen\\_in\\_oesterreich/bildung\\_forschung/das\\_oesterreich\\_ische\\_bildungssystem/](http://www.oead.at/willkommen_in_oesterreich/bildung_forschung/das_oesterreich_ische_bildungssystem/)
- OEAIE. (2014). *EDDY Homepage*. Abgerufen am 12. 03 2014 von [www.eddykids.at](http://www.eddykids.at)

## Literaturverzeichnis

- Olive, L. S., Byrne, D. G., Cunningham, R. B., & Telford, R. D. (2012). Effects of physical activity, fitness and fatness on children's body image: The Australian LOOK longitudinal study. *Mental Health and Physical Activity*, 5, S. 116-124.
- Ortega, F. B., Artero, E. G., Ruiz, J. R., Vicente-Rodriguez, G., Bergmann, P., Hagströmer, M., . . . Group, o. b. (2008). Reliability of health-related physical fitness tests in European adolescents. The HELENA Study. *International Journal of Obesity*, 32, S. 49-57.
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., & Castillo, M. J. (2013). Physical activity, physical fitness, and overweight in children and adolescents: Evidence from epidemiologic studies. *Endocrinología y Nutrición*, 60(8), S. 458-469.
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöstrom, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32, S. 1-11.
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., Moreno, L. A., González-Gross, M., Wärnberg, J., . . . Group, a. t. (2005). Low Level of Physical Fitness in Spanish Adolescents. Relevance for Future Cardiovascular Health (AVENA Study). *Revista española de cardiología*, 58(8), S. 898-909.
- Pahkala, K., Hernelahti, M., Heinonen, O. J., Paattinen, P., Hakanen, M., Lagström, H., . . . Simell, O. (2013). Body mass index, fitness and physical activity from childhood through adolescence. *British Journal of Sports Medicine*, 47, S. 71-77.
- Pinhas-Hamiel, O., Singer, S., Pilpel, N., Fradkin, A., Modan, D., & Reichman, B. (2006). Health-related quality of life among children and adolescents: associations with obesity. *International Journal of Obesity*, 30, S. 267-272.
- Plowman, S. A., & Meredith, M. D. (2013). *FITNESSGRAM/ACTIVITYGRAM Reference Guide (4th edition)*. Abgerufen am 18. 04. 2014 von <http://www.cooperinstitute.org/vault/2440/web/files/662.pdf>
- Rathmanner, T., Meidlinger, B., Baritsch, C., Lawrence, K., Eng, B., Dorner, T., & Kunze, M. (2006). *Erster österreichischer Adipositasbericht 2006. Grundlage für zukünftige Handlungsfelder: Kinder, Jugendliche, Erwachsene. Altern mit Zukunft*.
- Reed, K. E., Warburton, D. E., Macdonald, H. M., Naylor, P. J., & McKay, H. A. (2008). Action Schools! BC: A school-based physical activity intervention designed to

## Literaturverzeichnis

- decrease cardiovascular disease risk factors in children. *Preventive Medicine*, 46, S. 525-531.
- Reinehr, T., Andler, W., Denzer, C., Siegried, W., Mayer, H., & Wabitsch, M. (2005). Cardiovascular risk factors in overweight German children and adolescents: Relation to gender, age and degree of overweight. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*, 15, S. 181-187.
- Rizzo, N. S., Ruiz, J. R., Hurtig-Wennlöf, A., Ortega, F. B., & Sjöström, M. (2007). Relationship of Physical Activity, Fitness, and Fatness with Clustered Metabolic Risk in Children and Adolescents: The European Youth Heart Study. *The Journal of Pediatrics*, 150, S. 388-394.
- Rodrigues, L. P., Leitão, R., & Lopes, V. P. (2013). Physical fitness predicts adiposity longitudinal changes over childhood and adolescence. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16, S. 118-123.
- Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Sjöstrom, M., Suni, J., & Castillo, M. J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 43(12), S. 909-923.
- Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca, M. M., . . . Castillo, M. J. (2011). Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine*, 45(6), S. 518-524.
- Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Gutierrez, A., Meusel, D., Sjöström, M., & Castillo, M. J. (2006). Health-related fitness assessment in childhood and adolescence: a European approach based on the AVENA, EYHS and HELENA studies. *Journal of Public Health*, 14, S. 269-277.
- Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Rizzo, N. S., Villa, I., Hurtig-Wennlöf, A., Oja, L., & Sjöstrom, M. (2007). High Cardiovascular Fitness Is Associated with Low Metabolic Risk Score in Children: The European Youth Heart Study. *Pediatric Research*, 61(3), S. 350-355.
- Sacheck, J. (2008). Pediatric Obesity: An Inflammatory Condition? *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 32(6), S. 633-637.

## Literaturverzeichnis

- Segna, D., Widhalm, H., Pandey, M. P., Zehetmayer, S., Dietrich, S., & Widhalm, K. (2012). Impact of mother tongue and gender on overweight, obesity and extreme obesity in 24,989 Viennese children/adolescents (2-16 years). *Wiener klinische Wochenschrift*, 124, S. 782-788.
- Shrewsbury, V., & Wardle, J. (2008). Socioeconomic status and adiposity in childhood: a systematic review of cross-sectional studies 1990-2005. *Obesity*, 16(2), S. 275-284.
- Siegrist, M., Lammel, C., Haller, B., Christle, J., & Halle, M. (2013). Effects of a physical education program on physical activity, fitness, and health in children: The JuvenTUM project. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 23, S. 323-330.
- Statistik Austria. (2010). Abgerufen am 16. 04 2014 von [www.statistik.at](http://www.statistik.at)
- Tamayo, T., Christian, H., & Rathmann, W. (2010). Impact of early psychosocial factors (childhood socioeconomic factors and adversities) on future risk of type 2 diabetes, metabolic disturbances and obesity: a systematic review. *BMC Public Health*, 10, S. 525.
- Taylor, R. W., Farmer, V. L., Cameron, S. L., Meredith-Jones, K., Williams, S. M., & Mann, J. I. (2011). School playgrounds and physical activity policies as predictors of school and home time activity. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 8, S. 38.
- Tremblay, M. S., Shields, M., Laviolette, M., Craig, C. L., Janssen, I., & Gorber, S. C. (2010). Fitness of Canadian children and youth: Results from the 2007-2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Reports*, 21(1), S. 7-20.
- Tsiros, M., Coates, A., Howe, P., Grimshaw, P., & Buckley, J. (2010). Obesity: the new childhood disability? *International Association for the Study of Obesity*, 12, S. 26-36.
- Van Sluijs, E. M., Kriemler, S., & McMinn, A. M. (2011). The effect of community and family interventions on young people's physical activity levels: a review of reviews and updated systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), S. 914-922.
- Van Sluijs, E. M., McMinn, A. M., & Griffin, S. J. (2007). Effectiveness of interventions to promote physical activity in children and adolescents: systematic review of controlled trials. *BMJ*, 335(7622), S. 703-715.

## Literaturverzeichnis

- Vasconcellos, F., Seabra, A., Katzmarzyk, P. T., Kraemer-Aguiar, L. G., Bouskela, E., & Farinatti, P. (2014). Physical Activity in Overweight and Obese Adolescents: Systematic Review of the Effects on Physical Fitness Components and Cardiovascular Risk Factors. *Sports Medicine*(Epub ahead of print).
- Vicente-Rodríguez, G., Urzánqui, A., Mesana, M. I., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Ezquerra, J., . . . Group, A.-Z. S. (2008). Physical fitness effect on bone mass is mediated by the independent association between lean mass and bone mass through adolescence: a cross-sectional study. 26, S. 288-294.
- Waters, E., de Silva-Sanigorski, A., Hall, B. J., Brown, T., Campbell, K. J., Gao, Y., . . . Summerbell, C. D. (2011). Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 12, S. CD001871.
- Widhalm, K., & Dietrich, S. (2004). Prävalenz von Übergewicht/Adipositas bei 10-15-jährigen Wiener SchülerInnen. *Aktuelle Ernährungsmedizin*, S. 29-96.
- Woll, A., Worth, A., Mündermann, A., Hölling, H., Jekauc, D., & Bös, K. (2013). Age- and sex-dependent disparity in physical fitness between obese and normal weight children and adolescents. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 53(1), S. 48-55.
- World Health Organisation. (2013). *Media centre. Obesity and Overweight*. Abgerufen am 10. 02 2014 von <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>
- World Obesity Federation. (2014). Abgerufen am 15. 04 2014 von [www.worldobesity.org](http://www.worldobesity.org)
- Zhu, W., Mahar, M. T., Welk, G. J., Going, S. B., & Cureton, K. J. (2011). Approaches for Development of Criterion-Referenced Standards in Health-Related Youth Fitness Tests. *American Journal of Preventive Medicine*, 41(4 Suppl 2), S. 68-76.
- Zumbrunn, T., MacWilliams, B. A., & Johnson, B. A. (2011). Evaluation of a single leg stance balance test in children. *Gait & Posture*, 34, S. 174-177.

# ANHANG

---

Deklaration

Curriculum Vitae

CV



## **Deklaration**

„Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst habe und nur die ausgewiesenen Hilfsmittel verwendet habe. Diese Arbeit wurde daher weder an einer anderen Stelle eingereicht noch von anderen Personen vorgelegt.“

Des Weiteren habe ich mich zur Einhaltung der Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis verpflichtet sowie die gesetzlichen Grundlagen zur Kenntnis genommen.

Wien, im Mai 2014

Hermine Klinglmayr



## **Curriculum Vitae**

### Persönliche Daten

Name Hermine Klinglmayr

Staatsbürgerschaft Österreich

### Schul- und Berufsbildung

1994 – 1998	Volksschule St.Marien
1998 – 2002	Sporthauptschule Neuhofen a. d. Krems
2002 – 2006	Bundesoberstufenrealgymnasium mit besonderer Berücksichtigung der sportliche Ausbildung, Linz
2006 – 2010	Studium „Bakkalaureat Sportwissenschaft“ an der Universität Wien
2009 – 2014	Studium „UF Bewegung und Sport/ UF Biologie und Umweltkunde“
2013	Auslandssemester in Umeå, Schweden (Erasmus)

### Zusatzausbildung

2005	staatl. gepr. Fitnessinstruktor an der BSPA Linz
2007	Snowboardbegleitlehrerausbildung an der BSPA Wien
2010	staatl. gepr. Kunstturninstruktor an der BSPA Linz