



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Einfluss von Bewegungsinterventionen im
Volksschulunterricht auf die sportmotorische
Leistungsfähigkeit – Erhebung, Auswertung und Analyse
von Daten im Rahmen des Projekts EDDY-Young“

verfasst von / submitted by

Alexander Lianos

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2017 / Vienna, 2017

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 190 313 482

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Lehramtsstudium

UF Bewegung und Sport

UF Geschichte, Sozialkunde, Polit. Bildg.

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Mag. Dr. Harald Tschan

ABSTRACT

Hintergrund: Aufgrund der weltweit anerkannten und bekannten Probleme, die durch übermäßiges Körpergewicht entstehen, müssen bereits bei den Jüngsten nachhaltig gesundheitsförderliche Maßnahmen gesetzt werden, denn eine gesunde Lebensweise trägt dazu bei, die Schwierigkeiten des Lebens besser zu meistern. Ziel dieser Arbeit ist es, die Auswirkungen einer sportlichen Intervention auf die sportmotorische Leistungsfähigkeit zu untersuchen. Dazu werden die gesammelten Daten der sportmotorischen Testungen und die anthropometrischen Kenngrößen der Schüler und Schülerinnen zweier Wiener Volksschulen erhoben und miteinander verglichen.

Methode: 162 Wiener Volksschulkinder der 3. und 4. Klassen wurden mittels Deutschem Motorik Test (DMT) zu drei unterschiedlichen Zeitpunkten auf ihre sportmotorische Leistungsfähigkeit geprüft. Zusätzlich wurden anthropometrische Daten erhoben und der BMI ermittelt. Zuvor erfolgte eine Zuteilung der Schulklassen in eine Interventions- und Kontrollgruppe. Die Interventionsgruppe erhielt im Rahmen der Studie EDDY Young (Effect of sport and diet trainings to prevent obesity and secondary diseases and to influence young childrens's lifestyle) zwei Bewegungsinterventionszyklen, die jeweils 58 Stunden extra Sport- und Bewegungsunterricht beinhalten, sowie Schulungen im Bereich Ernährung.

Resultate: Das Ergebnis zeigt einen signifikanten Unterschied in der sportmotorischen Gesamtleistungsfähigkeit, gemessen mittels DMT zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe, bezogen auf die Pre-, Zwischen- und Posttest ($p=0,000$). Außerdem konnten unabhängig von der Gruppeneinteilung Unterschiede zwischen der sportmotorischen Gesamtleistungsfähigkeit (DMT) und der Gewichtsklassifikation nach BMI-Perzentile festgestellt werden, ebenfalls bezogen auf die unterschiedlichen Testzeitpunkte ($p=0,000$). Ein weiteres Ergebnis zeigte, dass trotz Bewegungs- und Ernährungsintervention die BMI-Werte der Interventionsgruppe von der Pre- bis zur Posttestung anstiegen. Allgemein konnte noch ein mittlerer negativer Zusammenhang zwischen dem Körpergewicht (BMI-Perzentile) und der Gesamtleistungsfähigkeit beim DMT gefunden werden.

Conclusio: Aufgrund der steigenden Prävalenz an übergewichtigen und adipösen Kindern in Österreich ist es notwendig, schulbasierende Interventionen mit sport- und ernährungswissenschaftlichen Schwerpunkten ins Bildungssystem zu implementieren, um den Kindern eine nachhaltige, bewegungsfreudige und gesunde Lebensweise vermitteln zu können.

ABSTRACT ENGLISH

Background: Due to the globally acknowledged and well-known problems caused by excessive body weight, already the youngest need to be given sustainable health-promoting measures, because a healthy lifestyle helps to master the difficulties of life better. The aim of this thesis is to investigate the effects of sportive intervention on motor performance. For this purpose, the collected data of the motor tests and the anthropometric parameters of the pupils of two Viennese schools are collected and compared.

Method: 162 Viennese primary school children of the 3rd and 4th grades were tested for motor sport performance at three different times using Deutscher Motorik Test (DMT). In addition, anthropometric data were collected and the BMI was determined. Previously, school classes were allotted to an intervention and control group. The intervention group received two movement intervention cycles, each containing 58 hours of extra sports and movement lessons, as well as training about nutrition.

Results: The result shows a significant difference in the overall sport-motor performance in relation to the pre-, intermediate- and post-test measured by the DMT, between the intervention and control group, ($p=0.000$). In addition, differences between the overall motor performance (DMT) and the weight classification according to BMI percentiles based on the different test times, shows a significant difference ($p=0,000$). Another result points an increase of the BMI percentile values of the intervention group from the pretest to the posttest, despite sportive and nutritional intervention over almost one year. In general, an average negative correlation was found between the body weight (BMI percentile) and the overall performance of the DMT.

Conclusion: Due to the increasing prevalence of overweight and obese children in Austria, it is necessary to implement school-based interventions with focus on sports and nutrition. This will help our children to improve a sustainable, joyful and healthy lifestyle.

INHALTSVERZEICHNIS

Abstract	II
Abstract English.....	III
Danksagung	VII
1 Einleitung	8
1.0 Gliederung der Arbeit	8
1.1 Adipositas im Kindes- und Jugendalter	8
1.1.1 Definition Adipositas	8
1.1.2 Bestimmung von Adipositas im Kindes- und Jugendalter	9
1.1.3 Prävalenz von Adipositas im Kindes- und Jugendalter.....	14
1.1.4 Prävalenz von Adipositas im Kindes- und Jugendalter in Österreich.....	14
1.1.5 Auswirkungen von Adipositas im Kindes- und Jugendalter	16
1.2 Körperliche Aktivität im Kindes- und Jugendalter.....	18
1.2.1 Definition von körperlicher Aktivität	18
1.2.2 Bestimmung von körperlicher Aktivität im Kindes- und Jugendalter	18
1.2.3 Subjektive Methoden - Ermittlung von körperlicher Aktivität.....	20
1.2.4 Objektive Methoden - Ermittlung von körperlicher Aktivität	21
1.2.5 Prävalenz von körperlicher Aktivität im Kindes- und Jugendalter	25
1.2.6 Prävalenz von körperlicher Aktivität im Kinders- und Jugendalter in Österreich	25
1.2.7 Auswirkung von körperlicher Aktivität im Kindes und Jugendalter.....	28
1.3 Sportmotorische Leistungsfähigkeit bei Kindern und Jugendlichen	33
1.3.1 Definition Motorik	33
1.3.2 Motorische Leistungsfähigkeit.....	34
1.3.3 Motorische Fähigkeiten und Fertigkeiten	35
1.3.4 Parameter motorischer Leistungsfähigkeit im Kindesalter.....	38
1.4 Das österreichische Schulsystem.....	44
1.4.1 Allgemeiner Überblick über das österreichische Bildungssystem.....	44
1.4.2 Bewegung- und Sportunterricht an Österreichs Schulen.....	47
1.4.3 Gesundheitsförderung durch Bewegung und Sport an Österreichs..... Schulen	51
1.4.4 Schulbasierte Präventionsstudie in Österreich.....	53
1.5 Zielvorstellung	55
2 Methode	56
2.1 Sportmotorische Testungen	56
2.1.1 Definition Sportmotorische Testungen	56

2.1.2	Grundlagen sportmotorischer Testungen – Erfassung motorischer Fähigkeiten.....	57
2.1.3	Klassifizierung sportmotorischer Testungen	58
2.1.4	Testverfahren zur Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit im Kindes- und Jugendalter.....	61
2.1.5	Testgütekriterien sportmotorischer Testverfahren.....	64
2.2	Studiendesign	66
2.2.1	Allgemeines zur EDDY Young Studie	66
2.2.2	Probanden und Probandinnen	67
2.2.3	Bewegungsintervention - Ernährungsintervention.....	67
2.2.4	Testungen	68
2.2.5	Deutscher Motorik Test (DMT).....	70
2.2.6	Statistik.....	80
3	Ergebnisse.....	81
3.1	Studienbeteiligung.....	81
3.2	Deskriptive Beschreibung der Studienteilnehmer und –teilnehmerinnen	82
3.3	Anthropometrische Größen der Studienteilnehmer und -teilnehmerinnen	84
3.3.1	Unterschiede der anthropometrischen Größen nach Gruppen..... - Pre-Testung.....	84
3.3.2	Unterschiede der anthropometrischen Größen nach Gruppe und Geschlecht – Pre-Testung	85
3.3.3	Unterschiede der kategorisierten BMI-Perzentile nach Gruppen..... – Pre-Testung.....	87
3.3.4	Unterschiede der kategorisierten BMI-Perzentile nach Gruppe und Geschlecht – Pre-Testung	88
3.4	Einfluss der Intervention auf die motorische Leistungsfähigkeit.....	92
3.4.1	20m Sprint	92
3.4.2	Balancieren rückwärts	93
3.4.3	Seitliches Hin- und Herspringen.....	94
3.4.4	Rumpfbeuge	95
3.4.5	Liegestütz	96
3.4.6	Sit-up	97
3.4.7	Standweitsprung.....	98
3.4.8	6-Minuten Lauf.....	99
3.4.9	Z-Werte Gesamt	100
3.5	Unterschiede der motorischen Leistungsfähigkeit kategorisiert nach BMI-Perzentil-Gruppen zum Testzeitpunkt 1	101
3.6	Einfluss der Intervention auf die Entwicklung der BMI-Perzentile nach Gruppen	102
3.7	Zusammenhang der sportmotorischen Gesamtleistungen und der BMI-Perzentile	103
4	Diskussion.....	106

5	Conclusio	115
6	Literaturverzeichnis	116
7	Tabellenverzeichnis	129
8	Abbildungsverzeichnis.....	131

DANKSAGUNG

An dieser Stelle möchte ich mich zuerst einmal bei Herrn Mag. Bkk. Richard Hauer und Herrn Univ.-Prof Mag. Dr. Harald Tschan für deren ausgezeichnete Unterstützung und Zusammenarbeit bedanken.

Vor allem aber geht ein riesen Dankeschön an meine Eltern, meine Freundin, meine Freunde und Studienkollegen und –kolleginnen, die mich sieben Jahre lang ertragen mussten und mir geholfen haben meinen Weg zu gehen.

Namentlich möchte ich meine Mama Ulrike Lianos und meinen Papa Evangelos Lianos nennen, die mir immer den Rücken frei gehalten haben und mich so gut es ging, unterstützten. Meine engsten Studienkollegen bzw. Studienkolleginnen und enge Freunde Gerald Mauer und Stephanie Vock, die den beschwerlichen Weg an meiner Seite gingen, ohne deren Unterstützung ich es nicht geschafft hätte. Meine Freundin Mercedes, die während einer durchwachsenen Zeit in mein Leben trat, mich tatkräftig unterstützte und mein Leben täglich bereichert. Günter Rathammer, ein enger Freund und Arbeitskollege, der mich immer motiviert und unterstützt hat, mein Studium zu beenden.

Von ganzem Herzen möchte ich auch meinen besten Freunden und Freundinnen, Paul Weissensteiner, Julian Lamprecht, Alexander Pichler, Gerald Mauer, Kathleen Zuna-Kratky, Elisabeth Wittmann danken, die mein tägliches Gejammer über das Studium ertragen mussten.

1 EINLEITUNG

1.0 GLIEDERUNG DER ARBEIT

Die Einleitung dieser Arbeit behandelt vier Themenkomplexe, die sich mit den Schwerpunkten Adipositas, körperliche Aktivität, Motorik und Bewegungs- und Sportunterricht an Österreichs Schulen befassen. Neben der Bestimmung und Definition der einzelnen Themen wird auch deren Prävalenz sowie Auswirkungen auf die Gesundheit der Heranwachsenden und Jugendlichen näher dargelegt. Im Hinblick auf die drei Forschungsfragen

H1: Wirkt sich regelmäßige körperliche Aktivität auf den Gesundheitszustand von Kindern und Jugendlichen aus?

H2: Gibt es Unterschiede in der motorischen Leistungsfähigkeit normalgewichtiger Kinder und Kinder mit Übergewicht oder Adipositas?

H3: Welche Bewegungsempfehlungen gibt es und wie können diese präventiv in das Lebensumfeld von Kindern und Jugendlichen implementiert werden?

gibt die Einleitung einen generellen literaturgestützten Überblick über die Problemlage bzw. den Zusammenhang von körperlicher Aktivität, motorischer Leistungsfähigkeit und Gesundheit im Kindes- und Jugendalter.

1.1 ADIPOSITAS IM KINDES- UND JUGENDALTER

1.1.1 DEFINITION ADIPOSITAS

Die World Health Organisation (WHO, 2000) versucht Adipositas in einfachster Weise als eine Krankheit zu definieren, bei der es durch übermäßiges Körperfett zu gesundheitlichen Folgeerkrankungen kommen kann.

Rief (2006) präzisiert den Begriff Adipositas als eine medizinisch notwendige Befindlichkeit, bei der der Körperfettanteil gemessen an der Gesamtkörpermasse proportional zu hoch einzustufen ist.

Analog zu Rief definiert die Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA) Fettleibigkeit folgendermaßen: „Eine Adipositas liegt vor, wenn der Körperfettanteil an der Gesamtkörpermasse pathologisch erhöht ist.“ (Wabitsch & Kunze, 2015, S. 22).

1.1.2 BESTIMMUNG VON ADIPOSITAS IM KINDES- UND JUGENDALTER

Zur Bestimmung von Adipositas muss die Körperfettmasse ermittelt und anhand von festgesetzten Grenzwerten verglichen werden. Zur Diagnostik von Übergewicht und Adipositas können unterschiedliche Methoden herangezogen werden. Hierbei werden anthropometrische Methoden, klassische Laboratoriums- und neuere Methoden zur Körperfettbestimmung unterschieden.

Anthropometrische Methoden:

- Hautfaltenmessung mittels Kalipers
- Messung mittels Computertomographie
- Magnetresonanztomografie
- Ultraschallmessung.

Klassischen Laboratoriumsmethoden:

- Densitometrie
- Körperwasserbestimmung
- die Ermittlung Körperkaliums

Neuere Methoden zur Körperfettbestimmung:

- Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA)
- Infrarotmessung (Mailer, 2012).

Die oberhalb erwähnten Methoden, die zur Bestimmung von Übergewicht und Adipositas dienen, werden eher seltener angewendet, da sie einerseits zum Teil aufwändig durchzuführen sind, andererseits kostspielig und mit einem hohen Maß an Material- und Zeitaufwand verbunden sind (Pudel, 2003). Im Gegensatz zu den aufwändigen Verfahren zur Determination des Körperfettanteils hat sich die einfache Formel des Body-Mass-Index (BMI) zur Bestimmung von Adipositas weltweit durchgesetzt (Kochanowski, 2007; Lehrke & Laessle, 2009). Der BMI zeigt das Verhältnis zwischen Körpergewicht und Körperlänge an (Lawrenz, 2005). Gründe für die Anwendung des BMI bzw. zur Klassifikation von Übergewicht und Adipositas, sind die leichte Einsetzbarkeit und die Vergleichbarkeit der Kennzahl des BMI mit anderen Ländern und Nationen (WHO, 2000).

$$\text{BMI} = \frac{\text{Körpergewicht (in kg)}}{\text{Körpergröße (in m)}^2}$$

Abb. 1: Die Body Mass-Index Formel (mod. n. Kochanowski, S. 13)

Mit der Klassifizierungstabelle der WHO (2000) kann man den BMI für erwachsene Männer und Frauen ab 18 Jahren einstufen.

Tab. 1: Klassifikationstabelle zur Bestimmung des Gewichtes

Kategorie	BMI [kg/m ²]	Risiko für Folgeerkrankungen
Untergewicht	< 18,5	niedrig
Normalgewicht	18,5 – 24,9	durchschnittlich
Übergewicht	25 – 29,9	gering erhöht
Adipositas Grad I	30 – 34,9	erhöht
Adipositas Grad II	35 – 39,9	hoch
Adipositas Grad III	≥ 40	sehr hoch

Quelle: WHO (2000, S. 9)

Der ermittelte BMI und die Klassifizierungstabelle erlauben eine Risikoeinschätzung der Morbidität und der Mortalität. Somit gelten Personen, die einen BMI gleich > 25 kg/m² aufweisen, als übergewichtig. Ab dem Überschreiten des BMI > 30 kg/m² liegt nach der Definition der WHO Adipositas vor. Ist Adipositas Grad II und Grad III ab einem BMI von > 35 kg/m² bzw. > 40 kg/m² erreicht, besteht bereits ein überdurchschnittlich hohes gesundheitliches Risiko (Goebel & Schulz, 2006).

Die Beurteilungskriterien zur Einstufung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen unterscheiden sich von denen Erwachsener. Die International Obesity Task Force (IOTF) sowie die European Childhood Obesity Group (ECOG) raten ebenso, den BMI als Bemessungsgrundlage zur Bestimmung von Fettleibigkeit anzuwenden, da der BMI im Kindes- und Jugendalter nur gering von der Körpergröße abhängig ist und eine gute Korrelation des Fettgehalts im Körper angibt (Wabitsch, 2000).

Aufgrund der alters- und geschlechtsspezifischen Entwicklung von Kindern und Jugendlichen erfolgt die Gewichtseinstufung mittels BMI-Perzentile (Kromeyer-Hauschild et al., 2001). Laut der ECOG liegt Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen dann vor,

wenn der BMI über der 90. Perzentile liegt. Als adipös werden Kinder und Jugendliche bis 18 Jahren ab einer Perzentile eingestuft, die über der 97. liegt.

Pigeot, Buck, Herrmann und Ahrens (2010) weisen in Ihrem Bericht Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen – eine weltweite Situation – darauf hin, dass auf internationaler Ebene unterschiedliche Referenzsysteme zur Klassifikation von Übergewicht und Adipositas benutzt werden. Die Tabelle 2 lässt erkennen, dass es weltweit keine Übereinstimmung gibt, ab welcher BMI-Perzentile von Übergewicht oder Adipositas bei Kindern und Jugendlichen gesprochen werden kann. Vor allem im deutschsprachigen Raum wird bei der Determination von Übergewicht und Adipositas auf die deutschen Referenzwerte von Kromeyer-Hauschild et al. (2001) zurückgegriffen. Die adäquaten Referenzwerte bzw. BMI-Kurven basieren auf Daten von 17 regionalen Studien, die in Deutschland 1985 und 1999 durchgeführt wurden. Sie besagen, dass Kinder und Jugendliche ab einem geschlechts- und altersspezifischen Perzentil von bzw. über 90 als übergewichtig gelten, ab einem Perzentil von bzw. über 97 (siehe Abb. 2, 3) werden Kinder und Jugendliche als adipös eingestuft (Pigeot et al., 2010).

Tab. 2: Überblick international bekannter bzw. verwendeter Referenzsysteme zur Bestimmung von Übergewicht und Adipositas

Referenzsystem	Geografisches Gebiet	Studie	Zeltraum der Datenerhebung	Studiengröße	Alter	BMI-Kategorie	Referenzwerte (Perzentil)
Must	USA	NHANES I	1971–1974	20.839 (alle)	6–74 Jahre	Übergewicht Adipositas Adipöse Männer Adipöse Frauen	≥85. ≥95. BMI=27,8 BMI= 27,4
NCHS 1977	USA	NHES II (6–11 Jahre) NHES III (12–17 Jahre) NHANES I (1–17 Jahre + Unterstichprobe 1–74 Jahre)	1963–65 1966–70 1971–74	Nicht bekannt	2–18 Jahre	Keine altersspezifischen BMI-Grenzwerte	
CDC 2000	USA	NHES II Überarbeitet und aktualisiert von NCHS NHES III 1977 Wachstumskurven NHANES I NHANES II NHANES III Total	1963–65 1966–70 1971–74 1976–80 1988–94	♂ 3632 ♀ 3487 ♂ 3545 ♀ 3223 ♂ 3533 ♀ 3532 ♂ 3838 ♀ 3572 ♂ 2207 ♀ 2302 ♂ 16.755 ♀ 16.116	2–20 Jahre	Risiko für Übergewicht Übergewicht	≥85. ≥95.
WHO Child Growth Standards	Brasilien, Ghana, Indien, Norwegen, Oman, USA	MGRS (Multicentre Growth Reference Study)	Juli 1997–Dez. 2003	8440 (alle) ♂ 15.103 ♀ 14.915	0–5 Jahre	Übergewicht Adipositas	≥85. ≥97.
WHO Referenzen 2007		Rekonstruktion der NCHS/WHO-Referenzwerte von 1977 (NHES II [6–11 Jahre], NHES III [12–17 Jahre], NHANES I [0–74 Jahre]), ergänzt mit Daten der WHO Child Growth Standards	1997–2003 + seit den frühen 1960ern (NHANES)	♂ 11.410 ♀ 11.507	5–19 Jahre		
WGOC [11]	China	CNSSCH (Chinese National Survey on Students Constitution and Health)	2000	216.620 (alle)	7–18 Jahre	Übergewicht Adipositas	≥85. ≥95.
Kromeyer-Hauschild [13]	Deutschland	17 verschiedene regionale Studien	1985–1999	♂ 17.147 ♀ 17.275	0–18 Jahre	Übergewicht Adipositas	≥90. ≥97.
IOTF [14]	Brasilien Großbritannien Hongkong Niederland	2nd National Anthropometric Survey Daten zusammengefasst von 5 nationalen Wachstumsstudien Nationale Wachstumsstudie 3rd nationwide Wachstumsstudie	1989 1978–93 1993 1980	♂ 15.947 ♀ 15.859 ♂ 16.491 ♀ 15.731 ♂ 11.797 ♀ 12.168 ♂ 21.521 ♀ 20.245	Perzentil Grenzwerte von 2–18 Jahre	Übergewicht Adipositas	Jungen >88. Mädchen >90. ≥99.

Quelle: Pigeot et al. (2010, S. 659)

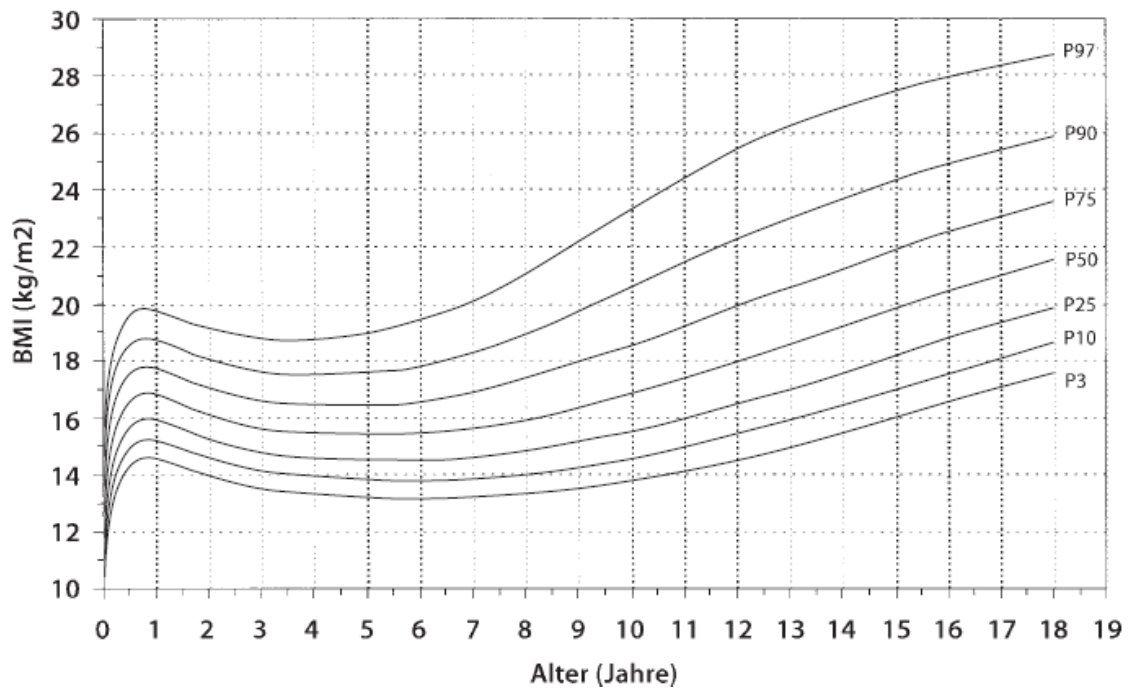


Abb. 2: Perzentile für das Körpergewicht von Buben im Alter von 0 – 18 Jahren (mod. n. Kromeyer-Hauschild et al., 2001, S. 814)

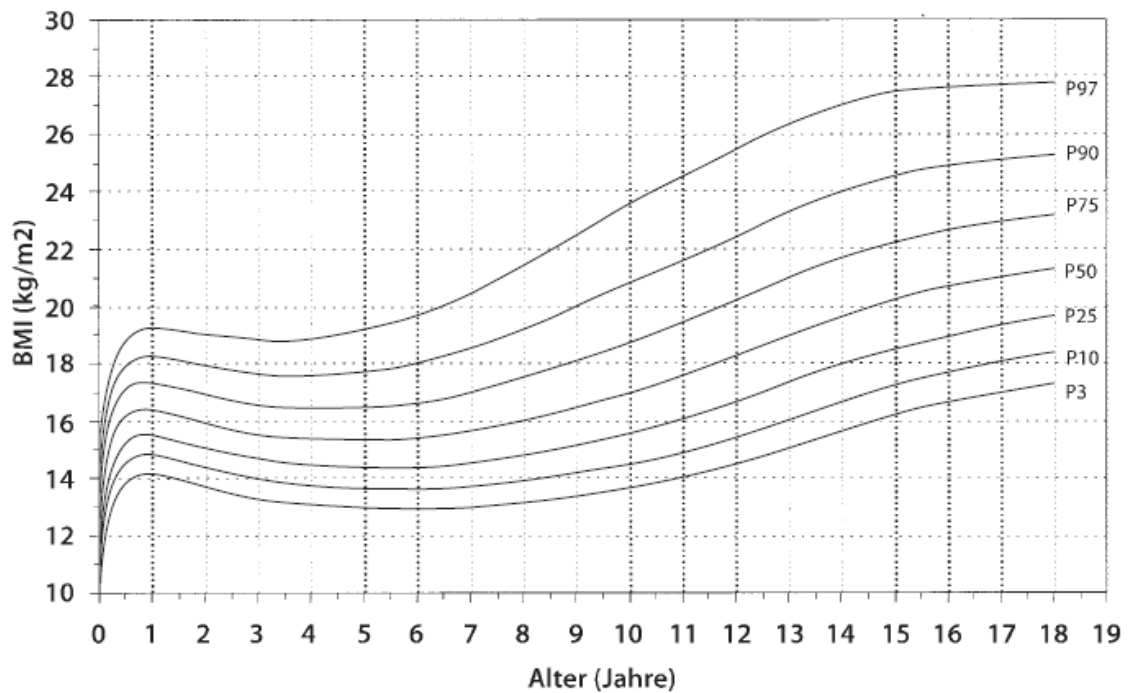


Abb. 3: Perzentile für das Körpergewicht von Mädchen im Alter von 0 – 18 Jahren (mod. n. Kromeyer-Hauschild et al., 2001, S. 815)

1.1.3 PRÄVALENZ VON ADIPOSITAS IM KINDES- UND JUGENDALTER

Krankhaftes Übergewicht hat weltweit eine epidemiologische Dimension angenommen. Die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas erhöhte sich seit den letzten drei Jahrzehnten rapide. Aufgrund dieser dramatischen Entwicklung spricht die WHO (2012) davon, dass Übergewicht und Adipositas bzw. die daraus resultierenden Folgeerkrankungen eine der schwerwiegendsten Herausforderungen des 21. Jahrhundert darstellen.

Jährlich sterben ca. 2,8 Millionen Menschen an den Folgeerkrankungen von Übergewicht und Adipositas (WHO, 2011). Die ansteigende Prävalenz von Übergewicht und Adipositas betrifft ebenso Kinder und Jugendliche. Innerhalb der letzten drei Jahrzehnte ist die Anzahl der übergewichtigen und adipösen Kinder und Jugendlichen deutlich angestiegen. Schätzungsweise leiden global 170 Millionen Kinder und Jugendliche an Übergewicht bzw. Adipositas (WHO, 2012). Gupta, Goel, Shah und Misra (2012) sehen neben den weltweiten erschreckenden Zahlen an übergewichtigen bzw. adipösen Kindern und Jugendliche in den westlichen Industrieländern eine stark ansteigende Prävalenz an fettleibigen Kindern und Jugendlichen in Entwicklungsländern.

1.1.4 PRÄVALENZ VON ADIPOSITAS IM KINDES- UND JUGENDALTER IN ÖSTERREICH

Dorner (2016) gibt einen Überblick über aktuelle Testungen von Kindern und Jugendlichen hinsichtlich ihres BMI in Österreich. Die Tabelle (siehe Tab. 3) zeigt den Namen der durchgeführten Studie, die Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen inklusive Altersstufen, das Testungsjahr, die Art der Erhebung der Daten sowie die Prävalenz adipöser Kinder und Jugendlicher der jeweiligen Studie.

Bei der HBSC-Studie 2014 (Bundesministerium für Gesundheit, 2015) wurden mehr als 5000 Schüler und Schülerinnen der Altersklassen 11, 13, 15 und 17 Jahren befragt. 81,8 % der Burschen waren normal- bzw. untergewichtig, 15,2 % übergewichtig und 3,1 % wurden als adipös eingestuft. Bei den Schülerinnen lag der Anteil der Übergewichtigen bei 9,9 %, adipös waren nur 2,2 % der befragten Mädchen.

Die Studie, die von Mayer et al. (2015) durchgeführt wurde, testete bei ca. 15.000 österreichische Kindern und Jugendlichen im Alter von 4 bis 19 Jahren, Gewicht und Körpergröße. Die BMI-Werte wurden mittels Referenzsystem von Cole, Bellizzi, Flegal und Dietz (2000) zur Bestimmung des Gewichtes von Kindern und Jugendlichen, analysiert. Die Prävalenz von Adipositas bei Jungen liegt bei 6 % und bei Mädchen 4,3 % (Mayer et al., 2015).

Auch die Daten, die aus dem Schuljahr 2011/2012 bei oberösterreichischen Schularztuntersuchungen erhoben wurden, sind vergleichbar mit der der HBSC-Studie

2014 und der Erhebung (Mayer et al., 2015), da die Erhebung bzw. Klassifizierung des Gewichts ebenfalls auf der internationalen Norm der Perzentilkurven beruht (Dorner, 2016).

Im Gegensatz zu den drei oben genannten Studien wurden bei den Erhebungen des österreichischen Grünen Kreuzes (ÖGK) Zwiauer et al. (2007) und den österreichischen Ernährungsberichten 2008, sowie 2012 (Elmadfa et al., 2008, Elmadfa et al., 2012) die Cut-Off Werte nach Kromeyer-Hauschild et al. (2001) herangezogen. Die Prävalenzen bei adipösen Burschen sind bei allen drei Erhebungen annähernd gleich und liegen bei 9 %. Es gibt nur einen minimalen Unterschied bei der Studie des ÖGK, bei der die Häufigkeit adipöser Kinder und Jugendliche im Alter von 6 – 14 Jahren bei 8,8 % liegt. Bei den adipösen Mädchen sinkt die Prävalenz, die beim Ernährungsbericht 2008 und bei dem Studienbericht des ÖGK bei ca. 7 % liegt, im Ernährungsbericht 2012 auf 5,5 %.

Anhand der Tabelle 3 nach Dorner (2016), erkennt man eine sinkende Prävalenz von Adipositas bei Kindern und Jugendlichen beider Geschlechter. Diese Darstellung ist aber mit Vorsicht zu genießen. Schon der österreichische Adipositasbericht (2006) weist daraufhin, dass epidemiologische Daten zu Übergewicht und Adipositas national und ebenso international häufig Schwächen aufweisen. Die Schwächen bzw. Limitierungen dieser Daten sind vor allem auf eingeschränkte Vergleichbarkeit durch die unterschiedlichen Referenzsysteme zur Bestimmung des Gewichtes bei Kindern und Jugendlichen und durch fehlende Repräsentativität der Stichprobengröße zurückzuführen.

Tab. 3: Anteil der Kinder und Jugendlichen mit Adipositas – in österreichischen Studien

Studie	Inkludierte Bevölkerung	Jahr	Art der Erhebung	Prävalenz Adipositas Burschen	Prävalenz Adipositas Mädchen
HBSC Survey 2014	5617 Schülerinnen und Schüler im Alter von 11, 13, 15 und 17 Jahren	2014	Befragung	3,1	2,2
Survey Mayer et al. 2015	15.301 Buben und Mädchen im Alter von 4 bis 19 Jahren	2009–2011	Messung	6,0	4,3
Oberösterreichische Schularztuntersuchungen	14.843 oberösterreichische Kinder und Jugendliche zwischen 6 und 16 Jahren	2011/2012	Messung	8,5	6,9
Studienbericht: Österreichisches Grünes Kreuz	114.148 Schülerinnen und Schüler zwischen 6 und 14 Jahren	2005/2006	Messung	8,8	7,3
Österreichischer Ernährungsbericht 2012	386 Buben und Mädchen zwischen 7 und 14 Jahren	2010–2012	Messung	9,0	5,5
Österreichischer Ernährungsbericht 2008	984 Burschen und Mädchen zwischen 6 und 15 Jahren	–	Messung	9	7

Quelle: Dorner (2016, S. 86)

1.1.5 AUSWIRKUNGEN VON ADIPOSITAS IM KINDES- UND JUGENDALTER

Aufgrund der steigenden Behandlungskosten der adiopsitas-assoziierten Folgeerkrankungen und der Klassifizierung von Adipositas als Epidemie durch die WHO (2000), erfuhr das Thema Übergewicht und Adipositas in vielen Bereichen der Gesellschaft eine zunehmende gesundheitspolitische Bedeutung (Lehrke & Laessle, 2009).

Übermäßiges Körpergewicht oder Fettleibigkeit stellen nicht nur ein kosmetisches, sondern auch ein erhebliches Gesundheitsproblem für die Betroffenen dar. Ungewünschte und negative Folgeerscheinungen von Übergewicht bzw. krankhafter Fettsucht ist eine gesteigerte Morbiditätsrate sowie eine geringere Lebenserwartung (Mailer, 2012). Eine gestiegene Mortalitätsrate lässt sich bereits ab einem BMI von $> 25 \text{ kg/m}^2$ feststellen. Bei Personen, die einen BMI von $> 30 \text{ kg/m}^2$ aufweisen, steigt die Mortalitätsrate im Vergleich zu normalgewichtigen Personen um 50 – 100 % an (Lehrke & Laessle, 2009).

Die Folgen von krankhaftem Übergewicht stellen ein ernstzunehmendes Problem dar, konstatiert auch Rief (2006) und führt mehrere schwerwiegende Erkrankungen an, die durch Adipositas begünstigt werden. Zu den am häufigsten auftretenden Folgeerkrankungen bei Übergewicht und Adipositas zählen Diabetes mellitus Typ II, koronare Herzerkrankungen und orthopädische Beschwerden. Wirth (1997) geht konkreter auf die möglichen Nachfolgeerkrankungen aufgrund von Übergewicht und Fettleibigkeit ein (siehe Tab. 4).

Tab. 4: Häufig in Verbindung mit Adipositas und Übergewicht auftretende Krankheiten

Kardiovaskuläres System	• Arterielle Hypertonie • Koronare Herzkrankheit • Linksventrikuläre Hypertrophie • Herzinsuffizienz • Venöse Insuffizienz
Metabolische und hormonelle Funktion	• Diabetes mellitus Typ II • Dyslipidämie • Hyperurikämie
Hämostase-Störung	• Hyperfibrinogenämie • Erhöhter Plasminogen-Aktivator-Inhibitor
Respiratorisches System	• Schlafapnoe • Pickwick-Syndrom
Gastrointestinales System	• Cholezystolithiasis • Fettleber

	• Reluxösophagitis
Bewegungsapparat	• Gon- und Koxarthrose • Wirbelsäulensyndrome • Sprunggelenksarthrose
Haut	• Intertrigo • Hirsutismus, Striae
Neoplasien	• Erhöhtes Risiko für Endometrium-, Zervix-, Prostata- und Gallenblasenkarzinom
Sexualfunktion	• Reduzierte Fertilität • Komplikationen bei und nach der Geburt
Verschiedenes	• Erhöhtes Operationsrisiko • Erschwerte Untersuchungsbedingungen • Vorzeitige Berentung

Quelle: mod. n. Wirth, (1997, S. 47)

Auch im Kindes- und Jugendalter führt Übergewicht kurz- und mittelfristig zu gesundheitlichen Folgen sowie zu psychosozialen Problemen. Die Einschränkung durch übermäßiges Körpergewicht kann das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit im Erwachsenenalter deutlich beeinträchtigen (Dietz, 1998b). Lehrke und Laessle (2009) weisen ebenfalls darauf hin, dass durch Adipositas ausgelöste Folgeerkrankungen bereits Kinder und Jugendliche betreffen können. Vor allem arterielle Hypertonie und Fettstoffwechselstörungen, beschleunigtes Längenwachstum, orthopädische Komplikationen, respiratorische Probleme und ein gestörter Glukosemetabolismus treten häufig bei übergewichtigen bzw. adipösen Kindern und Jugendlichen auf (Dietz, 1998a)

Neben den medizinischen Folgeerscheinungen sind es vor allem die psychosozialen Belastungen, die übergewichtige, aber in erster Linie stark adipöse Kinder beeinträchtigen. Gerade die gesellschaftliche Akzeptanz und das Ansehen gegenüber fettleibigen Menschen ist laut Lehrke und Laessle (2009) gesunken. Somit beginnt die Diskriminierung und Stigmatisierung schon bei den Jüngsten. Übergewichtige Kinder und Jugendliche erfahren ihren problematischen gesundheitlichen Zustand weniger in Form von medizinische Folgen, sondern vielmehr im Sinne von psychologischen Belastung, generiert durch die Abweichung von gesellschaftlich akzeptieren Körpervorstellungen. Daraus können weitere psychologische Beeinträchtigungen entstehen. Neben der Diskriminierung und Ausgrenzung sind übergewichtige bzw. adipöse Kinder, Jugendliche und Erwachsene sozialer Ungerechtigkeiten ausgesetzt, sie leiden oft an einem eingeschränkten körperbezogenen Selbstbild, dass die Lebensqualität deutlich einschränkt. In weiter Folge entwickeln Menschen, die an Adipositas erkrankt sind, ein

verringertes Selbstbewusstsein bzw. Selbstwertgefühl, das sich bis hin zu einer Depression entwickeln kann (Lehrke & Laessle, 2009).

1.2 KÖRPERLICHE AKTIVITÄT IM KINDES- UND JUGENDALTER

1.2.1 DEFINITION VON KÖRPERLICHER AKTIVITÄT

Körperlicher Aktivität gewinnt aufgrund der laufenden Veränderung bzw. Modernisierung unserer Lebenswelt und der ansteigenden Zahl an übergewichtigen Menschen, die an adipositas-assoziierten Folgeerkrankungen leiden, stetig an Bedeutung (Jekauc, Reiner, & Woll, 2014; Winkler, Hebestreit, & Ahrens, 2012). Deshalb ist es von Priorität, das körperliche Aktivitätsniveau der Menschen zu steigern. Dazu ist eine genaue und gültige Erfassung von körperlicher Aktivität notwendig (Jekauc et al., 2014).

Caspersen, Powell und Christenson (1985, S. 126) beschreiben körperliche Aktivität folgendermaßen: *„Physical activity is defined as any bodily movement produced by skeletal muscles that results in energy expenditure“*.

Das Robert Koch Institut (RKI) versteht körperlicher Aktivität analog zu Caspersen et. al (1985) als Sammelbegriff für jegliche körperliche Handlung, die durch die Skelettmuskulatur angetrieben wird, dadurch Energie verbraucht und den Grundumsatz steigert (Rütten, Abu-Omar, Lampert & Ziese, 2005).

1.2.2 BESTIMMUNG VON KÖRPERLICHER AKTIVITÄT IM KINDES- UND JUGENDALTER

Der Förderung körperlicher Tätigkeiten wird aufgrund ihrer gesundheitsfördernden und -erhaltenden Bedeutung gesellschaftlich immer mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Die Ermittlung von körperlicher Aktivität stellt sich besonders im Kindes- und Jugendalter als problematische dar, aufgrund der unregelmäßigen, unterschiedlichen Aktivitäten und ihrer variierenden Intensität (Jekauc et al., 2014).

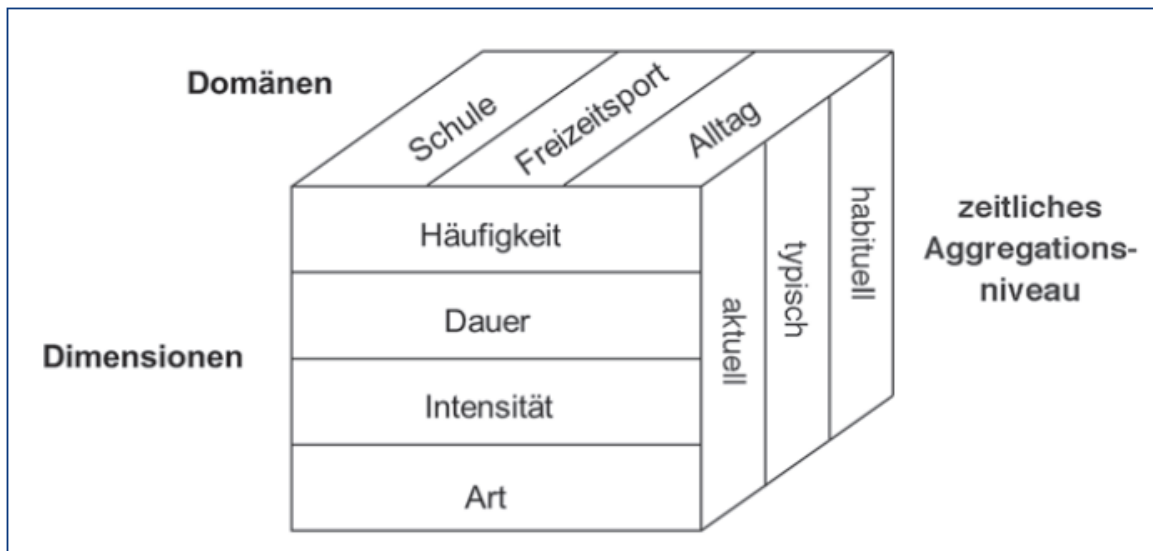


Abb. 4: Modell zur Messung der körperlichen Aktivität (mod. n. Jekauc et. al., 2014, S. 80)

Da man körperliche Aktivitäten allgemein als körperliche Handlungen versteht, die den Grundumsatz anheben, das wiederum zu einem vermehrten Energieverbrauch führt (Caspersen et al. 1985), schließt diese Definition weitaus mehr ein als nur sportliche Aktivitäten. Zur körperlichen Aktivität zählt der Schulweg der Schüler und Schülerinnen, Arbeiten im Haushalt und Freizeitaktivitäten jeglicher Art (Jekauc et al., 2014). Dazu entwickelte Jekauc et al. (2014) eine Grafik. Sie zeigt, dass körperliche Aktivität ein komplexes System auf drei Ebenen ist. Das Model besteht aus mehreren Dimensionen und Domänen sowie einer zeitlichen Einteilung. Die Dimensionen der körperlichen Aktivität werden in Dauer, Häufigkeit und Intensität der jeweiligen körperlichen Tätigkeit eingeteilt. Die Domänen sind umfeldspezifisch unterteilt in Schule, Freizeitsport und Alltag. Beispielsweise findet körperliche Aktivität im Setting Schule typischerweise als Schulsport statt, als Beispiel für körperliche Betätigung im Rahmen des Freizeitsports könnte man das Fußballtraining heranziehen. Mit der Domäne Alltag wird die körperliche Aktivität beim Tun alltäglicher Dinge erfasst, wie z.B. Einkaufen gehen, der Weg zur Schule oder Rasenmähen. Die dritte Ebene der Abbildung zeigt die zeitliche Konzentration, die in aktuell, typisch und habituell eingeteilt ist und variieren kann (siehe Abb. 4).

Zur Bestimmung von körperlicher Aktivität bei Kindern und Jugendlichen gibt es eine Vielzahl an Messmethoden (siehe Tab. 5). Einerseits gibt es subjektive Methoden, andererseits werden objektive Methoden zur Messung von körperlicher Aktivität von Kindern und Jugendlichen angewendet. (Jekauc et al., 2014).

Tab. 5: Unterschiedliche Methoden zur Bestimmung von körperlicher Aktivität

Subjektive Methoden	Objektive Methoden
• Selbstreportfragebogen • Aktivitätstagebücher	• direkte Beobachtung • Indirekte Kalorimetrie • Doubly Labeled Water • Herzfrequenzüberwachung • Pedometrie • Akzelerometrie

Quelle: Jekauc et. al., (2014, S. 79); Dale, Welk & Matthews, (2002, S. 21)

1.2.3 SUBJEKTIVE METHODEN - ERMITTLUNG VON KÖRPERLICHER AKTIVITÄT

Selbstreport-Techniken sind die meist angewandten Techniken, um den Status der körperlichen Aktivität zu messen. Aufgrund ihrer leichten Anwendbarkeit und des geringen finanziellen Aufwandes eignen sie sich besonders, um eine große Anzahl an Personen zu testen. Die Selbstreport-Techniken umfassen unterschiedliche Datenerhebungsmethoden (siehe Tab. 5) (Dale et al., 2002). Dennoch hat die leichte und effiziente Anwendung zu Erhebung von körperlicher Aktivität auch ihre Grenzen. Teilnehmer und Teilnehmerinnen können die zu beantwortenden Fragen missverstehen, manche Teilnehmer und Teilnehmerinnen haben Probleme, genau Angaben über die Dauer und Intensität ihrer körperlichen Aktivität zu geben oder sie geben vorsätzlich fälschliche Angaben an. Trotz der Einschränkungen der Selbstreport-Techniken werden sie als akzeptable Methoden zur Messung von körperlicher Aktivität angesehen und eingesetzt (Dale et al., 2002).

1.2.3.1 SELBSTREPORTFRAGEBOGEN

Jekauc et al., (2014) geben an, dass der MoMo-Aktivitätsfragebogen (MoMo-AFB) im deutschsprachigen Raum häufig Anwendung findet. Dieser Aktivitätsfragebogen fragt nach vier Dimensionen der körperlichen Aktivität (Intensität, Dauer, Häufigkeit und Art) sowie in welcher Umgebung körperliche Aktivität stattfindet (Schule, Sport im Verein, Sport außerhalb von Vereinen und Alltagsaktivitäten). Generell kann der MoMo-AFB als valide und reliabel eingestuft werden, dennoch besteht bei allen Selbstreportfragebögen immer die Möglichkeit einer Datenverzerrung aufgrund fehlerhafter Angaben. Im englischsprachigen Raum kamen Biddle, Gorely, Pearson und Bull (2011) zum Schluss, dass von 437 getesteten Selbstreportfragebögen drei Fragebögen für eine bevölkerungsweite Ermittlung von körperlicher Aktivität empfehlenswert sind. Zu

empfehlen sind das Physical Activity Questionnaire for Children/Adolescents (PAQ-C/PAQ-A), die Youth Risk Behaviour Surveillance Survey (YRBS) und der Teen Health Survey.

1.2.3.2 AKTIVITÄTSTAGEBÜCHER

Neben den Selbstreportfragebogen können Aktivitätstagebücher ebenso aufschlussreich für die Erfassung von körperlicher Aktivität sein wie Selbstreportfragebögen. Im Vergleich zu den Fragebögen entstehen bei den Aktivitätstagebüchern weniger Fehler bei der Datenerhebung. Somit ist diese Methode anwendungsfreundlicher für Kinder und Jugendliche. Zusätzlich wird die subjektive Methode des Aktivitätstagebuches mit objektiven Methoden zur Ermittlung der körperlichen Aktivität kombiniert (z.B. Akzelerometer).

In der Gesamtheit betrachtet sind subjektive Methoden der Datenerhebung zur körperlichen Tätigkeit bei Kindern und Jugendlichen akzeptabel, da sie die Art der körperlichen Aktivität und das Umfeld, in dem es zu körperlichen Tätigkeiten kommt, beschreiben. Dennoch sind subjektive Verfahren weniger valide als objektive Methoden. Deshalb sollte die körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen neben subjektiven Methoden auch mittels objektiven Methoden gemessen werden. (Jekauc et al., 2014).

1.2.4 OBJEKTIVE METHODEN - ERMITTLUNG VON KÖRPERLICHER AKTIVITÄT

1.2.4.1 DIREKTE BEOBACHTUNG

Zu den objektiven Erhebungsmethoden zählt die direkte Beobachtung von körperlicher Aktivität. Bei der direkten Beobachtung kann durch geschultes Personal das Verhaltensmuster von körperlicher Aktivität sowie körperliche Tätigkeiten erfasst werden (Dale, et al., 2002). Die direkten Beobachtungen körperlicher Betätigung werden meistens in einem zuvor festgelegten Setting durchgeführt (Jekauc et al., 2014). Trotz des zeitintensiven Verfahrens hat die Methode der Beobachtung den Vorteil, dass sie sorgfältige Informationen über körperliche Aktivität liefert. Diese Informationen können qualitativ und quantitativ verwendet werden. Trotz vieler Vorteile der direkten Beobachtungen hat sie auch eine Reihe von Nachteilen. Der primäre Nachteil dieser Methode ist, dass sie sehr zeitaufwändig ist. Weiters fällt eine große Menge auszuwertendes Material an und sie erfordert geschultes Personal für die Beobachtung sowie für die Auswertung (Dale, et al., 2002).

1.2.4.2 INDIREKTE KALORIMETRIE

Die indirekte Kalorimetrie stellt ein ziemlich exaktes Verfahren zur Messung des Energieverbrauchs dar. Bei dieser Methode zur Erfassung der körperlichen Aktivität wird mittels Atemgasanalyse der Energieverbrauch gemessen. Diese Messtechnik beinhaltet die Messung des Sauerstoffverbrauchs und der Kohlendioxidproduktion über unterschiedliche Zeiträume. Die Nachteile dieses Verfahrens sind ihre Messintensität, der Mangel lebensnahe Situationen zu simulieren und hohen Kosten für das benötigte Equipment (Dale, et al., 2002).

1.2.4.3 DOUBLY LABELD WATER

Die Methode des Doubly Labeld Water (DLW) zur Messung von körperlicher Aktivität ist ein Verfahren der indirekten Kalorimetrie und wurde vor ungefähr 30 Jahren von Schoeller und van Santen (1982) für die Testung am Menschen erfolgreich eingeführt. Die Doubly Labeld Water Methode ist das exakteste Verfahren zur Ermittlung von körperlicher Aktivität, da sie ohne Einschränkung des täglichen Lebens den gesamten Energieverbrauch einer Person messen kann (Platte, Hellhammer, Zimmer, & Pirke, 2004). Die Verfahrensweise der DLW besteht aus einem biochemischen Ablauf, der sich aufgrund des Energieverbrauchs anhand von biologischen Markern, die die Stoffwechselrate des Körpers reflektieren, bestimmen lässt (Dale, et al., 2002). Die Methode des DLW beinhaltet die Aufnahme von Wasser mit zwei angereicherten stabilen Isotopen (Deuterium – 2H und schwerer Sauerstoff 18O). Nach einer Periode von ein bis zwei Wochen folgt eine Analyse der Differenz der Verlustrate zwischen den beiden Isotopen. Deuterium wird als Wasser ausgeschieden, während schwerer Sauerstoff sowohl als Wasser oder auch als Kohlendioxid ausgeschieden wird. Die Differenz zwischen den beiden Isotopen liegt in der CO_2 -Produktion, diese lässt eine genau Schätzung bzw. Beurteilung des Energieaufwandes zu (Westerterp & Plasqui, 2004). Jekauc et al. (2014) konstatieren, dass der Nachteil dieser Messmethode bei der Differenzierung der Dauer, der Intensität und der körperlichen Aktivität liegt. Es ist auch nicht möglich zu erkennen, wann und wo die körperliche Betätigung stattgefunden hat. Deshalb könnte eine Ergänzung subjektiver Messverfahren bei der Verifizierung zwischen sportlicher-körperlicher bzw. sonstiger Aktivitäten hilfreich sein.

1.2.4.4 HERZFREQUENZÜBERWACHUNG

Die Herzfrequenzüberwachung wird ebenso zur Messung von körperlicher Aktivität herangezogen. Die Herzfrequenz dient als direkter Indikator einer physiologischen Reaktion auf körperliche Aktivität (Dale, et al., 2002). Trost (2007) bezeichnet das Herzfrequenz-Monitoring als eine praktische Methode zur Beurteilung der körperlichen Aktivität bei Kindern und Jugendlichen, da eine lineare Beziehung zwischen der Herzfrequenz und dem Energieverbrauch besteht. Neuere Pulsuhren bzw. Herzfrequenzmessgeräte sind bereits in der Lage, spezifische Intervalle (z.B. 60 Sek., 5 Sek.) zu messen, daraus kann man genaue Informationen über die Dauer, die Häufigkeit und Intensität der körperlichen Aktivität erfahren (Dale et al. 2002). Dennoch gibt es bei der Betrachtung und der Beurteilung der Herzfrequenz einige Schwierigkeiten. Zum einen haben die physiologischen Faktoren Alter, Körpergröße, Verteilung der Muskelmasse, sowie psychische Faktoren wie Stress und Angst einen unmittelbaren Einfluss auf die Herzfrequenz. Zum anderen spielt der individuelle Fitnesszustand der Person eine Rolle, der die Herzfrequenz ebenso beeinflusst. Die Herzfrequenz tendiert dazu nicht sofort bei unmittelbarer körperlicher Aktivität anzusteigen, sondern sie neigt dazu, nach der Beendigung der körperlichen Tätigkeit erhöht zu bleiben. Dadurch können körperliche Aktivitätsmuster von Kindern und Jugendlichen überdeckt werden. Ein weiterer Nachteil der Herzfrequenzüberwachung besteht darin, dass Kinder und Jugendliche innerhalb eines Tages oftmals sehr inaktiven Beschäftigung nachgehen, diese können bei der Bestimmung der körperlichen Aktivität durch Herzfrequenz-Monitoring nicht ausreichend erkannt werden und somit in der Ermittlung der körperlichen Tätigkeit nicht miteinbezogen werden (Trost, 2007).

1.2.4.5 PEDOMETERS - SCHRITZÄHLER

Pedometers bieten eine preiswerte und anwendungsfreundliche Alternative zu den anderen Möglichkeiten, körperliche Aktivität zu messen (Jekauc et al., 2014). Durch einen Schrittzähler wird die Anzahl an gegangenen Schritten erfasst. Weiters können Pedometer auch die zurückgelegte Distanz und den ungefähren Energieverbrauch einschätzen (Dale et al., 2002). Der Vorteil eines Schrittzählers ist eindeutig seine kostengünstige Anschaffung. Die Nachteile eines Pedometers überwiegen aufgrund des Unvermögens lokomotorische Bewegungen sowie die Intensität körperlicher Aktivitäten aufzuzeichnen (Dale et al., 2002).

1.2.4.6 AKZELEROMETRIE

Beschleunigungsbasierte Bewegungssensoren sind eine der am häufigsten verwendeten Methoden zur Beurteilung von körperlicher Aktivität. Beschleunigungsmessgeräte liefern quantitative Informationen über die Beschleunigung des Körpers in einer oder mehreren räumlichen Dimensionen sowie eine benutzerdefinierte Einstellung von Zeitintervallen (Trost, 2007; Jekauc et al., 2014). Ein Nachteil der Akzelerometrie ist, dass nicht lokomotorischen Bewegungshandlungen (z.B. Radfahren) nur bedingt erfasst werden können (Beneke & Leithäuser, 2008). Deshalb birgt die Betrachtung und Auswertung der Daten eines Akzelerometers Schwierigkeiten für die Bestimmung von körperlicher Aktivität mit sich (Jekauc et al., 2014).

Zusammenfassend gibt es eine Vielzahl an Methoden und Möglichkeiten zur Messung von körperlicher Aktivität. Dennoch ist keine Methode federführend. Ob subjektive oder objektive Messmethoden zur Erfassung von körperlicher Betätigung bei Kindern und Jugendlichen verwendet werden, hängt von der Zielsetzung der Untersuchung ab, da alle beschriebenen Methoden Vor- und Nachteile aufweisen (Jekauc et al., 2014). Dennoch verweisen Jekauc et al. (2014), dass die objektiven Methoden zur Bestimmung von körperlicher Aktivität im Kinders- und Jugendalter einige Vorteile aufgrund ihrer Validität bieten (siehe Abb. 5). Da es kein optimales Verfahren zur Bestimmung von körperlicher Betätigung gibt, empfehlen Jekauc et al. (2014) eine multimodale Vorgehensweise.

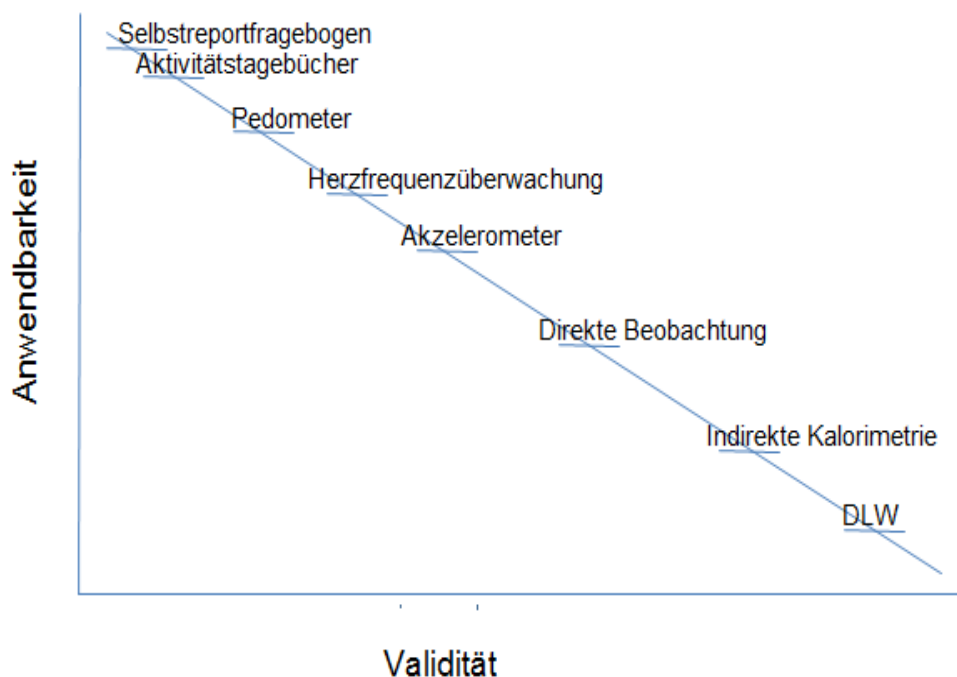


Abb. 5 Anwendbarkeit und Validität der Messmethoden von körperlicher Aktivität (mod. n. Müller, Winter & Rosenbaum, 2010, S. 12)

1.2.5 PRÄVALENZ VON KÖRPERLICHER AKTIVITÄT IM KINDES- UND JUGENDALTER

Die körperliche Inaktivität ist als Hauptursache für das Aufkommen der am meisten verbreiteten, nicht übertragbaren Erkrankungen im Erwachsenenalter anzusehen. Für die WHO (2010) ist körperliche Untätigkeit der vierthäufigste Risikofaktor für globale Mortalität. Weltweit gesehen steigt die Prävalenz der körperlichen Inaktivität rapide an, was wiederum zur Verschlechterung der gesundheitlichen Lage führt. Die WHO (2009) berichtet, dass die Folgen von körperlicher Untätigkeit bereits jetzt Hauptverursacher von 21 – 25 % aller Brust- und Dickdarntumorerkrankungen, für 27 % der Diabetes mellitus Erkrankungen und für ca. 30 % aller koronaren Herzerkrankungen verantwortlich ist. Auch bei Kindern und Jugendlichen ist die weltweit steigende Prävalenz von Übergewicht und Adipositas zu beobachten (siehe Kapitel 1.1.3), auch hier spielt die körperliche Inaktivität eine zentrale Rolle für den Anstieg (WHO, 2012).

1.2.6 PRÄVALENZ VON KÖRPERLICHER AKTIVITÄT IM KINDERS- UND JUGENDALTER IN ÖSTERREICH

Die WHO (2010) hat aufgrund des signifikanten Zusammenhangs von regelmäßiger körperlicher Aktivität und physischer und psychischer Gesundheit eine Bewegungsempfehlung für Kinder und Jugendliche zwischen 5 – 17 Jahren festgelegt. Sie rät Heranwachsenden im Alter von 5 – 17 Jahren täglich zu einer 60-minütigen körperlichen Aktivität, die zumindest von moderater Intensität sein sollte. Drei Mal die Woche sollten auch dynamisch-intensive körperliche Aktivitäten vorgenommen werden, um Muskeln und Knochen zu stärken. Analog zu dem Vorschlag der WHO (2010) für regelmäßige körperliche Aktivität im Kinders- und Jugendalter findet man ebenso Empfehlungen für gesundheitswirksame Bewegung österreichischer Kinder und Jugendliche (Titze et al., 2010).

Neben den Bewegungsempfehlungen der WHO (2010), konstatieren Titze et al. (2010), dass es wünschenswert wäre, zusätzliche Aktivitäten auszuführen, die zur Verbesserung der koordinativen Leistungsfähigkeit führen und die Beweglichkeit erhalten. Weiters wird empfohlen, dass nach jeder länger andauernden sitzenden Tätigkeit, die länger als 60 Minuten ist, eine kurze körperliche Betätigung folgen sollte.

Das Bewegungsverhalten von österreichischen Schülern und Schülerinnen kann am besten anhand der WHO-HBSC Studie analysiert werden. Maier, Teutsch und Felder-Puig (2017) haben die Ergebnisse der HBSC-Studie 2013/14 über das Bewegungsverhalten österreichischer Kinder und Jugendlichen im Alter von 11, 13, 15

Jahren (seit dem Jahr 2010 werden in Österreich auch 17-jährige Schüler und Schülerinnen in die HBSC Befragung eingebunden) in einem Factsheet deutlich herausgearbeitet. Zunächst wurden die Kinder und Jugendlichen nach der Anzahl der Tage der vergangenen Woche gefragt, in der sie mindestens 60 Minuten körperlich aktiv waren. Die Frage wurde inhaltlich präzisiert, da man körperliche Aktivität als eine Betätigung deklariert, die zu einer erhöhten Herzfrequenz führt und die Atemfrequenz erhöht. Zusätzlich wurde nachgefragt, ob die Schüler und Schülerinnen sich zwei oder mehr Stunden in der Woche intensiv körperlich betätigten (WHO, 2016).

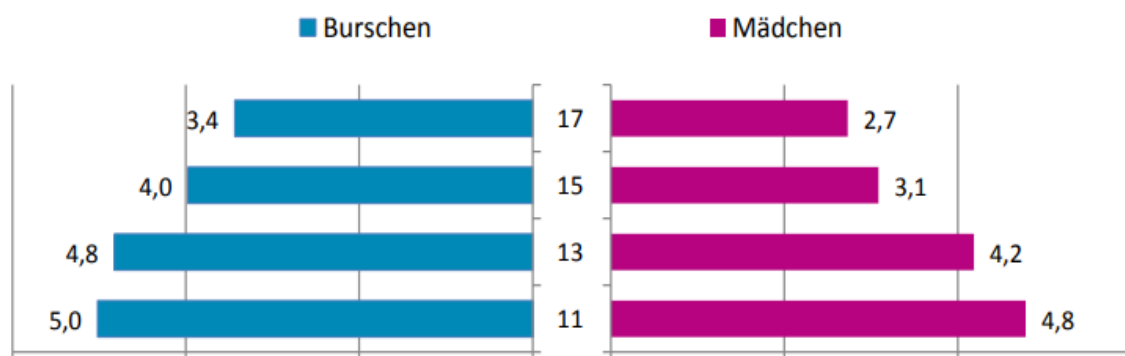


Abb. 6: Durchschnittliche Anzahl der Tage, an denen 11-, 13-, 15- und 17- Jährige Schüler und Schülerinnen in den letzten 7 Tagen mind. 60 Minuten körperliche aktiv waren (mod. n. Maier et. al., 2017, S. 3)

Betrachtet man die Abbildung 6 und fasst die durchschnittlichen Tage körperlicher Tätigkeiten über Geschlecht und alle Altersgruppen hinweg zusammen, ergibt das gerundet einen Wert von vier Tagen pro Woche, an denen Österreichs Kinder und Jugendliche im Alter zwischen 11 – 17 Jahren körperlich aktiv sind. Die Grafik zeigt außerdem, dass Burschen verglichen mit den Mädchen geringfügig körperlich aktiver sind. Außerdem kann man aus dieser Abbildung eine kontinuierliche Abnahme der körperlichen Betätigung beider Geschlechter mit zunehmendem Alter erkennen. Ortega et al. (2013) kommen in ihrer Studie – Objectively Measured Physical Activity and Sedentary Time during Childhood, Adolescence and Young Adulthood – ebenso zu dem Schluss, dass die Bewegungszeit mit zunehmenden Alter sinkt. Vor allem kommt es zu einer Reduktion des Bewegungsverhaltens im Kindesalter hin zur Pubertät. Ortega et al. (2013) nehmen an, dass die schulische Herausforderung mit zunehmenden Alter sowie physiologische Veränderungen für den Rückgang von körperlicher Aktivität verantwortlich sind.

Tab. 6: Relativer Anteil der 11-, 13-, 15- und 17-jährigen Schüler und Schülerinnen – die der WHO Bewegungsempfehlung im Ausmaß von 60 Minuten täglich erfüllen

	11-Jährige	13-Jährige	15-Jährige	17-Jährige	gesamt
Burschen	34,1%	29,2%	16,5%	9,5%	23,2%
Mädchen	27,5%	14,6%	6,1%	5,2%	12,6%
gesamt	30,7%	21,8%	10,4%	7,0%	17,4%

Quelle: Maier et al. (2017, S. 4)

Die Tabelle 6 zeigt die Ergebnisse der befragten Schüler und Schülerinnen hinsichtlich der Bewegungsempfehlung von täglich 60 Minuten moderater bis intensiver körperlicher Betätigung der WHO (2010). Geschlechterspezifisch betrachtet, setzten die Burschen die Bewegungsempfehlung der WHO mit 23,2 % fast doppelt so häufig um wie Mädchen.

Auch hier ist wieder eine deutliche Abnahme der körperlichen Aktivität mit zunehmendem Alter erkennbar. Nur 17,4 % aller Schüler und Schülerinnen im Alter von 11, 13, 15 und 17 Jahren sind täglich mindestens eine Stunde körperlich aktiv (Maier et al., 2017).

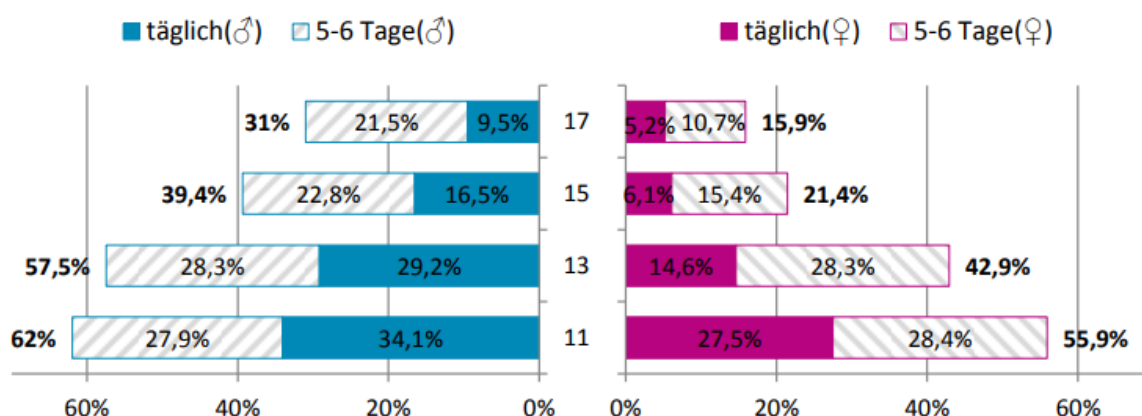


Abb. 7: Relativer Anteil der 11-, 13-, 15- und 17-jährigen Schüler und Schülerinnen, die an 5 oder 6 Tagen pro Woche bzw. täglich mind. eine Stunde körperlich sind (mod. n. Maier et al., 2017, S. 4)

Betrachtet man die Abbildung 7, sieht man deutlich, dass mehr als die Hälfte aller befragten Mädchen im Alter von 11 Jahren zumindest fünf bis sechs Mal oder täglich mehr als eine Stunde körperliche aktiv sind. Bei den Burschen sind es sogar 62 % der 11-Jährigen. Dennoch ist auch bei dieser Grafik eindeutig der Rückgang der körperlichen Aktivität mit fortschreitendem Alter zu erkennen. Bei den 17-jährigen Buben betätigen sich immerhin noch 21,5 % zumindest fünf bis sechs Mal pro Woche und 9,5 % täglich mindestens eine Stunde. Bei den 17-jährigen Mädchen ist die körperliche Aktivität gemäß der Empfehlung der WHO um die Hälfte geringer im Vergleich zu den 17-jährigen

Burschen. Maier et al. (2017) errechnen, dass der Anteil der österreichischen Schüler und Schülerinnen, die an fünf bis sieben Tagen zumindest 60 Minuten moderat bis intensiv körperlich aktiv sind, über alle Altersgruppen hinweg ungefähr bei 40,2 % liegt.

1.2.7 AUSWIRKUNG VON KÖRPERLICHER AKTIVITÄT IM KINDES UND JUGENDALTER

Welche Vorteile körperliche Aktivität im Kindes- und Jugendalter hat und mit welchen gesundheitlichen Aspekten Bewegung verbunden ist, konnte in zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen zu diesem Thema in den letzten Jahren deutlich gezeigt werden (Walther, 2017)

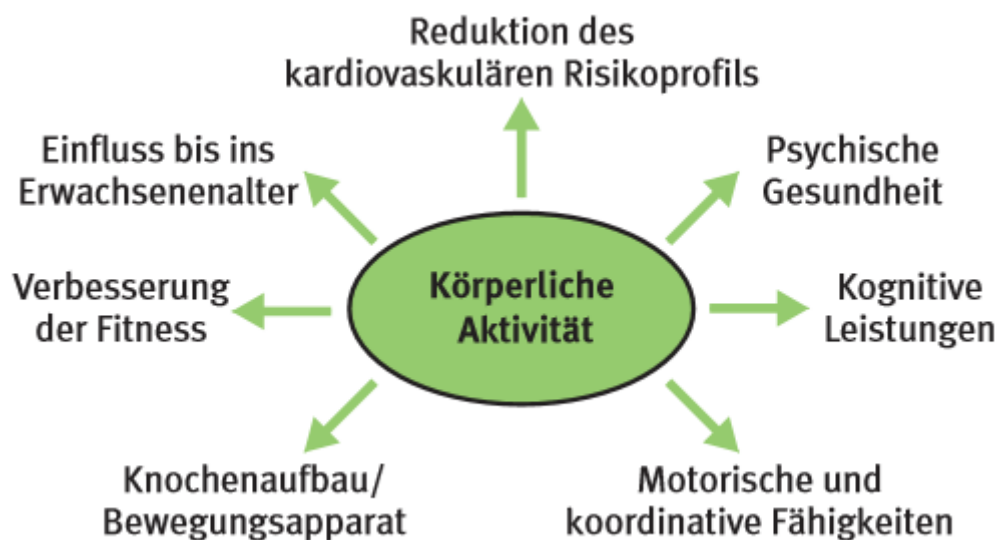


Abb. 8 Auswirkungen von körperlicher Aktivität (mod. n. Walther, 2017, S 52)

1.2.7.1 REDUKTION DES KARDIOVASKULÄREN RISIKOPROFILS

Übergewicht, Adipositas und körperliche Inaktivität sind eng mit der Entstehung von kardiovaskulären Erkrankungen verbunden. Andersen et al. (2006) untersuchen in ihrer Studie, ob körperliche Aktivität im Kindes- und Jugendalter einen gesundheitsfördernden Effekt hat und kardiovaskuläre Risikofaktoren reduziert. Gesamt wurden 1725 Mädchen und 1592 Buben aus Estland, Portugal und Dänemark getestet. Bei den Schülern und Schülerinnen im Alter von 9 und 15 Jahren wurde der Blutdruck, der Hüftumfang, das Gewicht, die Größe, die Hautfaltendicke gemessen. Weiters wurde den Teilnehmern und Teilnehmerinnen Blut abgenommen, um den Triglyceridspiegel, Cholesterin/HDL Ratio und die Insulinresistenz zu ermitteln. Die körperliche Aktivität wurde vier Tage lang mittels Akzelerometer gemessen. Zuletzt wurde noch die körperliche Fitness durch einen

Ergometertest festgestellt. Die Arbeitsgruppe um Andersen et al. (2006) kam zum Ergebnis, dass sich körperliche Aktivität im Kindes und Jugendalter positiv auf die Reduktion des kardiovaskulären Risikoprofils der Heranwachsenden auswirkt. Andersen et al. (2006) stellt dennoch die derzeitigen Empfehlungen für körperliche Aktivität für Kinder und Jugendliche im Alter 5 – 17 Jahren in Frage, da das kardiovaskuläre Risiko bei den weniger körperlich aktiven Testgruppen erhöht war, verglichen mit der vierten und fünften Gruppe, die eine gesteigerte körperliche Aktivität aufwiesen und mehr als 60 Minuten täglich aktiv waren. Zusammenfassend fordern Andersen et al. (2006) eine Überarbeitung der Bewegungsempfehlung für Kinder und Jugendliche von 60 Minuten auf mindestens 90 Minuten moderate körperliche Aktivität, denn genügend Bewegung ist wichtig für die metabolische Gesundheit von Kindern und Jugendlichen. Wie die Studie zeigt, reduziert ausreichende Bewegung die Anhäufung und das Entstehen von kardiovaskulären Risikofaktoren erheblich. Jiménez-Pávon et al. (2013) kommen zu einem ähnlichen Ergebnis wie Anderson et al (2006). Laut Jiménez-Pávon et al. (2013) reduziert körperliche Aktivität bei Kindern im Alter zwischen 6 und 9 Jahren das kardiovaskuläre Risikoprofil deutlich. Auch Jiménes-Pávon et al. (2013) stimmen für die Ausweitung der Bewegungsempfehlung sowie für eine zusätzliche Empfehlung von 20 Minuten intensiver körperliche Betätigung täglich für Kinder und Jugendliche.

1.2.7.2 PSYCHISCHE GESUNDHEIT

Regelmäßige Bewegung wirkt sich nicht nur positiv auf die körperliche Gesundheit aus, sondern kann auch zur Verbesserung der psychischen Gesundheit beitragen (Schlicht & Brand, 2007). Walther (2017) konstatiert, dass nachgewiesen werden konnte, dass es einen engen Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und mentalem Wohlbefinden gibt. Untersucht wurden vor allem die Zusammenhänge zwischen Bewegung und Selbstbewusstsein, Auftreten von Depressionen, Angstzuständen oder soziales Verhalten. Hoegh Poulsen, Biering und Andersen (2016) fanden in einer in Dänemark durchgeführten Studie heraus, bei der ungefähr 3000 Mädchen und Jungen im Alter von 14 bis 15 Jahren teilgenommen haben, dass ein signifikanter Zusammenhang zwischen körperlichen Aktivität und psychischer Gesundheit besteht. Vor allem Mädchen, die in ihrer Freizeit wenig körperlich aktiv waren, tendierten dazu, ein erhöhtes Risiko für psychische Erkrankungen aufzuweisen. Im Gegensatz dazu konnte bei den Burschen keine Signifikanz zwischen geringer körperlicher Aktivität und mentalen Krankheiten festgestellt werden. Maier et al. (2017) fassen die Vorteile von regelmäßiger körperlicher Betätigung im Kindes- und Jugendalter prägnant zusammen. Neben dem gesteigerten Wohlbefinden fördert Bewegung die Schlafqualität, sie beugt Angstzuständen und

depressivem Verhalten vor und hilft mentale und psychische Stärke zu entwickeln. Darüber hinaus können soziale Fähigkeiten während der körperlichen Aktivität bzw. sportlichen Betätigung innerhalb einer Mannschaft oder mit Freunden entwickelt werden, was wiederum zu einem gestärkten mentalen Wohlbefinden führen kann.

1.2.7.3 KOGNITIVE FÄHIGKEITEN

Kognitive Fähigkeiten umfassen Fähigkeiten wie Aufmerksamkeit, Erkennen, Urteilen, Entscheiden, Planen, Problemlösen, Informationsverarbeitung und vieles mehr (Dorsch, 1994). Neben den positiven Einflüssen von körperlicher Aktivität auf die physiologischen Parameter des Körpers, wirkt sich regelmäßige Bewegung auch fördernd auf die kognitive Leistungsfähigkeit bei Kindern und Jugendlichen aus (Sibley & Etnier, 2003).

Von 118 überprüften Studien zum Thema körperliche Aktivität und Kognition im Kindesalter konnten Sibley und Etnier (2003) nur 44 Studien zur Analyse ihrer Studie nutzen. Das Ergebnis des Studienreviews von Sibley und Etnier (2003) kommt zum Entschluss, dass es einen positiven Effekt zwischen körperlicher Aktivität im Kindes- und Jugendalter und einer verbesserten kognitiven Leistungsfähigkeit gibt. Dadaczynski und Schiemann (2015) berichten auch von positiven Effekten im kognitiven Bereich aufgrund von regelmäßiger körperlicher Aktivität. Sie geben eine systematische Übersicht an Längsschnittstudien an, die den Zusammenhang von körperlicher Betätigung und akademischen Leistungen verdeutlicht. Dabei wurden 14 Studien herausgefiltert und methodisch bewertet. Das Resultat der überprüften Studien zeigt, dass 11 von insgesamt 14 überprüften Studien einen signifikanten Effekt zwischen körperlicher bzw. sportlicher Betätigung und akademischen bzw. schulischen Leistungen bei Kindern und Jugendlichen aufweisen (Dadaczynski & Schiemann, 2015).

Auch Tomporowski, Davis, Miller, und Naglieri (2008) kommen zur Conclusio, dass regelmäßige Bewegung im Kindesalter kognitive Prozesse fördern kann, und dass sich körperliche bzw. sportliche Aktivität auf die schulische Leistungsfähigkeit positiv auswirken kann. Trotzdem weisen Tomporowski et al. (2008) auf offene Fragen im Zusammenhang mit Untersuchungen von verbesserter kognitiver Fähigkeiten und körperlicher Aktivität im Kindes- und Jugendalter hin. Es ist noch immer unklar, ob die durch Bewegungsintervention erzielten kognitiven Verbesserungen auch bestehen bleiben. Zu erforschen gilt es ebenso, ab welcher Intensität, Dauer und Art von körperlicher bzw. sportlicher Bewegung kognitive Veränderungen stattfinden (Tomporowski et al., 2008).

1.2.7.4 MOTORISCHE FÄHIGKEITEN

Körperliche Inaktivität und Bewegungsmangel führen mit einer hohen Wahrscheinlichkeit zu motorischen Defiziten, was wiederum Übergewicht, Haltungsschäden und psychologische Erkrankungen bei Kindern und Jugendlichen begünstigen kann (Opper, Worth, Wagner, & Bös, 2007). Die Verknüpfung von körperlicher Betätigung und motorischer Fähigkeiten bei Heranwachsenden sowie dessen Effekt auf die Gesundheit wird in den letzten Jahren stark diskutiert (Opper, Worth, & Bös, 2005).

Opper et al. (2007) sehen regelmäßige Bewegung bei Kinder und Jugendliche als essentiell für die Entwicklung eines gesundheitsbewussten Lebensstils, und um den vorwiegend sitzenden Tätigkeiten des Alltages im 21. Jahrhunderts entgegenzuwirken.

„Die körperliche-sportliche Aktivität sagt etwas über das Verhalten einer Person aus, und die motorische Leistungsfähigkeit stellt eine Eigenschaft dieser Person dar“ (Opper et al., 2007, S. 879).

Bei Feststellung von motorischen Fähigkeiten im Kinders- und Jugendalter gab es lange unterschiedliche Meinungen bezüglich Testverfahren und Normierungen. Somit konnten keine generalisierten Aussagen über motorische Fähigkeiten und Fertigkeiten bei Kindern und Jugendlichen getroffen werden. In unterschiedlichen Studien innerhalb Deutschlands gehen die Meinungen über den Stand der motorischen Leistungsfähigkeit der Heranwachsenden auseinander. Einige Studien kamen zur Erkenntnis, dass die körperliche bzw. motorische Leistungsfähigkeit deutscher Kinder und Jugendlichen deutlich zurückgegangen sei, andere berichten von einer gleichbleibenden Leistungsfähigkeit oder sogar von einer Verbesserung motorischer Leistungen in einigen Teilbereichen (Opper et al., 2007; Mailer, 2012).

Im Rahmen des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS) kann die motorische Leistungsfähigkeit, die mittels Motorik-Modul (MoMo) erhoben wurde, in Zusammenhang mit der körperlichen Aktivität von Kindern und Jugendlichen im Alter zwischen 4 – 17 Jahren in Deutschland erstmals flächendeckend verglichen werden (Opper et al., 2007; Albrecht, Hanssen-Doose, Oriwol, Bös, & Worth, 2016).

Bös (2009a) konstatiert, dass es einen deutlichen Zusammenhang zwischen der motorischen Leistungsfähigkeit und körperlicher Aktivität im Kindes- und Jugendalter gibt. Wichtig dabei ist die ganzheitliche Betrachtung der körperlichen bzw. sportlichen Betätigung wie die Häufigkeit, Intensität und Dauer. Regelmäßig körperliche aktive Kinder und Jugendliche zeigen bei den Tests des Motorik-Moduls (MoMo) durchschnittlich um 15 % bessere Leistungswerte als inaktivere Kinder und Jugendliche. Diese Ergebnisse spiegeln sich bereits bei Kindergartenkindern wieder (Bös, 2009a).

1.2.7.5 KNOCHENAUFBAU UND BEWEGUNGSAPPARAT

Neben den negativen Auswirkungen von körperlicher Inaktivität auf das kardiovaskuläre Risikoprofil, Entstehung von Adipositas usw., besteht außerdem eine erhöhte Prävalenz an einer Krankheit des Muskel-Skelett-Systems zu erkranken (Kumar, Robinson, & Till, 2015). Deshalb konstatieren Kumar et al. (2015), dass regelmäßige körperliche Aktivität im Kindes- und Jugendalter eine wichtige Rolle bei der Entwicklung der Muskelmasse sowie bei der Ausbildung der Knochendichte bis ins frühe Erwachsenenalter spielt. Trotz einer zum Teil vorbestimmten bzw. genetischen Veranlagung der maximalen Knochendichte bestehen Möglichkeiten, die Knochendichte durch körperliche Aktivität zu beeinflussen. Biddle, Gorely und Stensel (2004) gehen davon aus, dass regelmäßige Bewegung im Kindes- und Jugendalter die Knochenentwicklung bis ins frühe Erwachsenenalter fördert und so vor Osteoporose im weiteren Verlauf des Lebens vorbeugt. Zusammenfassend geben Biddle et al. (2004) unterschiedliche Studien an, die einerseits von einem positiven Effekt von körperlicher Aktivität im heranwachsenden Alter und der Verbesserung der Knochenmineraldichte sprechen. Andererseits bestehen keine Längsschnittstudien, die den Anstieg der Knochendichte während Kindheit oder der Pubertät ausreichend bestätigen. Boreham und Riddoch (2001) sprechen von Hinweisen, dass regelmäßige Bewegung im vorpubertären Alter entscheidend für die maximale Knochendichte bzw. -masse ist. Nach Boreham und Riddoch (2001) gibt körperliche Aktivität einen essentiellen Impuls für die Entwicklung der Knochenstruktur. Bewegung birgt weitgehendes Potential, um die maximale Knochendichte im Kindes- und Jugendalter zu steigern.

1.2.7.6 VERBESSERUNG DER FITNESS

Eine dreijährige schulbasierte Studie zu körperlicher Aktivität in der Schweiz von Meyer et al. (2014) kommt zum Ergebnis, dass die Interventionsgruppe sich signifikanten in ihrer aeroben Ausdauer steigern konnte. Auch die Studie von Walther et al. (2009), die ebenso den Effekt von regelmäßiger körperlicher Aktivität auf die Verbesserung des Fitnesszustandes von Schüler und Schülerinnen testete, kam zur Conclusio, dass tägliche Sportstunden einen positiven Effekt auf die körperliche Fitness haben.

Vorteile einer gesteigerten körperlichen Fitness spiegeln sich in unterschiedlichen gesundheitlichen Aspekten wieder. Mit einem gestärkten Fitnesszustand optimiert sich die Erholungsfähigkeit nach intensiven Belastungen, die Verletzungsanfälligkeit sinkt, die psychische Belastbarkeit wird gestärkt, Reaktions- und Handlungsschnelligkeit können länger aufrechterhalten werden, es kommt zu einer Verbesserung der technischen

Fertigkeiten unter körperlicher Belastung sowie zu einem reduzierten kardiovaskulären Risikoprofil (Weineck, 2010).

1.2.7.7 EINFLUSS BIS INS ERWACHSENENALTER

Kardiovaskuläre Risikofaktoren aufgrund von körperlicher Inaktivität und falscher Ernährung können schon während der Kindheit und der Pubertät auftreten. Diese können sowohl aus genetischen als auch aus umweltbedingten Faktoren entstehen. Wenn sich Risikofaktoren bereits im frühen Kindesalter entwickeln, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass ein erhöhtes kardiovaskuläres Risiko auch im Erwachsenenalter weiter besteht. Umso wichtiger erscheint daher regelmäßige Bewegung, um von Kindestagen an einen gesunden Lebensstil zu entwickeln (Daniels, Pratt, & Hayman, 2011). Telama et al. (2014) fanden in ihrer Studie – Tracking of Physical Activity from Early Childhood through Youth into Adulthood – einen Zusammenhang, dass körperlich aktive Kinder und Jugendliche im weiteren Verlauf ihres Lebens eine höhere Stabilität aufweisen, weiterhin regelmäßig körperliche aktiv zu sein.

1.3 SPORTMOTORISCHE LEISTUNGSFÄHIGKEIT BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN

1.3.1 DEFINITION MOTORIK

Innerhalb des Wissenschaftsbereichs der Sportwissenschaften finden sich unterschiedliche Definitionen zu dem Begriff Motorik (Mailer, 2012).

Nach Fetz (1972, S. 66) wird Motorik als „die Gesamtheit aller, die Bewegungsfertigkeit ausmachenden und die Bewegung ausformenden Komponenten in ihrem strukturellen Zusammenwirken“ verstanden. Eine der gegenwärtig am weitest verbreiteten Begriffsbestimmung im deutschsprachigen Raum stammt von Bös und Mechling (1983), wonach Motorik als die Gesamtheit aller Steuerungs- und Funktionsprozesse verstanden wird, der Haltung und Bewegung zugrunde liegt. Diese Definition trennt die Begrifflichkeiten Bewegung und Motorik voneinander, denn die motorischen Prozesse von Bewegungsabläufen erfüllen zwei Funktionen. Zum einen eine Haltefunktion und zum anderen eine Bewegungsfunktion. Neben der Halte- und Bewegungsfunktion wird auch zwischen Stütz-Motorik und Ziel-Motorik unterschieden, die untrennbar und ergänzend miteinander verknüpft sind (Bös & Mechling, 1992; 2003)

Nach Singer und Bös (1994) schließt Motorik weitere Prozesse mit ein, die an der Steuerung und der Kontrolle von Haltung und Bewegung beteiligt sind. Sie inkludiert sensorische, perzeptive, kognitive und motivationale Abläufe. Somit ist ein Zusammenspiel von Haltung und Bewegung ein vielfältiger Prozess unterschiedlicher Subsysteme.

1.3.2 MOTORISCHE LEISTUNGSFÄHIGKEIT

Der Begriff motorische Leistungsfähigkeit sollte laut Wagner (2011) nur dann Anwendung finden, wenn es um die Voraussetzungen und um die Qualität des zugrunde liegenden motorischen Systems und dessen systemimmanenten motorischen Abläufe geht. Weineck (2010, S. 25) hingegen definiert Leistungsfähigkeit: *„Die sportliche Leistungsfähigkeit stellt den Ausprägungsgrad einer bestimmten sportmotorischen Leistung dar und wird aufgrund ihres komplexen Bedingungsgefüges von einer Vielzahl spezifischer Faktoren bestimmt.“*

Um die Begriffsbestimmung der Leistungsfähigkeit von anderen Lebensbereichen abzugrenzen, kann nach Weineck (2010) das Adjektiv „sportlich“ hinzugefügt werden.

In einem weiteren Schritt gilt es, den Begriff der motorischen Leistungsfähigkeit von ähnlichen gebräuchlichen Begrifflichkeiten abzugrenzen. Des Öfteren kommt es zu einem synonymen Gebrauch der Begriffe motorischer Leistungsfähigkeit und motorischer Entwicklung. Nach Wagner (2011) ist diese Gleichsetzung unzulässig, da motorische Leistungsfähigkeit zu einem bestimmten Zeitpunkt festgestellt werden kann, der Terminus motorische Entwicklung hingegen beschreibt die Veränderung der motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten über eine Zeitspanne (Singer & Bös, 1994). Trotz der Abgrenzung der beiden Begrifflichkeiten besteht zwischen der motorischen Leistungsfähigkeit und der motorischen Entwicklung eine enge Beziehung. Erst durch einen Vergleich unterschiedlicher motorischer Entwicklungsphasen kann eine Beurteilung des Verlaufs der motorischen Entwicklung möglich gemacht werden (Wagner, 2011).

1.3.3 MOTORISCHE FÄHIGKEITEN UND FERTIGKEITEN

1.3.3.1 MOTORISCHE FÄHIGKEITEN

Carl (1992 S. 158) legt den Begriff der Fähigkeiten im sportwissenschaftlichen Lexikon wie folgt fest: „Als Fähigkeit kann ganz allgemein eine relativ stabile personinterne Bedingung oder Voraussetzung zum Vollzug einer Tätigkeit bezeichnet werden. Dabei wird in der Regel davon ausgegangen, daß der Ausprägungsgrad einer Fähigkeit sowohl anlagebedingt als auch von einwirkenden Umwelteinflüssen abhängig ist“.

Bös (2001) konstatiert, dass die motorischen Fähigkeiten ganzheitlich für das Erlernen und das Zusammenspiel von Bewegungsabläufen verantwortlich sind. Dabei spiegelt sich der Ausprägungsgrad der motorischen Fähigkeiten in der Qualität der ausgeführten Bewegungshandlungen wieder (Bös et al., 2001, S. 6f, zit. n. Mailer, 2012, S 102).

Um motorische Fähigkeiten genau zu beschreiben, wurden unterschiedliche Erklärungsmodelle entwickelt. Eine Zusammenfassung verschiedener Modelle, in denen motorische Fähigkeiten dargestellt werden, liefern Bös und Mechling (1983), sowie Roth und Willimczik (1999).

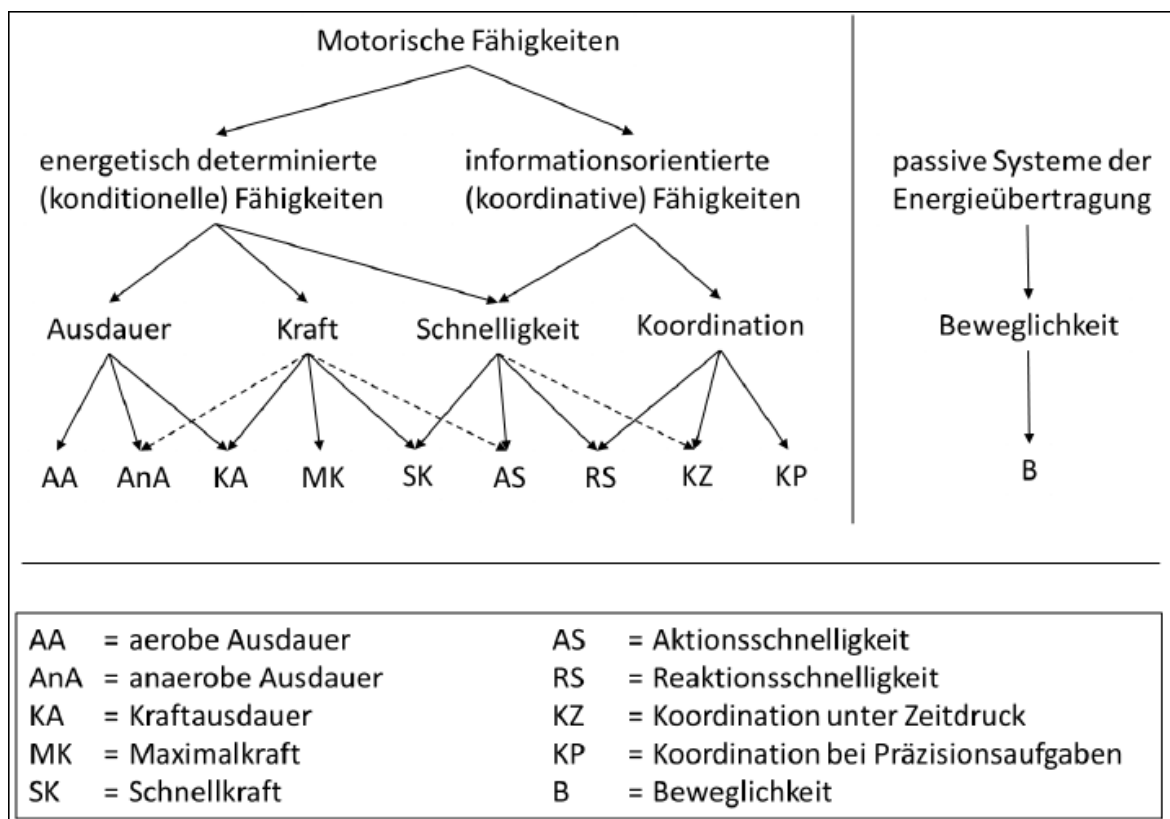


Abb. 9 Differenzierung motorischer Fähigkeiten (mod. n. Bös, 1987, S. 94)

Die Abbildung 9 zeigt eine Differenzierung motorischer Fähigkeiten und unterscheidet auf der ersten Ebene zwischen konditionellen bzw. energetischen Fähigkeiten und koordinativen bzw. informationsorientierten Fähigkeiten, die vor allem für Steuerungs- und Regulationsprozesse zuständig sind. Auf der nächsten Ebene werden in Anlehnung an Bös und Mechling (1983) die motorischen Fähigkeiten in Grundeigenschaften Kraft, Ausdauer, Schnelligkeit, Beweglichkeit und Koordination eingeteilt.

1.3.3.1.1 KRAFT- UND AUSDAUERFÄHIGKEIT

Für die motorische Fähigkeit Kraft sind vor allem der Umfang, die Struktur und die kontraktilen Eigenschaften der Skelettmuskulatur für die Leistungsfähigkeit wichtig, während die Leistung der Ausdauerfähigkeit wesentlich durch das Leistungsvermögen des Herz-Kreislauf-Systems determiniert ist. Auf der dritten und letzten Ebene der Grafik (Abb. 9) können die motorischen Fähigkeiten Kraft und Ausdauer anhand von Belastungsumfang, Belastungsdauer, sowie Belastungsintensität weiter in aerobe Ausdauer (AA), anaerobe Ausdauer (AnA), Maximalkraft (MK), Schnellkraft (SK) und Kraftausdauer (KA) unterteilt werden (Bös, 2001).

1.3.3.1.2 SCHNELLIGKEIT

Die motorische Fähigkeit, Schnelligkeit lässt sich in ihren unterschiedlichen Ausprägungen – Schnellkraft (SK), Aktionsschnelligkeit (AS) und Reaktionsschnelligkeit (RS) - nicht eindeutig in eine konditionelle oder koordinative Grundfähigkeit einordnen. Dynamische und schnelle Bewegungshandlungen sind gekennzeichnet durch ein optimales Zusammenspiel des energetischen Potentials und sensorischer Regulationsprozesse (Bös, 2001).

1.3.3.1.3 KOORDINATIVE FÄHIGKEITEN

Die informationsorientierten Fähigkeiten lassen sich in Koordination unter Zeitdruck (KZ) sowie in Koordination bei Präzisionsaufgaben (KP) differenzieren. Dabei befindet sich die koordinative Fähigkeit KZ am Schnittpunkt zwischen konditionellen und koordinativen Fähigkeiten. Koordination bei Präzisionsaufgaben ist hingegen eine isolierte Grunddimension der koordinativen Grundfähigkeit (Bös, 2001).

1.3.3.1.4 BEWEGLICHKEIT

Wie auch bei einigen Ausprägungen der Kraft, Schnelligkeit und Koordination, ist bei der Beweglichkeit (B) ebenso keine genaue Zuordnung zu einer der konditionellen oder koordinativen Grundfähigkeiten möglich. Wird Beweglichkeit als Schwingungsweite der Gelenke definiert, kann nicht mehr von einer motorischen Fähigkeit, sondern muss von einer personalen anatomisch bestimmten Voraussetzung des passiven Systems der Energieübertragung gesprochen werden (Bös, 2001).

1.3.3.2 *MOTORISCHE FERTIGKEITEN*

Unter der Begrifflichkeit Fertigkeit versteht weitgehend eine automatisch ausgeführte Komponente der bewußten menschlichen Tätigkeit, die sich vornehmlich durch Üben herausbildet. Sie ist ein Teil des Handlungsvorganges und geht damit als notwendiger Bestandteil, wie Kenntnisse und Gewohnheiten, in die Tätigkeit ein. Die weitgehend automatisierte Ausführung weist darauf hin, daß das Bewußtsein nicht ständig steuernd in den Ablauf eingreifen muss (Mechling, 1992, S. 162).

Nach Hirtz (2003) stellen Fertigkeiten (engl.: skills) automatisierte, tätigkeits-, handlungs- und leistungsbezogene Ausprägungen der motorischen Fähigkeiten dar, die durch regelmäßiges Üben positiv beeinflusst werden können. Motorische Fertigkeiten zeigen sich anhand beobachtbarer Bewegungshandlungen und stellen im Gegensatz zu motorischen Fähigkeiten charakterisierende Ausprägungen eines Bewegungsablaufes dar (Mailer, 2012).

Motorische Fertigkeiten (engl.: motor skills) kennzeichnen individuelle Differenzen im Niveau der Steuerungs- und Funktionsprozesse, die der Realisierung jeweils spezifischer Bewegungen zugrunde liegen. Sie sind prinzipiell mit einer bestimmten strukturellen Ausführungsform verknüpft, unterscheiden sich jedoch hinsichtlich ihres Grades der Offenheit vs. Geschlossenheit und ihres Transferpotentials (Roth & Willimczik 1999, S. 232).

Motorische Fertigkeiten können unterschiedlich spezifisch sowie vielfältig sein. Deshalb ist es möglich, motorische Fertigkeiten in Basisfertigkeiten mit hoher Alltagsrelevanz und komplexe Fertigkeiten zu differenzieren (siehe Tab. 7). Vor allem laufen, springen und werfen zählen zu den Grundfertigkeiten, hingegen spricht man von komplexen Fertigkeiten, wenn diese einen Bezug zu Sportarten aufweisen. Zum Beispiel dribbeln, schwimmen oder klettern. Mit dieser Einteilung von Fähigkeiten und Fertigkeiten ist es möglich, getrennt zwischen allen Steuerungs- und Funktionsprozessen auf der einen Seite und ihren vielzähligen Ergebnissen anderseits zu unterscheiden (Bös, 2001).

Tab. 7: Differenzierung des motorischen Gegenstandsbereiches in Fähigkeiten und Fertigkeiten

Motorik			
Motorische Fähigkeiten		Motorische Fertigkeiten	
<i>Basisfähigkeiten</i>	<i>Komplexe Fähigkeiten</i>	<i>Basisfertigkeiten</i>	<i>Komplexe Fertigkeiten</i>
• Maximalkraft • Aerobe Ausdauer • Koordination bei Präzisionsaufgaben ...	• Schnellkraft • Kraftausdauer • Anaerobe Ausdauer • Koordination unter Zeitdruck • Beweglichkeit ...	• laufen • springen • werfen ...	• dribbeln • schwimmen • fangen • balancieren ...

Quelle: Bös (2001, S. 4)

1.3.4 PARAMETER MOTORISCHER LEISTUNGSFÄHIGKEIT IM KINDESALTER

1.3.4.1 EIN KURZER EINBLICK IN DIE MOTORISCHEN ENTWICKLUNGSPHASEN IM KINDESALTER

Der Lebensabschnitt zwischen dem 4. und dem 10. Lebensjahr ist essentiell für die Ausformung und Verbesserung der motorischen Leistungsfähigkeit. Während dieser Lebensspanne kommt es in der motorischen Entwicklung zu erheblichen physiologischen Veränderungen. Diese Phase ist wesentlich durch Wachstumsprozesse und Entwicklung der Organe sowie Reifung des Zentralnervensystems geprägt. Zum anderen knüpfen Kinder während diesem Lebensabschnitt neue soziale Kontakte, die vor allem im Kindergarten, Schule, Sportverein und Peer-Groups gemacht werden. In diesen Bereichen bzw. Institutionen erwerben Kinder auch ein elementares sportbezogenes

Bewegungsrepertoire durch neue Erfahrungen mit Spielgeräten und Fortbewegungsmittel (Scheid, 1994; Bös & Ulmer, 2003).

Ebenso bezeichnend für die Entwicklungsphase im frühen Schulkindalter ist der vermehrte Drang zur Lebendigkeit und Mobilität der Heranwachsenden. In diesem Lebensabschnitt ist es typisch, dass Kinder ihrem Bewegungs- bzw. Spieldrang und den Antrieb die Welt zu erkunden, freien Lauf lassen (Scheid, 1994; Schnabel & Meinel, 2007).

„Etwa bis zum 8. Lebensjahr erwerben Kinder die Fähigkeit, sich auf bestimmte Bewegungsaufgaben zu konzentrieren; ein zielgerichtetes, situationsgerechtes Bewegungsverhalten und die wachsende Leistungsbereitschaft bilden eine gute Grundlage für den Erwerb von (sport)motorischen Fertigkeiten“ (Scheid, 1994, S. 277).

Einen ersten Peak in der Entwicklung der motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten bildet der Lebensabschnitt im Alter zwischen 9 und 10 Jahren (Scheid, 1994; Meinel & Schnabel, 2007). Während dieser Lebensphase sind Kinder in der Lage, neue Bewegungsabläufe spielerisch zu erlernen und zu verinnerlichen. Es folgt eine positive Veränderung hinsichtlich ihrer Bewegungsformen sowie zur Verbesserung der Zielgerichtetheit der Bewegungssteuerung. Diese Veränderungen sind jedoch weitestgehend abhängig von Lern- und Übungsphasen der Heranwachsenden. Im Äquivalent zum frühen Schulkindalter ist das motorische Abbild im späten Schulkindalter durch eine verbesserte Gewandtheit, Geschicklichkeit, einer gesteigerten Ökonomie, Variabilität, kontrollierter Bewegungssteuerung und einem zunehmenden Bewegungsrhythmus gekennzeichnet (Scheid, 1994).

Bei der Gliederung der motorischen Entwicklungsphasen finden sich in der Literatur unterschiedliche Zahlen. Scheid (1994; zit. n. Winter, 1987) definiert das frühe Kindesalter zwischen dem 7. und 10. Lebensjahr. Die späte Phase des Schulkindalters legt er für Mädchen vom 10. bis 12 und für Burschen vom 10. bis 13. Lebensjahr fest. Hingegen zergliedern Meinel und Schnabel (2007) die Entwicklung im Kindesalter in drei Phasen. (siehe Tab. 8).

Tab. 8 Entwicklungsphasen in der motorischen Ontogenese - Kindesalter

Lebensphase	Altersspanne (Lebensjahre)	Motorische Kennzeichnung Phase der...
Frühes Kindesalter	3. bis 6./7.	Vervollkommnung vielfältiger Bewegungsformen und der Aneignung elementarer Bewegungskombinationen
Mittleres Kindesalter	6./7. bis 9./10.	Rasche Fortschritte in der motorischen Leistungsfähigkeit
Spätes Kindesalter	weibl. 11./12. bis 13./14 männl. 12./13 bis 14./15.	Besten motorischen Lernfähigkeit in der Kindheit

Quelle: mod. n. Meinel und Schnabel (2007, S. 248)

Im Folgenden wird die Entwicklung der motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit, Koordination und Beweglichkeit im mittleren Kindesalter (Meinel & Schnabel, 2007) oder nach Scheid (1994) frühes Schulkindalter näher beschrieben, um eine Grundlage für zweiten methodischen Teil dieser Arbeit zu geben.

1.3.4.2 KONDITIONELLE FÄHIGKEITEN IM MITTLEREN KINDESALTER

Die Entfaltung der motorischen Fähigkeit Kraft verläuft im mittleren Kindesalter verhältnismäßig langsam, dennoch kommt es zu kontinuierlichen Leistungssteigerungen im Bereich der Maximal- und Schnellkraft. Unterschiede hinsichtlich Mädchen und Buben sind im Alter zwischen 6 und 10 Jahren marginal vorhanden (Scheid, 1994; Meinel & Schnabel, 2007). Deutliche Veränderungen der Kraftleistung stehen im Zusammenhang mit hormonellen Veränderungen, die erst ab der Pubertät eintreten und für eine verbesserte Trainierbarkeit sorgen (Schmidtbleicher, 1994).

Wenngleich eine verbesserte Trainierbarkeit der Kraft erst mit dem Beginn der Pubertät einsetzt, kann die Kraftfähigkeit bereits im Grundschulalter durch ein entsprechendes Training erheblich gesteigert werden. Geeignet sind in dieser Lebensphase alle Bewegungsaktivitäten, die eine umfassende Kräftigung des gesamten Halte- und Bewegungsapparats hervorrufen (Bös & Ulmer, 2003, S. 18).

Auch Weineck (2010) äußert sich positiv über gezieltes altersgerechtes Krafttraining für Kinder und Jugendliche. Mit altersspezifischem Training ist es möglich, die sportliche Leistungsfähigkeit der Heranwachsenden kontinuierlich zu steigern, die für eine spätere Leistungsentwicklung von essentieller Bedeutung ist. Neben der Verbesserung der motorischen Fähigkeiten, die eng mit den sportlichen Fertigkeiten verbunden sind, kann regelmäßiges Krafttraining gesundheitsfördernde Effekte wie Haltungsschäden und Verletzungen vorbeugen.

„Im frühen Schulkindalter steht die spielerische, vielseitige, abwechslungsreiche und harmonische (beidseitige) Kräftigung des Halte- und Bewegungsapparates im Vordergrund“ (Weineck, 2010, S. 588).

Dennoch kann der ausgeprägte Bewegungstrieb im Alter zwischen 6 und 10 Jahren für ein kindgerechtes Krafttraining genutzt werden (Weineck, 2010). In ausgewählten Studien weist Weineck (2010) darauf hin, dass gezieltes vorpubertäres Training mit beträchtlichen Zuwächsen im Bereich der konditionellen Fähigkeiten – Maximalkraft, Schnellkraft - verbunden ist. Die Kraftzuwächse im frühen Schulkindalter sind aber vor allem durch eine Verbesserung der intra- und intermuskulären Koordination zurückzuführen und weniger auf den Zuwachs von Muskelmasse.

Im Gegensatz zu den Kraftfähigkeiten entwickeln sich die Schnelligkeitsfähigkeiten im Volksschulalter rapide (Scheid, 1994; Meinel & Schanbel, 2007). Weineck (2010) spricht ebenso von einer frühzeitigen Ausprägung der Schnelligkeitsfähigkeiten, bei der nur ein relativ enges Zeitfenster für die Ausbildung der maximalen Laufgeschwindigkeit vorhanden ist.

Nach Meinel und Schabel (2007) kommt es zu deutlichen Verbesserungen der Schnelligkeitsfähigkeiten bis etwa zum 10. Lebensjahr, welche auch eine enorme Steigerung der Reaktionsschnelligkeit beinhaltet. Auch Schnelligkeitstraining muss im Kindesalter altersgerecht ausgerichtet sein, um den Bedürfnissen der Heranwachsenden gerecht zu werden. Hierbei ist es wichtig, auf abwechslungsreiche Trainingsformen und auf physiologischen Besonderheiten der Kinder Rücksicht zu nehmen, da Kinder nur über eine eingeschränkte alaktazide und laktazide Kapazität verfügen (Weineck, 2010).

Bezüglich der Ausdauerleistungsfähigkeit zeigen sich in der Entwicklungsphase des frühen Schulkindalters rasche Adaptionen (Scheid, 1994). Weineck (2010) konstatiert, dass es im frühen Schulkindalter zu einer Steigerung des Herzschlagvolumens und einer stetigen Abnahme der Ruheherzfrequenz kommt. Diese physiologischen Veränderungen werden durch die Zunahme des absoluten Herzgewichtes bzw. durch die Vergrößerung der Herzhöhlen, der maximalen Sauerstoffaufnahme (VO_2max) sowie durch eine

Verringerung des peripheren Widerstands bedingt. Die Ausprägung der aeroben sowie anaeroben Ausdauerleistungsfähigkeit im mittleren Kindesalter ist nicht alleine vom gegebenen Trainingszustand des Kindes, sondern auch vom biologischen Entwicklungsstand dessen abhängig. Demnach sind akzelerierte Kinder leistungsfähiger als retardierte. Um eine angemessene kindgerechte Förderung der Ausdauerfähigkeit zu gewährleisten, sollten Ausdauerübungen in mittlerer Intensität und im aeroben Bereich geplant und durchgeführt werden (Weineck, 2010).

1.3.4.3 KOORDINATIVE FÄHIGKEITEN IM MITTLEREN KINDESALTER

Die rasche Entwicklung der koordinativen Fähigkeiten ist ein wesentliches Charakteristikum der Heranwachsenden im mittleren Kindesalter (Meinel & Schnabel, 2007). Dennoch lässt die Entwicklung der koordinativen Fähigkeiten keine altersgebundenen Zwangsläufigkeiten erkennen, im Unterschied zu den energetisch determinierten Fähigkeiten, die viel mehr von Individualität und dem Zusammenspiel von unterschiedlichen Einflussgrößen abhängen (Roth & Winter, 1994).

In der Praxis wird das koordinative Leistungsvermögen über die Ergebnisse von Gewandtheitstests abgeleitet. Hierbei hat sich herausgestellt, dass das größte Entwicklungspotential während der Lebensabschnitte des frühen und mittleren Kindesalters besteht. Gründe für die optimale Leistungssteigerung der koordinativen Fähigkeiten sind vor allem der Bewegungsdrang der Kinder und eine sportliche Grundausbildung im Rahmen eines regelmäßigen Sportunterrichts. Neben der gesteigerten Mobilität der Heranwachsenden im Alter zwischen 6 und 10 Jahren, wird die Entwicklung koordinativer Fähigkeiten auch durch ihre Körperproportionen während dieser Lebensphase begünstigt (Roth & Winter, 1994; Meinel & Schnabel, 2007).

Als koordinativ fähigkeitsfördernd dürfen darüber hinaus die folgenden psychophysischen Entwicklungscharakteristika wirken: die Verbesserung des Zusammenspiels unwillkürlicher, stammhirngebundener und willkürlicher, kortikaler motorischer Steuerungsprozesse; der allmähliche Abbau der cerebralen Antriebs- gegenüber den Hemmungsprozessen und damit verknüpft die deutliche Anstiege in der Konzentrations- und „motorischen Merkfähigkeit“; die reifungs- und funktionsbedingte allmähliche Vollentwicklung aller

Analysatoren; die Stabilität der hormonellen Steuerung des kindlichen Organismus und nicht zuletzt der erhebliche (weitgehend schulisch bedingte) Zuwachs an kognitiven Fähigkeiten in seinen weitreichenden Auswirkungen für die Qualität von informationellen Austausch- und Verarbeitungsansprüchen (Roth & Winter, 1994, S. 194).

Aufgrund der ausgezeichneten Grundlage zur Weiterentwicklung der koordinativen Fähigkeiten im Volksschulalter empfehlen Meinel und Schnabel (2007) ein gezieltes Training der informationsorientierten Fähigkeiten, da koordinativ geförderte Kinder im Vergleich zu untrainierten Kindern im selben Alter ein höheres koordinatives Fähigkeitsniveau aufweisen. Weineck (2010) spricht ebenfalls von einer gezielten Ausbildung koordinativer Fähigkeiten während dieser Lebensspanne – Reaktionsfähigkeit, Fähigkeit für hochfrequente Bewegungen, räumliche Differenzierungsfähigkeit, Koordination unter Zeitdruck, Gleichgewichtsfähigkeit – die im Rahmen des Sportunterrichts an Schulen und Vereinen bevorzugt geschult werden sollte.

1.3.4.4 BEWEGLICHKEIT IM MITTLEREN KINDESALTER

Anders als bei den konditionellen und den koordinativen Fähigkeiten ist die Beweglichkeit bereits im frühen Kindesalter voll ausgeprägt und verschlechtert sich mit zunehmendem Alter. Aus diesem Grund ist eine altersspezifische Beweglichkeitsschulung bereits in den Jahren von 6 – 10 von Vorteil, um die frühkindliche Beweglichkeit durch gezielte Übungen über das fortschreitende Alter zu erhalten. Die Wichtigkeit des Beweglichkeitstrainings liegt im Kindesalter weniger in der Verbesserung der motorischen Leistungsfähigkeit und der Verletzungsprophylaxe, sondern hauptsächlich in der Verminderung muskulärer Fehlstellungen (Weineck, 2010).

Meinel und Schnabel (2007) konstatieren, dass bezüglich des Ausprägungsniveaus der Beweglichkeit von Kindern im Alter von 7 – 10 Jahren keine pauschalen Aussagen zu treffen sind. Bereits innerhalb dieses Lebensabschnittes kommt es zu einer Einschränkung der Spreizfähigkeit im Hüft- und Schultergelenk. Andererseits kommt es zu einer vermehrten Beugefähigkeit dieser und der Wirbelsäule (Meinel & Schnabel, 2007; Weineck, 2010). Aufgrund der negativen Tendenz sollte bereits im mittleren Kindesalter mit altersgerechten und gezielten Beweglichkeitsübungen im oben beschriebenen Problembereich begonnen werden. Schon während der Phase der mittleren Kindheit kann bereits ein gezieltes Beweglichkeitstraining begonnen werden, um sportartspezifische

Fertigkeiten, die eine hohe Gelenkbeweglichkeit benötigen, zu schulen (Meinel & Schnabel, 2007; Weineck, 2010).

Weineck (2010) betont, dass trotz Spezialisierung auf sportartspezifische Beweglichkeitsformen, die allgemeine Beweglichkeitsschulung nicht außer Acht gelassen werden darf, denn vorrangig gilt es, muskuläre Einseitigkeit und eventuell damit verbundene muskuläre Dysbalancen bzw. Überlastungen auszugleichen.

1.4 DAS ÖSTERREICHISCHE SCHULSYSTEM

1.4.1 ALLGEMEINER ÜBERBLICK ÜBER DAS ÖSTERREICHISCHE BILDUNGSSYSTEM

In der österreichischen Bildungslandschaft herrscht im Vergleich zu andern Mitgliedsstaaten der Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) ein sehr hoher Grad an Differenzierung (Rathmann, 2015).

Tab. 9: Überblick der ersten Entscheidungen bezüglich der Schulwahl im internationalen Vergleich

Alter der ersten Differenzierung im internationalen Vergleich der Bildungssysteme						
10	11	12	13	14	15	16
Österreich Deutschland	Tschechien Ungarn Slowakei	Belgien Niederlande		Italien Korea	Frankreich Griechenland Irland Japan Polen Portugal Schweiz	Australien Kanada Dänemark Finnland Island Norwegen Schweden Spanien Großbritannien USA

Quelle: mod. n. Rathmann (2015, S. 149)

Im Gegensatz zu einer Mehrzahl von OECD Ländern, bei denen erste Segregation in unterschiedliche Schultypen erst ab dem 15. oder 16. Lebensjahr vorgenommen werden (siehe Tab. 9), kommt es in Österreich bereits im Alter von 10 Jahren zu einer ersten Unterteilung in unterschiedliche Schultypen (Rathmann, 2015).

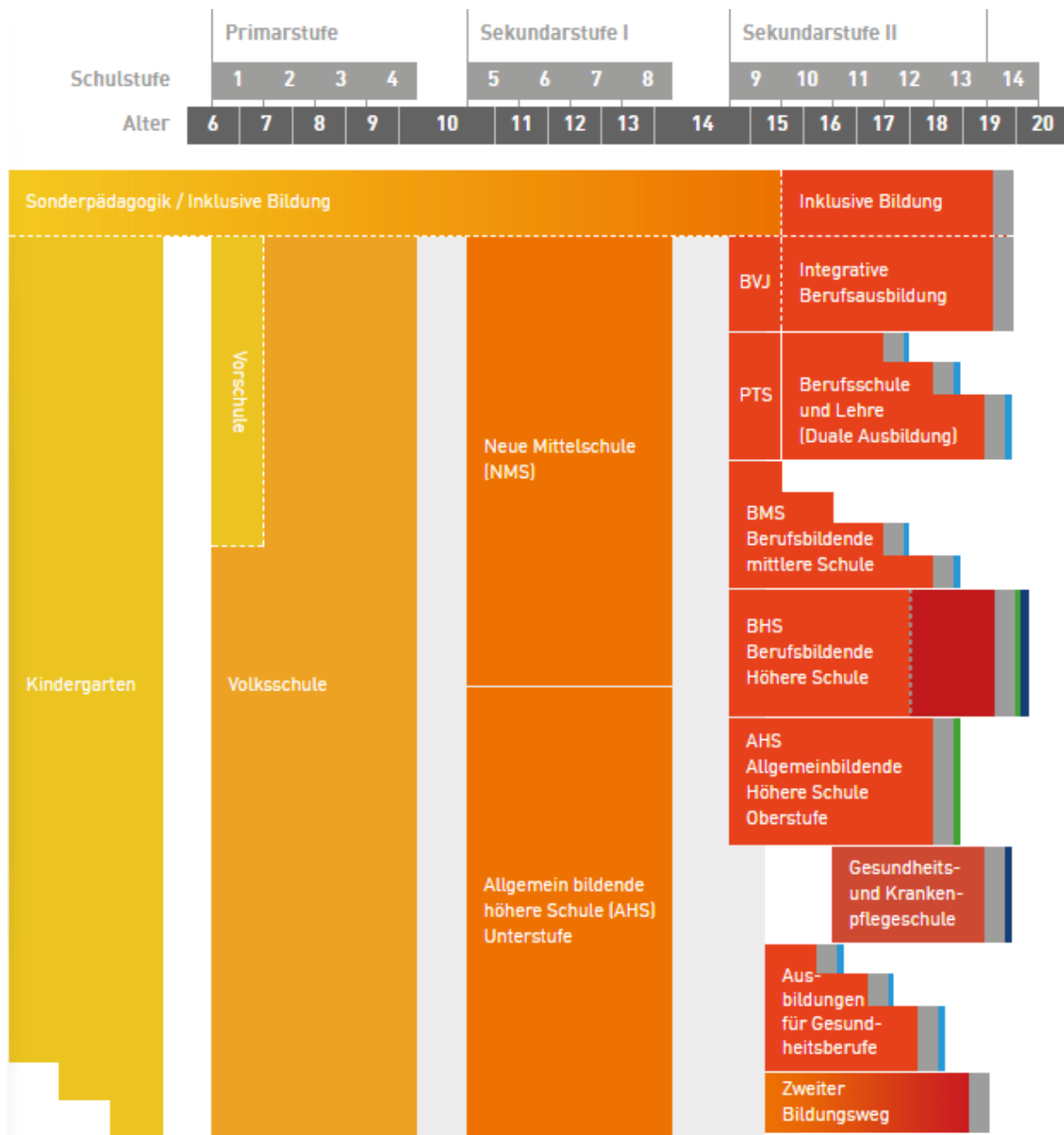


Abb. 10: Das österreichische Schulsystem (mod. n. Euroguidance Österreich, 2014)

Die gesetzlich vorgeschriebene neunjährige Schulpflicht gilt ab der Vollendung des 6. Lebensjahres und besteht für alle in Österreich lebenden Kinder, beginnend mit der Volksschule. Die Abbildung 10 zeigt das sehr heterogen aufgebaute österreichische Bildungssystem. Wie bereits Rathmann (2015) feststellte, müssen sich schulpflichtige Kinder in Österreich bereits ab dem 10. Lebensjahr entscheiden, ob sie eine Neue Mittelschule (NMS) oder allgemein bildende höhere Schule (AHS - Unterstufe) besuchen wollen. Nachdem vier Jahre NMS oder AHS Unterstufe absolviert wurden, bietet das österreichische Bildungssystem eine Vielzahl an unterschiedlichen Ausbildungsrichtungen

im Sekundarschulbereich II an, die mit unterschiedlichen Abschlüssen enden. Abhängig von dem jeweiligen Leistungsstand können die Schüler und Schülerinnen zwischen berufsbildenden mittleren, höheren Schulen (BMS, BHS) oder einer allgemeinbildenden höheren Schule (AHS) Oberstufe wählen. Außerdem ist es möglich, nach der 8. Schulstufe die Polytechnische Schule (PTS) zu besuchen, die besonders auf das Berufsleben vorbereitet. Nach einem Abschluss der PTS müssen Jugendliche, die einen Ausbildungs- bzw. Lehrvertrag erhalten haben, neben ihrer Berufsausbildung bis zum Abschluss ihrer Lehre in gewissen Abständen die Berufsschule besuchen. Darüber hinaus ist es möglich, nach Vollendung der Schulpflicht eine Ausbildung im Gesundheits- und Pflegebereich zu absolvieren oder eine Krankenpflegeschule nach der Beendigung der 10. Schulstufe zu besuchen. (Euroguidance Österreich, 2014; Bundesministerium für Bildung, 2016/17).

Die Komplexität und Heterogenität des österreichischen Bildungssystems zeigt sich nur zum Teil auf den ersten Blick (siehe Abb. 10). Diese Vielschichtigkeit wird erst bei näherer Betrachtung deutlich. Differenziert man die verschiedenen Schultypen BMS, BHS, AHS Oberstufe in ihre verschiedenen Schulformen, kommt das ganze Ausmaß der Entscheidungsmöglichkeiten für Österreichs Kinder zum Vorschein (siehe Tab. 10) (Bundesministerium für Bildung, 2016/17).

Tab. 10: Differenzierung der Schulformen unterschiedlichen Schultypen

Berufsbildende mittlere Schulen (BMS)	Berufsbildende höhere Schulen (BHS)	Allgemein bildende höhere Schulen (AHS) Oberstufe
Technische, gewerbliche und kunstgewerbliche Fachschule Handelsschule Fachschule für wirtschaftliche Berufe Fachschule für Mode Hotelfachschule ...	Höhere technische und gewerbliche Lehranstalt Handelsakademie Höhere Lehranstalt für Mode Höhere Lehranstalt für Tourismus ...	Realgymnasium Wirtschaftskundliches Realgymnasium Gymnasium Oberstufenrealgymnasium Sonderformen mit unterschiedlichen Schwerpunkten (Musik, Sport, usw.)

Quelle: mod. n. Bundesministerium für Bildung (2016/17, S. 12ff.)

1.4.2 BEWEGUNG- UND SPORTUNTERRICHT AN ÖSTERREICHS SCHULEN

Um einen Überblick der Bewegungs- und Sportunterrichtsstunden an Österreichs Schulen zu bekommen, werden im Folgenden die Stundentafeln der Pflichtgegenstände der Volksschule, NMS, AHS Unterstufe, AHS Oberstufe und BHS hinsichtlich der Anzahl der Bewegungs- und Sportstunden betrachtet.

1.4.2.1 VOLKSSCHULE

Wie man an der Stundentafel der Pflichtgegenstände (Tab. 11) erkennen kann, sind in der ersten und zweiten Schulstufe drei Wochenstunden Bewegungs- und Sportunterricht vorgesehen. Am Ende des mittleren Kindesalter, in jenem Alter, in dem Kinder schnelle Fortschritte bei der Entwicklung der motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten machen, wird der Bewegungs- und Sportunterricht von drei auf zwei Wochenstunden reduziert (Meinel & Schnabel, 2007; Bundesministerium für Bildung, 2017).

Tab. 11: Stundentafel der 1. – 4. Klasse Volksschule

Pflichtgegenstände	Schulstufen und Wochenstunden				
	1.	2.	3.	4.	Gesamt
Religion	2	2	2	2	
Sachunterricht	3	3	3	3	
Deutsch, Lesen, Schreiben	7	7	7	7	
Mathematik	4	4	4	4	
Musikerziehung	1	1	1	1	
Bildnerische Erziehung	1	1	1	1	
Technisches Werken	1	1	2	2	
Textiles Werken					
Bewegung und Sport.....	3	3	2	2	
Verbindliche Übungen					
Lebende Fremdsprache	x	x	1	1	
Verkehrserziehung	x	x	x	x	
Gesamtwochenstundenzahl	20-23	20-23	22-25	22-25	90

Quelle: mod. n. Bundesministerium für Bildung (2017, S. 2)

1.4.2.2 NEUE MITTELSCHULE

Aufgrund der Ermächtigung der schulautonomen Lehrplanbestimmung können Schulen des Schultyps Neue Mittelschule zwischen 13 und 19 Gesamtwochenstunden Bewegungs- und Sportunterricht anbieten. Die unterhalb abgebildete Stundentafel (Tab. 12) zeigt die Pflichtgegenstände einer neuen Mittelschule ohne Schwerpunkte. In der Regel beinhaltet die Stundentafel 14 Gesamtwochenstunden Bewegungs- und Sportunterricht von insgesamt 120. Dies kann aber je nach Schwerpunkt der jeweiligen Neuen Mittelschule variieren. Schulen mit einem sprachlichen, humanistischen oder geisteswissenschaftlichen Schwerpunktbereich bieten nur 13 Gesamtwochenstunden Bewegungs- und Sportunterricht an. Hier fällt ab der vierten Klasse eine Sportstunde weg. (Bundesministerium für Bildung, 2016a).

Tab. 12: Stundentafel der 1. – 4. Klasse der neuen Mittelschule ohne Schwerpunkt

Pflichtgegenstände	Klassen und Wochenstunden				Summe
	1. Kl.	2. Kl.	3. Kl.	4. Kl.	
Religion	2	2	2	2	8
Deutsch	4	4	4	4	16
Lebende Fremdsprache	4	4	3	3	14
Geschichte und Sozialkunde/Politische Bildung	-	2	2	2	6
Geographie und Wirtschaftskunde	2	1	2	2	7
Mathematik	4	4	4	3	15
Biologie und Umweltkunde	2	2	2	2	8
Chemie	-	-	-	2	2
Physik	-	1	2	2	5
Musikerziehung	2	2	2	1	7
Bildnerische Erziehung	2	2	2	2	8
Technisches und textiles Werken	2	2	2	2	8
Bewegung und Sport	4	3	3	4	14
Ernährung und Haushalt	-	1	-	-	1
Verbindliche Übung Berufsorientierung	-	-	0-1x	0-1x	1 x
Gesamtwochenstundenzahl	28	30	30-31	31-32	120

Quelle: mod. n. Bundesministerium für Bildung (2016a, S. 23)

1.4.2.3 AHS UNTERSTUFE

Auch die Unterstufen der allgemein bildenden höheren Schulen (AHS) und deren verschiedene Schulformen unterscheiden sich hinsichtlich ihres Bildungsschwerpunktes. Dennoch bieten alle Schulformen der AHS Unterstufe eine körperliche und sportliche Ausbildung von 14 der insgesamt 120 Gesamtwochenstunden Unterricht (siehe Tab. 13). Im Vergleich mit der Neuen Mittelschule ohne Schwerpunkt haben die Schüler und Schülerinnen in den ersten beiden Klassen der AHS Unterstufe wöchentlich vier Stunden Bewegungs- und Sportunterricht (hier Leibesübungen genannt). Erst ab der dritten Klasse wird der Bewegungs- und Sportunterricht auf drei Stunden wöchentlich reduziert (Bundesministerium für Bildung, 2015a).

Tab. 13: Stundentafel der 1. – 4. Klasse Regalgymnasiums

Pflichtgegenstände	Klassen und Wochenstunden				Summe Unterstufe
	1. Kl.	2. Kl.	3. Kl.	4. Kl.	
Religion	2	2	2	2	8
Deutsch	4	4	4	4	16
Lebende Fremdsprache	4	4	3	3	14
Geschichte und Sozialkunde		2	2	2	6
Geographie und Wirtschaftskunde ..	2	1	2	2	7
Mathematik	4	4	4	3	15
Geometrisches Zeichnen				2	2
Biologie und Umweltkunde	2	2	2	2	8
Chemie				2	2
Physik		1	2	2	5
Musikerziehung	2	2	2	1	7
Bildnerische Erziehung	2	2	2	2	8
Technisches Werken ²⁾	2	2	2	2	8
Textiles Werken ²⁾					
Leibesübungen	4	4	3	3	14
Verbindliche Übung					
Berufsorientierung			× ³⁾	× ³⁾	× ³⁾
Gesamtwochenstundenzahl	28	30	30	32	120“

Quelle: mod. n. Bundesministerium für Bildung (2015a, S. 1524)

1.4.2.4 AHS OBERSTUFE

Die Stundentafel der Pflichtgegenstände der Oberstufen des Gymnasiums (Tab. 14) zeigt, dass Schüler und Schülerinnen in der fünften Klasse wöchentlich drei Stunden Bewegungs- und Sportunterricht absolvieren. In den weiteren drei Jahren, bis zur Reifeprüfung, sind jeweils zwei Stunden Sport an der Oberstufe vorgesehen. Gesamt betrachtet verringert sich der Umfang der Bewegungs- und Sportstunden von 14 Gesamtwochenstunden in der AHS Unterstufe auf 9 Gesamtwochenstunden in der AHS Oberstufe (Bundesministerium für Bildung, 2015a).

Tab. 14: Stundentafel der 5. - 8. Klasse Gymnasium Oberstufe

„aa) Pflichtgegenstände	Klassen und Wochenstunden				Summe Oberstufe
	5. Kl.	6. Kl.	7. Kl.	8. Kl.	
Religion	2	2	2	2	8
Deutsch	3	3	3	3	12
Erste lebende Fremdsprache	3	3	3	3	12
Latein	3	3	3	3	12
Griechisch/Zweite lebende Fremdsprache *)	3	3	3	3	12
Geschichte und Sozialkun- de/Politische Bildung	1	2	2	2	7
Geographie und Wirtschaftskunde	2	1	2	2	7
Mathematik	3	3	3	3	12
Biologie und Umweltkunde	2	2	–	2	6
Chemie	–	–	2	2	4
Physik	–	3	2	2	7
Psychologie und Philosophie	–	–	2	2	4
Informatik	2	–	–	–	2
Musikerziehung	2	1	2 ¹⁾	2 ¹⁾	3 } +4
Bildnerische Erziehung	2	1			
Leibesübungen	3	2	2	2	9
Summe der Pflichtgegenstände	31	29	31	33	124
bb) Wahlpflichtgegenstände ²⁾	6				6
Gesamtwochenstundenzahl aa) + bb)					130“

Quelle: mod. n. Bundesministerium für Bildung (2015a, S. 1526)

1.4.2.5 BHS

Die unterschiedlichen Zweige der berufsbildenden höheren Schulen haben von der ersten bis zur dritten Klasse wöchentlich zwei Bewegungs- und Sportstunden. Ab der 12. Schulstufe ist sogar nur mehr eine Stunde Sport verpflichtend. Über die letzte Schulstufe an BHS werden keine Angaben gemacht. Verglichen mit der verpflichtenden Bewegungszeit der AHS sind die berufsbildenden höheren Schulen mit sieben Gesamtwochenstunden in den ersten vier Schulstufen die Schulform mit dem geringsten Anteil an Bewegungs- und Sportunterricht (Bundesministerium für Bildung, 2015b).

Nach Betrachtung der Stundentafeln kann geschlussfolgert werden, dass der Anteil an verpflichtenden Bewegungs- und Sportstunden mit fortschreitendem Alter, und prozentuell an den Gesamtwochenstunden aller Unterrichtsgegenstände gesehen, abnimmt.

1.4.3 GESUNDHEITSFÖRDERUNG DURCH BEWEGUNG UND SPORT AN ÖSTERREICHS SCHULEN

Im österreichischen Bildungssystem lassen sich unterschiedliche Projekte sowie Interventionsprogramme bezüglich Gesundheitsförderung durch Bewegung und Sport finden. Die Grundlage und Empfehlung für mehr Bewegung in Österreichs Schulen initiiert das Bundesministerium für Bildung. Damit Schule ihrer gesundheitsfördernden Aufgabe gerecht werden kann, wurde vom Bundesministerium für Bildung ein Programm entwickelt, dass auf drei Säulen beruht (Bundesministerium für Bildung, 2016b).

Im ersten Schritt werden Schulen dabei unterstützt, vermehrt Bewegungselemente in den Unterrichtsverlauf einzubinden. Parallel dazu sollen die Schulen den Kindern vielfältige Bewegungsmöglichkeiten während den Pausen anbieten, um die lernfreie Zeit körperlich aktiv anstatt sitzend zu gestalten. Als zweiten Eckpfeiler einer gesundheitsfördernden Schule nennt das Bundesministerium für Bildung (2016b) den Bewegungs- und Sportunterricht selbst, der wesentlich zu einer nachhaltigen Ausbildung einer gesunden Lebensweise sowie zu einer gesteigerten Selbst- und Sozialkompetenz und einer Basisausbildung sportlicher Grundkompetenzen beitragen soll. Der letzte und dritte Eckpunkt der gesundheitswirksamen Bewegungsempfehlungen des Bundesministeriums für Bildung fordert eine Kooperation mit ausgewählten Sportverbänden bzw. Vereinen. (Bundesministerium für Bildung, 2016b).

Konkrete Maßnahmen zur Gesundheitsförderung durch Bewegung und Sport wurden im Volksschulbereich mit der Initiative Gesund & Munter sowie im Sekundarschulbereich I und II mit dem Projekt Klug & Fit gesetzt (Bundesministerium für Bildung, 2016b).

1.4.3.1 GESUND & MUNTER

Das bewegungsfördernde Projekt Gesund & Munter zielt darauf ab, mit einem Bewegungstagebuch für Schüler und Schülerinnen ab der dritten Klasse Volksschule, das Bewegungsverhalten der Kinder zu verbessern. Das Bewegungstagebuch beinhaltet motorischen Kompetenzen, die für einen aktiven und bewegungsfreudigen Lebensstil notwendig sind, und es soll den Kindern vor Augen führen, welche motorischen Fähigkeiten sie bereits besitzen bzw. welche Fertigkeiten sie schon ausführen können. Auf der einen Seite dient das Tagebuch dazu, die Schüler und Schülerinnen zu motivieren, neue Bewegungshandlungen zu erlernen, andererseits dient es auch dem Lehrpersonal als Feedbackinstrument. Für Lehrer und Lehrerinnen gibt es ergänzend zum Bewegungstagebuch ein Lehrer- und Lehrerinnenhandbuch und eine DVD mit theoretischen und praktischen Hinweisen zu den entsprechenden Bewegungsstandards (Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur, 2013).

1.4.3.2 KLUG & FIT

Die Initiative Klug & Fit existiert bereits seit 1994. Im Jahr 2006/07 wurde das Projekt Klug & Fit online erneut von der Universität Salzburg im Namen des Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Kultur (BMUKK) durchgeführt. Ziel dieses Projekts ist es in erste Linie, Informationen über Fitnesszustand österreichischer Schüler und Schülerinnen im Alter zwischen 11 und 19 Jahren zu sammeln. In weiter Folge können die Ergebnisse der sportmotorischen Testungen und Muskelfunktionstests als Grundlage der Unterrichtsplanungen von Lehrern und Lehrerinnen dienen, in denen sie gezielt auf motorische Defizite als auch Begabungen der Schüler und Schülerinnen eingehen können (Müller, Fastenbauer & Redl, 2008).

Gugglberger, Flaschberger, Felder-Puig, Alfery und Dür (2009) geben eine Übersicht über schulische Gesundheitsförderung in Österreich. Gugglberger et al. (2009) weisen in ihrem Bericht daraufhin, dass Gesundheitsförderung an Österreichs Schulen vorwiegend Sache des jeweiligen Bundeslandes, dessen Landesschulrat sowie deren Gebietskrankenkasse ist.

Tab. 15: Verkürzte Übersicht bundeslandspezifischer schulischer Projekte zur Gesundheitsförderung an Schulen

Bundesland	Gesundheitsförderndes Projekt	Ziele des Projekts
Wien	Wiener Netzwerk Gesundheitsfördernde Schulen (WieNGS)	Schule zu einem gesunden Erfahrungs- und Lebensraum zu machen Günstiger Pausen- und Stundengestaltung Entwicklung eines ganzheitlichen Gesundheitsverständnisses Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten, die zur Entwicklung einer gesundheitsfördernden Lebensweise beitragen...
Niederösterreich	Gesunde Schule in NÖ	Schaffung gesundheitsfördernder Arbeits- und Lernbedingungen Verbesserung und intensive Auseinandersetzung mit den Themen Ernährung, Bewegung, psychosoziale Gesundheit...
Oberösterreich	Gesunde Schule	Entwicklung eines Gütesiegels, das gute Qualität schulischer Gesundheitsförderung sicherstellen soll Dabei müssen Schulen bestimmte Qualitätskriterien erfüllen, sowie auf die Themen: Bewegung, Ernährung, psychosoziale Gesundheit und Suchtprävention vermehrt eingehen und diese im schulischen Rahmen qualitativ umsetzen

Quelle: mod. n. Gugglberger et al. (2009, S. 2ff)

1.4.4 SCHULBASIERTE PRÄVENTIONSSTUDIE IN ÖSTERREICH

Aufgrund der geringen Anzahl von aussagekräftigen Studien auf die Effekte von Präventionsmaßnahmen auf Übergewicht und Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei Kindern und Jugendlichen entstand ein Präventionsprojekt namens Effect of sports and diet training to prevent obesity and secondary diseases and to influence young children's lifestyle (EDDY) (Pöppelmeyer et al., 2016).

Vor allem die bedenklichen Erkenntnisse der HELENA-Studie, die deutlich machte, dass 20 % österreichischer Kinder übergewichtig sind (Diethelm et al., 2014) und in Kombination mit vermehrt auftretenden kardiovaskulären Erkrankungen im

Erwachsenenalter, die in Österreich zur Haupttodesursache zählen (Statistik Austria, 2017), waren ausschlaggebend für die Implementierung dieses schulbasierten Projektes. Ziel der zweijährigen Interventionsstudie, die an vier Wiener Schulen durchgeführt wurde, war es, den Gesundheits- und Ernährungsstatus bzw. das Ernährungsverhalten von Schülern und Schülerinnen im Alter zwischen 11 und 14 Jahren zu erheben, um Auswirkungen der durchgeführten Ernährungs- und Sportintervention auf die anthropometrischen Daten und das Ernährungswissen zu erfassen (Pöppelmeyer et al., 2016).

Die Studie EDDY umfasste eine Teilnehmeranzahl von 141 Schülern und Schülerinnen im Alter zwischen 11 und 14 Jahren zweier Wiener Gymnasien und zweier Wiener Mittelschulen. Zur Interventionsgruppe wurden 82 Schüler und Schülerinnen randomisiert zugeteilt, die restlichen 59 Kinder bildeten die Kontrollgruppe. Die Schüler und Schülerinnen der Interventionsgruppe erhielten über zwei Semester hinweg eine altersgerechte Ernährungsschulung im Umfang von 20 Stunden, eine fünfstündige medizinische Schulung und 20 Stunden Sport- und Bewegungsinterventionen. Bereits vor den ersten Interventionen sowie danach und sechs bis zwölf Monate später bei den Follow-up-Messungen wurden die Körpermaße, das Körpergewicht, der Körperfett-, Muskel- und Wasseranteil des Körpers, die psychische Beschaffenheit, das Ernährungswissen und -verhalten, der körperliche Fitnesszustand der Probanden und Probandinnen ermittelt sowie ein Blutbild zur Ermittlung des Gesundheitszustandes erstellt (Pöppelmeyer et al., 2016).

Die Ergebnisse hinsichtlich des Körperfettanteils nach der ersten Follow-up-Messung des ersten Interventionszyklus zeigten keine signifikante Veränderung zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe. Zu beachten ist jedoch, dass die Interventionsgruppe einen signifikant höheren Körperfettanteil vor Beginn der Intervention aufwies. Bezüglich des Ernährungswissens und des -verhaltens kam es durch die gezielten Schulungen der Interventionsgruppe zu einem signifikanten Anstieg des Wissens, gemessen an ausgewählten Fragen über Ernährung, sowie zu einer nennenswerten Reduktion im Verzehr von Fast-Food-Produkten, Süßigkeiten und salzigen Snacks. Die Erhebung der psychischen Konstitutionen ergab, dass 10 % der teilnehmenden Schüler und Schülerinnen eine verzerrte Selbstwahrnehmung bezüglich ihrer Körpermaße aufweisen und dass 28 % der Schüler und Schülerinnen kein Vergnügen an Bewegung empfinden (Pöppelmeyer et al., 2016).

1.5 ZIELVORSTELLUNG

Im zweiten Teil dieser Arbeit werden die gewonnenen Daten der Präventionsstudie Effect of sport and diet trainings to prevent obesity and secondary diseases and to influence young children's lifestyle (EDDY Young) ausgewertet. Hierbei wird die Interventionsgruppe, die eine sport- und ernährungswissenschaftliche Intervention erhielten, mit der Kontrollgruppe zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten verglichen. Ziel dieser Untersuchung ist es zu prüfen, ob es hinsichtlich der Körperzusammensetzung (Gewicht, BMI-Perzentile) und motorischen Leistungsfähigkeit, die mittels Deutschem Motorik Test (DMT) erhoben wurde, der Probanden und Probandinnen zu einer Veränderung innerhalb des Interventionszeitraum gekommen ist. Dabei werden folgende Hypothesen untersucht:

H1: Die Schüler und Schülerinnen der Interventionsgruppe zeigen eine erhöhte Entwicklung der sportmotorischen Leistungsfähigkeit im Vergleich zur Kontrollgruppe.

H2: Es gibt einen Unterschied zwischen Schülern und Schülerinnen, eingestuft nach deren BMI-Perzentil zum Testzeitpunkt 1 (unter-, normal-, übergewichtig und adipös) und deren sportmotorische Gesamtleistungen, bezogen auf alle drei Testzeitpunkte.

H3: Es gibt einen Unterschied in der Entwicklung der BMI-Perzentile von Schülern und Schülerinnen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe.

H4: Es gibt einen Zusammenhang zwischen dem BMI-Perzentil der Schüler und Schülerinnen und deren motorische Leistungsfähigkeit.

Zuvor wird noch ein allgemeiner Überblick über häufig angewendete sportmotorische Testungen im Kindes- und Jugendalter gegeben, auf die allgemeinen Gütekriterien sportmotorischer Tests eingegangen und der Deutsche Motorik Test (DMT) näher erläutert.

2 METHODE

2.1 SPORTMOTORISCHE TESTUNGEN

2.1.1 DEFINITION SPORTMOTORISCHE TESTUNGEN

Willimczik und Roth (1983) bestimmen sportmotorische Testungen wie folgt:

Ein sportmotorischer Test ist ein unter standardisierten (immer gleichen) Bedingungen ablaufendes wissenschaftliches (objektives, zuverlässiges und gültiges) Verfahren, bei dem die Verlaufsqualität oder das Ergebnis einer konkreten sportlichen Bewegungstätigkeit als Indikator für einzelne oder mehrere motorische Fähigkeiten bzw. Fertigkeiten dient. Ziel der Beobachtungen bzw. Messungen ist es, eine möglichst quantitative Aussage über den Grad der individuellen Merkmalsausprägung zu erhalten (Willimczik & Roth, 1983, S. 83).

In Anlehnung an Willimczik und Roth (1983) definiert Bös (2001) motorische Testungen in seinem Handbuch für motorische Tests folgenderweise:

Motorische Tests sind wissenschaftliche Routineverfahren zur Untersuchung eines oder mehrerer theoretisch definierbarer und empirisch abgrenzbarer Persönlichkeitsmerkmale. Gegenstandsbereiche sind das individuelle, allgemeine und spezielle motorische Fähigkeitsniveau. Ziel ist es möglichst quantitative Aussagen über den relativen Grad der individuellen Merkmalsausprägung. Tests müssen unter Standardbedingungen durchgeführt werden und den statistischen Gütekriterien des jeweiligen testtheoretischen Modells genügen (Bös, 2001, S. 533).

2.1.2 GRUNDLAGEN SPORTMOTORISCHER TESTUNGEN – ERFASSUNG MOTORISCHER FÄHIGKEITEN

Bös (2001) geht davon aus, dass motorische Fähigkeiten (z.B. Kraft) erst dann erfasst werden können, wenn die Messung dieser auf der beobachtbaren Ebene der Bewegungsfertigkeiten erfolgt. Durch die Beobachtung von Bewegungshandlungen kann auf motorische Fähigkeiten rückgeschlossen werden. Somit messen sportmotorische Testungen nicht direkt sportmotorische Fähigkeiten, sondern sie werden aus der Messung beobachtbarer Bewegungsfertigkeiten erschlossen (Bös, 2001).

Meinel und Schnabel (2007) konstatieren, dass die Definition sportmotorischer Tests einer genaueren Betrachtung bedarf. Ein Test kann erst als wissenschaftlich akzeptiert gelten, wenn das zu überprüfende Merkmal einer fundierten theoretischen oder empirischen Analyse unterzogen wurde. Um konditionelle und koordinative Fähigkeiten mittels sportmotorischen Testungen zu überprüfen, muss zuvor eine möglichst exakte Merkmalsbestimmung der jeweiligen motorischen Fähigkeit erfolgen. Erst nach der Bestimmung dieser und der entsprechenden Konstruktion des Tests kann eine sportmotorische Testung als wissenschaftlich begründet gelten (Meinel & Schnabel, 2007).

Dabei sollten die Testaufgaben drei wesentliche Konstruktionsmerkmale besitzen:

- Die Testaufgaben müssen die einzelnen Fähigkeiten weitestgehend isoliert erfassen
- Die Testaufgaben sollten vor der eigentlichen Testung wenig bis gar nicht geübt werden
- Die Testaufgaben sollten sich von koordinativ bereits bekannten Übungen unterscheiden (Schmidt, 2008)

Bös (2001) greift den Punkt eins von Schmidt (2008) auf und meint, dass die Testungen motorischer Fähigkeiten nur dann gelingen, wenn einzelne Fähigkeiten möglichst isoliert erfasst werden können. Vor allem bei Konditionstests gelingt es, die Testaufgaben zur Erfassung spezifischer motorischer Fähigkeiten zu isolieren. Die eindimensionale Erfassung koordinativer Fähigkeiten durch Koordinationstests stellt sich andererseits als äußerst schwierig heraus, da hier das Konstrukt nahezu nicht bestimmbar, kaum standardisierbar und schwer zu messen ist.

Eine weitere aber wesentliche Anforderlichkeit nach Meinel und Schnabel (2007) sind standardisierte Bedingungen für sportmotorische Tests, da sie eine exakte Wiedergabe in allen Phasen eines testdiagnostischen Prozesses gewährleisten. Besonders bei der

Durchführungsphase ist stets darauf zu achten, dass die vereinbarten Rahmenbedingungen eingehalten werden. Dies gilt vor allem für Abmessungen und die Eigenschaften verwendeter Gegenstände, Schuhe, Bekleidungsstücke, Bodenbeschaffenheit des Testungsbereichs, sowie der Summe der Probe- und Wertungsversuche (Meinel & Schnabel, 2007).

Neben der Wissenschaftlichkeit und der standardisierten Bedingungen sportmotorischer Tests ist für Meinel und Schnabel (2007) auch die Erfassung der Testleistung von oberster Priorität. Hierbei ist besonders darauf zu achten, dass geeichte Messinstrumente richtige Anwendung finden. Im Gegensatz zu objektiv messbaren Testleistungen kann es zu Schwierigkeiten bei der Beurteilung von motorischen Leistungen durch Beobachtungen kommen (Meinel & Schnabel, 2007).

2.1.3 KLASSIFIZIERUNG SPORTMOTORISCHER TESTUNGEN

Um einen Überblick über die Vielzahl sportmotorischer Testungen zu behalten, ist es notwendig, vorab eine Klassifizierung dieser vorzunehmen.

Tab. 16: Klassifikation sportmotorischer Testverfahren

	Einzeldiagnostik	Komplexdiagnostik
Einzeltests	Elementartests	Komplextests
Testsysteme	Homogene Testbatterien	Heterogene Testbatterien, Testprofile

Quelle: mod. n. Roth (2002, S. 111)

In einem ersten Schritt lassen sich sportmotorische Testungen in Einzeldiagnostik und in Komplexdiagnostik unterteilen. Soll nur eine einzige motorische Eigenschaft herausgefiltert werden, z. B. Kraftausdauer (KA) der unteren Extremitäten, sollte ein einzelner Elementartest zu Erhebung der jeweiligen motorischen Fähigkeit herangezogen werden. Dennoch ist es auch möglich, ein Testsystem anzuwenden, das unterschiedliche Einzeltests eine homogene Testbatterie bilden. Um komplexere Situationen der koordinativen Fähigkeiten zu testen, ist es wahlweise möglich, einzelne Komplextestungen anzuwenden oder eine Kombination von heterogenen Einzeltestungen

zu einer inhomogenen Testbatterie oder einem Testprofil zu gestalten (siehe Tab. 16) (Roth, 2002).

Auch Bös (2001) konstatiert, dass sportmotorische Tests hinsichtlich ihres Testumfangs und ihrer Testdimensionalität in Einzeltestungen, Testsysteme bzw. Testbatterien und Testprofilen untergliedern werden. Dabei besteht eine Testbatterie oder ein Testprofil erfahrungsgemäß aus mehreren sportmotorischen Einzeltests. Vor allem die Bezeichnung Testprofil lässt erkennen, dass es unterschiedliche Merkmale motorischer Fähigkeiten erfasst.

Als Beispiel für ein Testprofil nennt Bös (2001) das International Physical Performance Test Profil (IPPTP), das aus sechs Einzeltestungen besteht, die einzelne konditionelle Fähigkeiten erfassen. Die Auswertung der jeweilig getesteten motorischen Fähigkeiten erfolgt in der Regel separat, jedoch können auch Summenscorebildungen zur Anwendung kommen. Neben Testprofilen kommen bei der Erfassung motorischer Leistungsfähigkeit im Kindes- und Jugendalter häufig auch Testbatterien zum Einsatz. Eine Testbatterie ist eine Zusammenstellung von Einzeltests, die eigentlich homogen sein sollten, dies wird in der Praxis allerdings weniger streng gehandhabt. Beispiele für Testbatterien sind der Haro-Fitness-Test oder der Körper-Koordinations-Test für Kinder (KTK) (Bös, 2001).

Bezüglich den Einzeltestungen finden sich laut Bös (2001) ungefähr 700 unterschiedliche Testaufgaben, die sich hinsichtlich ihrer zu testenden Fähigkeitsbereiche und der Struktur ihrer Aufgabe unterscheiden. Die Unterteilung der motorischen Fähigkeiten folgt dem Vorschlag von Bös (1987), der die motorischen Fähigkeiten auf der zweiten Ebene in fünf Grundbereiche – Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit, Koordination und Beweglichkeit – und auf der dritten Ebene in zehn Einzelfähigkeiten differenziert (siehe Abb. 9.). Bei der Unterteilung der Aufgabenstruktur unterscheidet Bös (2001) zwischen weiteren fünf Kategorien:

- Tätigkeiten ohne Ortveränderung (Haltung, isometrische Beanspruchung) (H)
- Teilkörperbewegungen – obere Extremitäten (OE)
- Teilkörperbewegungen – Rumpf (R)
- Teilkörperbewegungen – untere Extremitäten (UE)
- Ganzkörperbewegungen (einfache und komplexe Läufe, Sprünge, andere Lokomotionsaufgaben) (GK) (Bös, 2001, S. 6).

Die Tabelle 17 zeigt ausgewählte Einzeltestungen, die auch als Basisaufgaben sportmotorischer Testungen bezeichnet werden. Sie finden sich in vielen sportmotorischen Testbatterien und Testprofilen wieder. Für diese Basisaufgaben bzw. Einzeltest liegen Normwerte vor und sie sind hinlänglich ihrer Testgütekriterien überprüft (Bös, 2001).

Tab. 17: Auszug einiger Basisaufgaben motorischer Tests

Testname	Fähigkeitsbereich	Testaufgabe	Meßwertaufnahme	Testbatterie
Jump and reach	Schnellkraft/Teilkörper, untere Extremität	Aus dem parallelen Stand mit beidbeinigen Absprung so hoch wie möglich springen	Gemessen wird die Differenz zwischen Reichhöhe und Sprunghöhe in Zentimetern. Der beste von 3 Versuchen wird gewertet	Karlsruher gesundheitsorientierter Fitness Test (KGFT) Allgemeiner Konditionstest (Schweiz)
Sprint, 20 m	Aktionsschnelligkeit/ Ganzkörper (Lauf)	Eine 20 m lange Strecke soll aus der Hochstart-Position möglichst schnell durchlaufen werden	Gemessen wird die Zeit vom Startsignal bis zum Durchlaufen der ZIEL-Linie. Die Laufzeit wird auf 1/10 sec genau gemessen	Test- und Einschätzverfahren zur Untersuchung der Leistungsvoraussetzungen und Dispositionen von Kindern Testbatterie zur Einschätzung der motorischen Entwicklung bei Mädchen in der puberalen Phase IPPTP
12-Minuten-Lauf	Aerobe Ausdauer/Lauf (Ganzkörper)	In 12 Minuten eine möglichst große Laufstrecke auf einer 400 m Laufbahn zurücklegen	Gemessen wird die in 12 Minuten zurückgelegte Strecke auf 25 Meter genau	Konditionstest Tennis (KTT) Cooper-Test (12-min-Ausdauerlauf) Beuker-Stemper-Test

Quelle: mod. n. Bös (2001, S. 7ff).

2.1.4 TESTVERFAHREN ZUR ERFASSUNG DER MOTORISCHEN LEISTUNGSFÄHIGKEIT IM KINDES- UND JUGENDALTER

In diesem Unterkapitel wird ein ausgewählter Überblick über bestehende sportmotorische Testverfahren gegeben, die die motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen erfassen (siehe Tab. 18). Im nachfolgenden Kapitel Studiendesign wird detaillierter auf den Deutschen Motorik Test (DMT) eingegangen, der zur Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit der teilnehmenden Probanden und Probandinnen der EDDY Young Studie hergezogen wurde.

Tab. 18: Überblick ausgewählter Testungsverfahren zur Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit im Kinders- und Jugendalter

Testkürzel	Name	Jahr	Zielgruppe	Stichprobengröße	Qualitätsstandard
AST 6-11	Allgemeiner sportmotorischer Test	1987	6-11 Jahre	1.500	Testgüte geprüft, normiert
BFT	Basic Fitness Test	1964	13-18 Jahre	20.000	Testgüte geprüft, normiert, repräsentativ für USA
Cooper	Cooper-Test	1970	10-18 Jahre	785	Testgüte geprüft, normiert
DD	Düsseldorfer Test	2003	6-10 Jahre	4.700	regional/flächendeckend, nicht repräsentativ
DMT 6-18	Deutscher Motorik Test	2009	6-18 Jahre	4.000	Testgüte geprüft, teilweise repräsentativ für Deutschland MoMo modifiziert
Eurofit	Eurofit	1988	12-16 Jahre	zig-tausend	Testgüte geprüft, repräsentativ für Niederlande
FTM	Frostigs Test der motorischen Entwicklung	1985	6-10 Jahre	919	Testgüte geprüft, Normwerte für Schweden
HAKE	Haltungstest für Kinder	1995	6-10 Jahre	1.500	Testgüte geprüft, normiert
HARO	Haro-Fitness-Test	1970	10-18 Jahre	Keine Angabe	Testgüte geprüft, Vergleichswerte liegen für 10-16-

					Jährige vor
IPPTP	International Physical Performance Test Profile	1985	9-17 Jahre	3.000	Testgüte geprüft, normiert
KATS-K	Karlsruher Testsystem für Kinder	2001	6-10 Jahre	1.600	nicht repräsentativ, 6 Bundesländer
Kinderturntest	Kinderturntest	2006	3-10 Jahre	100.000	flächendeckend in Deutschland, MoMo modifiziert, Normstichprobe (1.600), nicht repräsentativ
KMS	Karlsruher Motorik Screening	1980 2002	3-6 Jahre	Keine Angabe	Testgüte geprüft, Vergleichswerte
KTk	Koordinationstest für Kinder	1974	4-6 Jahre	1.472	Testgüte geprüft, normiert
KTt	Konditionstest Tennis	1987	11-17 Jahre	757	Testgüte geprüft, normiert, selektierte Stichprobe
MKLS	Mehrdimensionaler Leistungstest für den Schulsport	1986	11-19 Jahre	1.099	Testgüte geprüft, normiert
MFT/ATS (WIAD)	Münchner Fitness Test/Auswahltest für den Sportförderunterricht	1991 1994 2000	6-18 Jahre	269 WIAD: 740.000	Testgüte geprüft
MoMo	Motoriktest des Motorik-Moduls	2003 - 2006	4-17 Jahre	4.529	Testgüte geprüft, repräsentativ für Deutschland
MOPER	Moper Fitness Test	1982	12-18 Jahre	3.000	Testgüte geprüft, normiert, repräsentativ für die Niederlande
MOT 4-6	Motoriktest für 4-6-jährige Kinder	1987	4-6 Jahre	1.200	Testgüte geprüft, normiert
MRI	MRI – Projektevaluation (BfEL)	2007	4-10 Jahre	10.000	MoMo modifiziert deutschlandweit

NRW	NRW-Test	2007	4-17 Jahre	3.500	Sportschulen – selektierte Clusterstichprobe – MoMo modifiziert
SSS	Sport science Studies	2002	12 und 15 Jahre	5.000	Testgüte geprüft, normiert, unzureichende Dokumentation

Quelle: mod. n. Oberger (2014, S. 19)

2.1.5 TESTGÜTEKRITERIEN SPORTMOTORISCHER TESTVERFAHREN

Lienert und Raatz (1998, zit. n. Meinel & Schnabel, 2007, S. 384) konstatiert, dass ein Test erst seine Wissenschaftlichkeit erlangt, wenn er den Kriterien der Hauptgütekriterien genügt. Lienert (1969; zit. n. Bös, 2001, S. 544) formulierte bereits Gütekriterien, die er in drei Hauptkriterien und vier Nebenkriterien differenzierte.

Tab. 19: Testgütekriterien sportmotorischer Testungen

Hauptgütekriterien	
Objektivität (Genauigkeit)	Die Objektivität ist der Grad, in dem die Testergebnisse unabhängig vom Untersucher sind. Man unterscheidet die Durchführungsobjektivität, die Auswertungsobjektivität und die Interpretationsobjektivität
Reliabilität (Zuverlässigkeit)	Die Reliabilität ist das Ausmaß der Genauigkeit eines Tests. Es gibt verschiedene Konzepte, die Reliabilität eines Tests zu bestimmen. Man unterscheidet: • die Test-Retest-Reliabilität • die Paralleltest-Reliabilität • die Testhalbierungsmethode (split-half Reliabilität) • die Konsistenzanalyse
Validität (Gültigkeit)	Die Validität eines Tests gibt die Genauigkeit an, mit der der Test dasjenige Merkmal, das er erfassen soll, tatsächlich auch misst. Man unterscheidet im wesentlichen drei Validitätsmerkmale: • inhaltliche Validität • Kriteriumsvalidität • Konstruktvalidität
Nebengütekriterien	
Normierung	Die Messwerte einer Versuchsperson werden in Bezug gesetzt zu den Testergebnissen einer ausgewählten Population. Die Rohwerte werden dazu in sogenannte Normwerte umgewandelt.
Nützlichkeit	Ein Test ist nützlich, wenn: • Er ökonomisch ist bzgl. Testkonstruktion und Testanwendung • Für den Testinhalt ein praktisches Bedürfnis besteht • Es die Testanwendung erlaubt, relevante Entscheidungen zu treffen
Ökonomie	Ein Test ist ökonomisch, wenn er hinsichtlich der organisatorischen, räumlichen, zeitlichen/personellen, instruktions- und gerätespezifischen Testdurchführungsbedingungen keine oder nur geringe Ansprüche an Testleiter und Testperson stellt.
Vergleichbarkeit	Ein Test wird dann als vergleichbar bezeichnet, wenn validitätsähnliche Tests oder Paralleltests eine intraindividuelle Reliabilitätskontrolle gestatten.

Quelle: Bös (2001, S. 545)

2.1.5.1 OBJEKTIVITÄT

Nach Meinel und Schnabel (2007) liegt eine objektive sportmotorische Testung dann vor, wenn die Ergebnisse des Tests unabhängig des Einflusses der Testleiter, Auswerter und Beurteiler sind. Entsprechend der möglichen Einflussfaktoren kann man das Hauptgütekriterium Objektivität weiter in Durchführungsobjektivität, Auswertungsobjektivität und Interpretationsobjektivität zergliedern.

2.1.5.2 RELIABILITÄT

Die Reliabilität spiegelt den Grad der Zuverlässigkeit bzw. Genauigkeit der sportmotorischen Testung wieder. Laut Meinel und Schnabel (2007, S 385) *„kommt die Reliabilität darin zum Ausdruck, in welchem Maße bei ein und derselben Person unter gleichen Bedingungen adäquate Testergebnisse erreicht werden und inwieweit diese reproduzierbar sind“*.

2.1.5.3 VALIDITÄT

Die Validität oder Gültigkeit beschreibt die Qualität, mit welcher der jeweilige sportmotorische Test die motorische Fähigkeit testet. Wie bei der Objektivität sowie bei der Reliabilität kann auch die Validität weiter unterteilt werden (siehe Tab 19) (Meinel & Schnabel, 2007).

Zusammenfassend konstatiert Bös (2001), dass die Hauptgütekriterien unerlässlich für die Qualität und Aussagekraft sportmotorischer Tests sind. Sie sind ineinander verflochten und bedingen einander. So garantiert bereits eine hohe Gültigkeit unweigerlich eine hohe Genauigkeit, dennoch ist ein genauer und zuverlässiger Test ohne Validität quasi bedeutungslos. Im Gegensatz dazu stehen die Nebengütekriterien (siehe Tab. 19) sportmotorischer Testungen. Zwischen ihnen und den Hauptgütekriterien besteht nur eine bedingte Verbindung. Beispielsweise kann ein Test eine hohe Gültigkeit aufweisen, aber weder nützlich oder ökonomisch sein (Bös, 2001).

2.2 STUDIENDESIGN

2.2.1 ALLGEMEINES ZUR EDDY YOUNG STUDIE

Die Studie „Effect of sports and diet trainings to prevent obesity and secondary diseases and to influence young children's lifestyle“ (EDDY Young) wurde von dem Österreichischen Akademischen Institut für Ernährungsmedizin (ÖAIE) in Kooperation mit dem Institut für Sportwissenschaften (ISW) der Universität Wien durchgeführt. Initiiert wurde die Projektstudie EDDY Young von den Österreichischen Herzfonds, unterstützt und finanziert wurde das Projekt EDDY Young vom Bundesministerium für Gesundheit sowie vom Wiener Stadtschulrat. Aufgrund der drastischen Entwicklung hinsichtlich kardiovaskulärer Erkrankungen in Österreich, die vor allem analog mit Übergewicht entstehen, ist das Ziel der EDDY Young Studie bereits im Volksschulalter diesem Negativtrend entgegenzuwirken. Internationale Studien haben gezeigt, dass Interventionen im frühen Kindesalter ideal sind. Ganz nach dem Motto „Keine Therapie ist so billig wie Prävention“ (ÖAIE, 2017a).

Die EDDY Young Studie ist derzeit die einzige in Österreich durchgeführte Studie, die auf wissenschaftlicher Methodik basierende Maßnahmen anwendet und deren Interventionseffekte an Schulen untersucht. Das Ziel ist es herauszufinden, ob das Ernährungs- und Bewegungsverhalten der Kinder durch die frühzeitige Intervention positiv beeinflusst werden kann (ÖAIE, 2017b).

Die Kernkompetenzen der Studie kommen aus den Bereichen der Ernährung, Medizin, Sport und Psychologie. Das Team um EDDY Young versuchte die Interventionseinheiten altersgerecht zu gestalten, um auf die Bedürfnisse der Schüler und Schülerinnen einzugehen, denn nur so ist es möglich, die vermittelten Inhalte auch dauerhaft zu verinnerlichen. Den Schülern und Schülerinnen wurde durch das EDDY Young Team nicht nur das „Wie“ sondern auch das „Warum“ näher gebracht. Schwierige Themenbereiche aus Ernährung, Medizin und Sport wurden mit den Kindern auf spielerisch Art und Weise erarbeitet. Dazu nutzten sie den Einsatz von modernen Medien, wie Smartphone Apps und Internet. So erhielten die Kinder die Chance, die Lerninhalte auch interaktiv erleben zu können. (ÖAIE, 2017a).

2.2.2 PROBANDEN UND PROBANDINNEN

Teilnehmer und Teilnehmerinnen der EDDY Young Studie waren neun Klassen der Wiener Volksschulen Haebergasse und Börsegasse. Insgesamt nahmen 162 Schüler und Schülerinnen im Alter zwischen 8 und 10 Jahren an dem Projekt EDDY Young teil. Die Volksschule Haebergasse partizipierte mit sechs Klassen, der 3a, 3b, 3c, 4a, 4b und 4c. An der Volksschule Börsegasse durften die drei Klassen der 3a, 3b sowie die 4a bei der Studie teilnehmen. Die Einteilung der Interventions- und Kontrollgruppe wurde vorab vorgenommen. Die Klassen 3c, 3b, 4a, 4b, 4c der Volksschule Haebergasse wurden der Interventionsgruppe zugeteilt, die Klasse 3a der Haebergasse sowie die Klassen 3a, 3b, 4a der Volksschule Börsegasse bildeten die Kontrollgruppe. Die Interventionsschulungen erhielten ausschließlich die Schüler und Schülerinnen der Interventionsgruppe. Die Kontrollgruppe erhielt keine EDDY Young basierenden Schulungen. Insgesamt wurden fünf der neun Schulklassen der Interventionsgruppe zugeteilt.

2.2.3 BEWEGUNGSINTERVENTION - ERNÄHRUNGSINTERVENTION

An den wöchentlich zwei Bewegungsinterventionen der beiden Interventionszyklen (siehe Tab. 21) nahmen durchschnittlich 23 Kinder teil. Die Schwerpunkte der Sport- und Bewegungsstunden, die von erfahrenen Sportstudenten bzw. Sportstudentinnen der Universität Wien geleitet wurden, waren vor allem auf die Verbesserung der motorischen Fähigkeiten – Ausdauer, Kraft, Koordination und Beweglichkeit – ausgerichtet (siehe Tab. 20). Bei der Gestaltung der Turnstunden wurde darauf geachtet, vermehrt Spiel- und Übungsformen einzusetzen, die altersgerecht gestaltet wurden, um Freude und Spaß an der Bewegung zu vermitteln. Zusätzlich zur Bewegungsintervention erhielten die Schüler und Schülerinnen der Interventionsgruppe Ernährungsschulungen. Da sich diese Arbeit ausschließlich mit der Bewegungsintervention und deren Auswirkungen befasst, werden die Inhalte der Ernährungsschulungen nur kurz und übersichtlich aufgelistet.

Tab. 20: Inhalte der EDDY Young Ernährungs- und Bewegungsinterventionen

Altersgerechte Ernährungsintervention
• die Leistungskurve • Verteilung von Mahlzeiten • der Blutzuckerspiegel • Hauptnährstoffe, wichtige Vitamine • gute Fette, schlechte Fette • guter Zucker, schlechter Zucker • Saisonalität von Obst und Gemüse • versteckter Zucker in Getränken und Lebensmitteln • die Trinkschule • die Schmeckschule • Welche Wirkung haben gesunde Ernährung und Sport auf meinen Körper?
Altersgerechte Bewegungsintervention
• Spielformen zur Verbesserung der Ausdauerfähigkeit • Hindernisparcours zur Verbesserung der Gleichgewichtsfähigkeit • Lauf- und Fangspiele zur Verbesserung der Schnelligkeit • Spiele und Partnerübungen zur Verbesserung der Beweglichkeit • Wie bringe ich Bewegung am besten in meinen Alltag ein?

2.2.4 TESTUNGEN

Die sportmotorischen Testungen wurden mittels Deutschem Motorik Test (DMT) erhoben und in drei Testungsphasen gegliedert. Die erste sportmotorische Testung der Kinder, die der Interventionsgruppe zugeteilt wurden, erfolgte an drei unterschiedlichen Tagen, nämlich am 20., 22. und 23. September 2016. Die erste Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit der Kontrollgruppe erfolgte an vier Testungstagen von Anfang Oktober bis Mitte Oktober 2016. Mit Ende Oktober 2016 erhielten die zur Interventionsgruppe zugeteilten Schüler und Schülerinnen ihre erste sportliche und ernährungswissenschaftliche Intervention. Die erste Phase der Bewegungsintervention dauerte acht Wochen und fand im Zeitraum zwischen dem 24. Oktober 2016 bis 14. Dezember 2016 statt. Gesamt wurden 58 Bewegungsinterventionseinheiten während des ersten Interventionszyklus abgehalten. Nach der ersten Interventionsphase wurde erneut mittels DMT die sportmotorische Leistungsfähigkeit alle Teilnehmer und Teilnehmerinnen

gemessen. Die Interventionsgruppe wurde erneut innerhalb von drei Tagen vom 20. – 22. Dezember 2016 getestet. Bei Schülern und Schülerinnen, die der Kontrollgruppe zugeteilt wurden, fand die Zwischentestung am 9., 13. und 16. Jänner 2017 statt. Anschließend folgte der zweite Interventionszyklus der Interventionsgruppe, der von 6. März bis 10. Mai 2017 andauerte. Darauf folgte die finale sportmotorische Testung, erneut mittels DMT (siehe Tab. 21).

Tab. 21: Überblick sportmotorische Testungen und Interventionszyklen – EDDY Young

Zeitplan – EDDY Young		
Gruppe	Zeitraum	Aktivitäten
Interventionsgruppe	20., 22., 23. September 2016	Pretest – DMT
Kontrollgruppe	3., 14., 17. Oktober 2016	Pretest – DMT
Interventionsgruppe	24. Oktober – 14. Dezember 2016	1. Interventionszyklus
Interventionsgruppe	20., 21., 22. Dezember 2016	Zwischentest – DMT
Kontrollgruppe	9., 13., 16. Jänner 2017	Zwischentest – DMT
Interventionsgruppe	06. März – 10. Mai 2017	2. Interventionszyklus
Interventionsgruppe	29. Mai 2017; 02. Juni 2017	Posttest – DMT
Kontrollgruppe	30. Mai 2017; 1., 9. Juni 2017	Posttest - DMT

2.2.5 DEUTSCHER MOTORIK TEST (DMT)

2.2.5.1 ENTSTEHUNG UND TESTZIELE

Der Grundstein zur Entwicklung des DMT wurde 2006 durch eine Sportministerkonferenz (SMK) in Deutschland gelegt. Ziel war es, ein standardisiertes und praktikables Testungsverfahren zu Erfassung motorsicher Fähigkeiten im Kindes- und Jugendalter zu entwickeln, um regelmäßig und bundesweit Daten zur motorischen Leistungsfähigkeit deutscher Kinder und Jugendlicher zu ermitteln. Federführend für die Entwicklung des DMT waren ausgewählte Mitglieder der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft (DVS) unter der Führung von Klaus Bös. Die gewonnenen Daten der motorischen Leistungsfähigkeit des DMT sollten in weiterer Folge für grundlegende gesundheitspolitische Entscheidungen herangezogen werden (Bös, 2009b).

2.2.5.2 ANWENDUNGSBEREICH

Der DMT wurde für die Anwendung in Schulen und Vereinen entworfen. Die Testbatterie des DMT dient zur Erfassung des motorischen Leistungsniveaus von Schülern und Schülerinnen im Altersbereich zwischen dem 6. und 18. Lebensjahr. Um eine exakte Durchführung des DMT zu garantieren, ist die Testung so konzipiert, dass Lehrer und Lehrerinnen oder Trainer und Trainerinnen nach einer einmaligen Schulung den DMT im Unterricht sowie Training anwenden können. Die Schulungen können ebenfalls durch ein Selbststudium des Testmanuals oder einer CD erfolgen. Die Ergebnisse der Testung können einerseits mit Hilfe von Auswertungstabellen, andererseits durch eine im Internet zur Verfügung gestellte Auswertungssoftware oder einer Auswertungs-CD ermittelt und grafisch dargestellt werden (Bös, 2009b).

2.2.5.3 RAHMENBEDINGUNGEN UND TESTMATERIALIEN DES DMT

Für die Testbatterie des Deutschen Motorik Tests wurden im Vorfeld unterschiedliche Rahmenbedingungen festgelegt:

- die Testdurchführung ist für den Indoorbereich festgelegt
- es wurde darauf geachtet, weitestgehend auf apparative Messvorrichtungen zu verzichten
- die Testaufgaben sind leicht erklär- und durchführbar
- die Testaufgaben wurden hinsichtlich ihrer Akzeptanz bei den Testern und Testpersonen ausgewählt
- alle Testaufgaben des DMT müssen den Testgütekriterien genügen (Bös, 2009b).

Aufgrund der zuvor festgelegten Rahmenbedingungen entschied sich der Ausschuss der DVS für acht Testaufgaben (siehe Tab. 22).

Die Testmaterialien, die für die Durchführung des DMT benötigt werden, teilen sich in standardisierte Materialien bzw. Verbrauchsmaterialien und spezielle Testmaterialien (siehe Tab. 22).

Tab. 22: Testmaterialien - DMT

Standardisierte Materialien bzw. Verbrauchsmaterialien	
Testmaterial	Testitem
3 Stoppuhren	Sit-ups, Liegestütz, seitliches Hin- und Herspringen, Sechs-Minuten-Lauf
6 Markierungshütchen	20m-Sprint, 6-Min-Lauf
1 Maßband	Standweitsprung
2 Gymnastikmatten	Sit-ups, Liegestütz
Kreppband	Standweitsprung, evtl. seitliches Hin- und Herspringen
Doppelseitiges Klebeband	Seitliches Hin- und Herspringen
1 Metermaß	zum Messen der Körpergröße
1 Waage	zum Messen des Körpergewichtes
Spezielle Testmaterialien	
Testmaterial	Testitem
Balancierbalken – 6 cm , 4,5 cm und 3 cm Breite, 5 cm Höhe und 300 cm Länge Startbrett ist 40 cm Länge, 40 cm Breite und 5 cm Höhe	Balancieren rückwärts
Ein Holzkasten oder eine Langbank mit angefertigter Zentimeterskala	Rumpfbeuge
Rutschfeste Teppichmatte (50 x 100 cm) mit Mittellinie und Seitenlinien	seitliches Hin- und Herspringen

Quelle: mod. n. Bös (2009b, S. 29)

2.2.5.4 TESTITEMS

2.2.5.4.1 20M SPRINT (20M)

Dieser Test dient zur Überprüfung der Aktionsschnelligkeit (AS). Die Testaufgabe besteht darin, dass die Testperson eine 20 Meter lange Strecke so schnell als möglich zurücklegt (siehe Abb. 11). Der Start erfolgt aus der Hochstartposition hinter der Startmarkierung. Auf ein akustisches Signal wird gestartet. Die Zeitnehmung erfolgt manuell mittels Stoppuhr auf der Höhe der Ziellinie. Die Laufzeit wird bis auf die zehntel Sekunden genau gemessen. Als Startpunkt des 20m-Sprints dient die Grundlinie des Handballfeldes, die Mittellinie markiert die Ziellinie. Jeweils an der Start- und Ziellinie werden zwei Markierungshütchen aufgestellt. Falls keine Bodenmarkierungen vorhanden sind, wird der Start- und Endpunkt der Testung mit einem Klebeband sowie den Markierungshütchen gekennzeichnet. Um den 20m-Sprint genau durchführen zu können, benötigt man eine Stoppuhr, Handballfeld, evtl. Klebeband und Markierungshütchen (Bös, 2009b).



Abb. 11: 20m-Sprint (mod. n. Bös, 2009b, S. 33)

2.2.5.4.2 BALANCIEREN RÜCKWÄRTS (BAL RW)

Das Testitem des DMT dient zur Überprüfung der Koordination bei Präzisionsaufgaben. Die Testperson hat die Aufgabe in zwei gültigen Versuchen über eine 6 cm, 4,5 cm und 3 cm breiten Balken rückwärts zu balancieren (siehe Abb. 12). Begonnen wird die Testung mit beiden Beinen am Startbrett. Gezählt wird die Anzahl der Schritte, bis es zu einem Bodenkontakt kommt. Vor dem Testbeginn dürfen die Probanden und Probandinnen jeweils einen Probeversuch vorwärts und rückwärts durchführen. Im Anschluss hat die Testperson je zwei Versuche pro Balken, die gewertet werden. Gemessen wird die Anzahl der Schritte, nachdem beide Füße das Startbrett verlassen haben. Gewertet wird die Anzahl der Schritte, bis es zu einem Bodenkontakt eines Fußes kommt oder acht Schritte absolviert wurden. Benötigt eine Testperson weniger als acht Schritte, um den Balken zu überqueren, werden ebenfalls acht Schritte (Punkte) gewertet. Für die Auswertung werden die Punkte aller sechs Versuche addiert, sie bilden den Messwert. Beim Testaufbau des Balancierens rückwärts sollte darauf geachtet werden, dass die Balken und das Startbrett stabil und rutschfest am Boden befestigt sind. Weiters ist bei dieser Testaufgabe darauf zu achten, dass die Testpersonen Sportschuhe tragen.

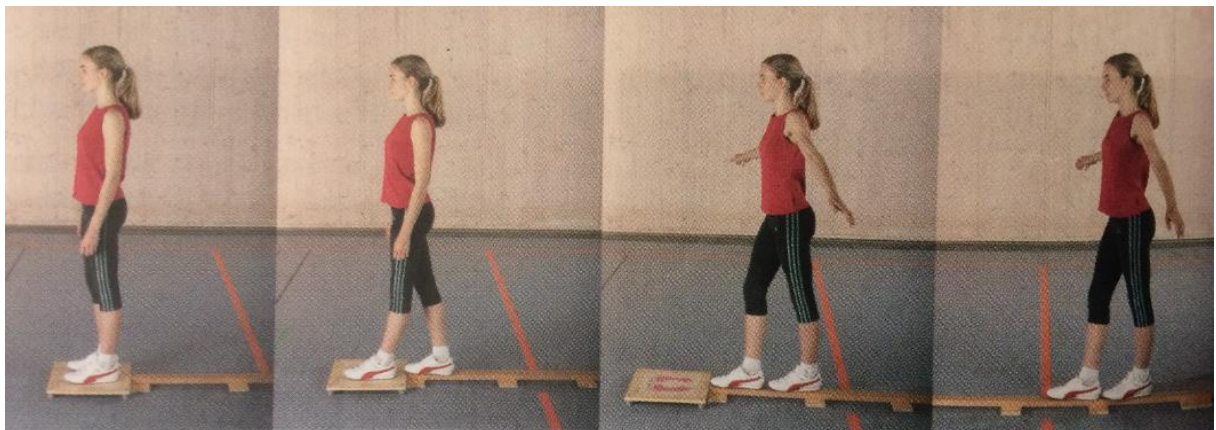


Abb. 12: Balancieren rückwärts (mod. n. Bös, 2009b, S. 34)

2.2.5.4.4 SEITLICHES HIN- UND HERSPRINGEN (SHH)

Ziel dieses Testes ist die Ermittlung der Koordination unter Zeitdruck bei Sprüngen. Beim SHH muss die Testperson innerhalb von 15 Sekunden gleichzeitig mit beiden Beinen so schnell wie möglich seitlich über eine Mittellinie einer Teppichmatte hin- und herspringen (siehe Abb. 13). Vor Beginn der Testung dürfen fünf Probesprünge gemacht werden. Bei dieser Testung werden zwei Testversuche gewertet. Zwischen den Versuchen ist eine Pause von mindestens einer Minute einzulegen. Gemessen werden die ausgeführten Sprünge innerhalb der 15-sekündigen Messdauer. Ungültig bzw. nicht gezählt werden Sprünge, bei denen die Testperson auf die Mittellinie springt, eine der anderen Seitenlinien übertritt oder die Sprünge nicht beidbeinig ausführt. Zur Auswertung des SHH wird aus beiden Versuchen der Mittelwert errechnet. Des Weiteren ist beim Testaufbau darauf zu achten, dass eine 50 x 100 cm große Teppichmatte mit markierter Mittellinie rutschfest am Boden fixiert wird. Als Alternative könnte auch mittels Klebeband ein Feld am Hallenboden abgeklebt werden. Auch bei dieser Testung sollen die Probanden und Probandinnen Sportschuhe tragen (Bös, 2009b).

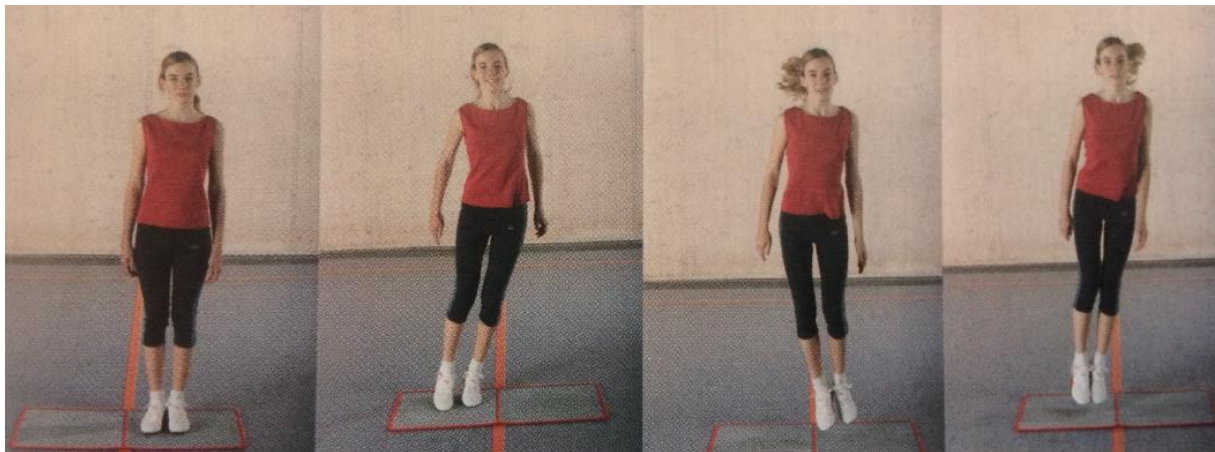


Abb. 13: Seitliches Hin- und Herspringen (mod. n. Bös, 2009b, S. 35)

2.2.5.4.5 RUMPFBEUGE (RB)

Das Ziel der RB ist es, die Beweglichkeit des Rumpfes zu überprüfen. Die Testperson steht auf einer Langbank, beugt den Oberkörper kontrolliert nach vorne unten, die Hände werden parallel zu den Beinen in Richtung Zehenspitzen geführt (siehe Abb. 14). Die Testperson soll ihre Fingerspitzen auf einer Zentimeterskala möglichst weit nach unten führen. Dabei müssen die Beine parallel nebeneinander und durchgestreckt sein. Die maximal erreichbare Endposition ist zwei Sekunden zu halten. Das Testergebnis wird am tiefsten Punkt, den die Fingerspitzen der Testperson erreichen, abgelesen. Für das Testitem Rumpfbeuge sind zwei Versuche vorgesehen, die unmittelbar hintereinander erfolgen. Notiert wird der erreichte Skalenwert, der über dem Sohlenniveau negativ ist, auf Sohlenniveau den Nullpunkt bildet und unterhalb des Sohlenniveaus positiv ist. Als Messwert wird der Bestwert der zwei Versuche herangezogen. Die Testung kann entweder auf einem Holzkasten oder einer Langbank erfolgen. Die Zentimeterskala ist senkrecht anzubringen, so dass sich der Nullpunkt auf Sohlenniveau befindet. Getestet wird ohne Schuhe auf dem Holzkasten bzw. der Langbank (Bös, 2009b).



Abb. 14: Rumpfbeuge (mod. n. Bös, 2009b, S. 36)

2.2.5.4.6 LIEGESTÜTZT (LS)

Das Testziel der Aufgabe Liegestütz ist es, die Kraftausdauer der oberen Extremitäten zu messen. Dabei soll die Testperson innerhalb von 40 Sekunden so viele Liegestütze wie nur möglich durchführen (siehe Abb. 15). Die Startposition ist in Bauchlage, die Hände sind hinter dem Rücken verschränkt und berühren das Gesäß. Auf ein Startsignal löst die Testperson die Hände hinter dem Rücken, setzt sie schulterbreit auf und drückt sich vom Boden ab, bis die Arme durchgestreckt und der Körper, bis auf die Hände und Füße keinen Bodenkontakt mehr hat. In der Stützposition angelangt, muss die Testperson eine Hand vom Boden lösen und die andere damit kurz berühren. Während dieses Vorganges sind die Beine und der Rumpf gestreckt. Zu vermeiden gilt es eine Holkreuzhaltung. Ist ein Liegestütz absolviert, werden die Arme erneut gebeugt, die Ausgangsposition eingenommen und die Hände hinter dem Rücken verschränkt. In einem Zeitraum von 40 Sekunden werden die korrekt ausgeführten Wiederholungen der Testpersonen gewertet. Vor Beginn des Tests wird die Übung vom Lehrer vorgezeigt, anschließend hat die Testperson zwei Probeversuche. Ausgeführt wird die Testaufgabe LS auf einer dünnen Gymnastikmatte (Bös, 2009b).

Die Messwertaufnahme erfordert bei den LS ein paar Beobachtungspunkte ein, die bei der Testung der Liegestütz beachtet werden sollen:

- Nur Hände und Füße berühren den Boden
- Hand wird oben abgeschlagen
- Auf dem Rücken wird abgeklatscht
- Beine und Oberkörper müssen den Boden beim Hochstützen gleichzeitig verlassen (Bös, 2009b, S. 37).



Abb. 15: Liegestütz (mod. n. Bös, 2009b, S. 37)

2.2.5.4.7 SIT-UPS (SU)

Die Testung mittels Sit-ups dient zur Ermittlung der Kraftausdauer der Rumpfmuskulatur. Die Testperson muss in 40 Sekunden so viele Sit-ups wie möglich durchführen (siehe Abb. 16). Um eine saubere Ausführung zu garantieren, werden die Fußspitzen von einem Testpersonal fixiert. Die Beine der Testperson werden ca. 80 Grad gebeugt. Die Fingerspitzen berühren die Schläfe und der Daumen liegt hinter dem Ohrläppchen auf. Die Haltung darf während der Testphase nicht verändert werden. Aus liegender Position muss die Testperson beim SU den Oberkörper aufrichten und dabei mit den Ellbogen beide Knie berühren. Beim Absenken des Oberkörpers müssen beide Schulterblätter die Matte berühren. Auch bei dieser Testung werden alle korrekt ausgeführten Wiederholungen innerhalb der 40 Sekunden gezählt. Die Durchführung des SU findet auf einer dünnen Gymnastikmatte statt (Bös, 2009b).

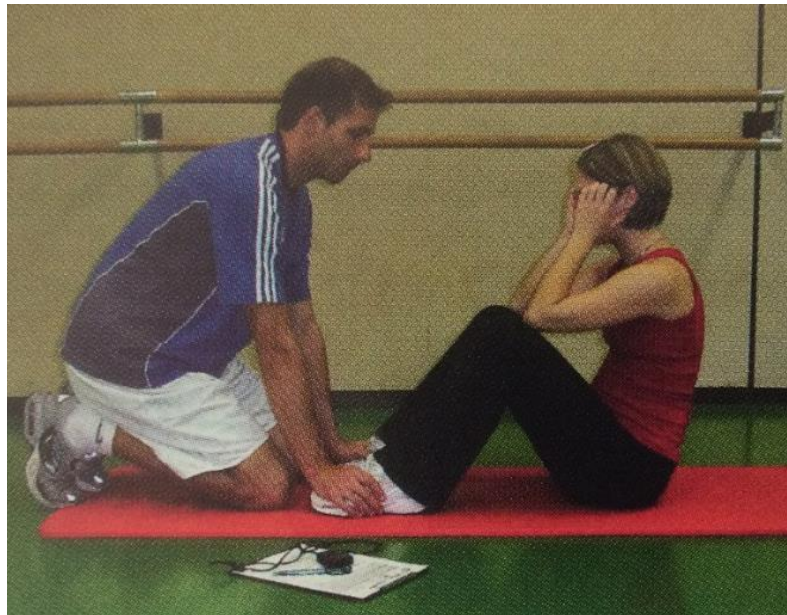


Abb. 16: Sit-up (mod. n. Bös, 2009b, S. 38)

2.2.5.4.8 STANDWEITSPRUNG (SW)

Die Testaufgabe Standweitsprung dient zur Untersuchung der Schnellkraft bei Sprüngen bzw. Sprungkraft. Bei diesem Testitem muss die Testperson möglichst weit springen. Weggesprungen werden muss beim SW beidbeinig, auch die Landung erfolgt mit beiden Füßen (siehe Abb. 17). Des Weiteren dürfen sich die Testpersonen bei der Landung nicht mit den Händen bzw. Hand abstützen, indem sie z.B. nachhinten greifen. Die Testaufgabe wird den zu testenden Personen vor Beginn der Testung demonstriert. Jede Testperson hat dann zwei Versuche, die gewertet werden. Die Messung des SW erfolgt von der Absprunglinie bis zur Ferse des hinteren Fußes der Landung. Gemessen wird in Zentimetern. Nur der bessere der zwei Versuche wird zur Auswertung herangezogen. Durchgeführt wird der Standweitsprung entweder auf einem Hallenboden oder einem Sprungteppich. Die Testpersonen sollen den SW mit Sportschuhen absolvieren (Bös, 2009b).

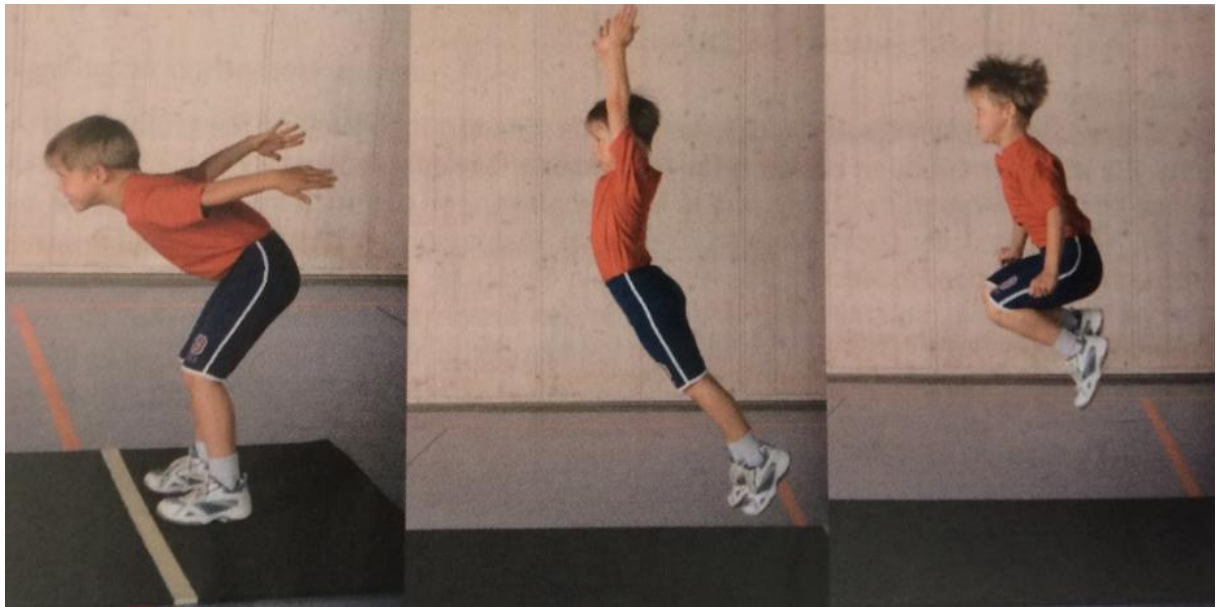


Abb. 17: Standweitsprung (mod. n. Bös, 2009b, S. 39)

2.2.5.4.9 SECHS-MINUTEN-LAUF (6-MIN)

Das Testziel des Sechs-Minuten-Laufs dient zur Messung der aeroben Ausdauer beim Laufen. Die Testaufgabe ist es, ein Volleyballfeld in sechs Minuten möglichst oft zu umrunden. Während der sechs Minuten ist sowohl laufen als auch gehen erlaubt (siehe Abb. 18). Die Testung erfolgt mit maximal ca. zehn Testpersonen pro Testung. Die Testpersonen erhalten während des 6-Min in Minutenabständen eine Information über die noch zurückzulegende Zeit. Nach Ende des 6-Min bleibt jede Testperson an Ort und Stelle stehen und setzt sich dort auf den Boden. Um jüngeren Testpersonen ein Gefühl für den Laufrhythmus zu vermitteln, gibt das Testpersonal die ersten zwei Runden die Laufgeschwindigkeit vor. Es wurden Durchschnittszeiten ermittelt, die ein Lauftempo von ca. 24 Sekunden pro Runde bei 6- bis 8-jährigen und ca. 20 Sekunden pro Runde für 9- bis 12-jährige Kinder empfehlen. Bei Jugendlichen Testpersonen gibt es größere geschlechtsspezifische Unterschiede. Bei 14-jährigen Mädchen liegt die ermittelte Rundenzeit bei ca. 19 Sekunden, bei den Jungen hingegen bei ca. 16 Sekunden. Gemessen wird die in sechs Minuten zurückgelegte Wegstrecke, die sich aus der Rundenanzahl (1 Runde = 54m) und der letzten angefangenen Runde ergibt. Die zurückgelegte Wegstrecke dient bis auf einen Meter genau zur Datenverarbeitung. Der Testaufbau des 6-Min richtet sich nach der Größe eines Volleyballfeldes (9 x 18 Meter). An den Eckpunkten, sowie an den Längsseiten werden Markierungshüten platziert. Die Markierungen an den Ecken werden jeweils um 50 cm nach innen versetzt aufgestellt (Bös, 2009b).

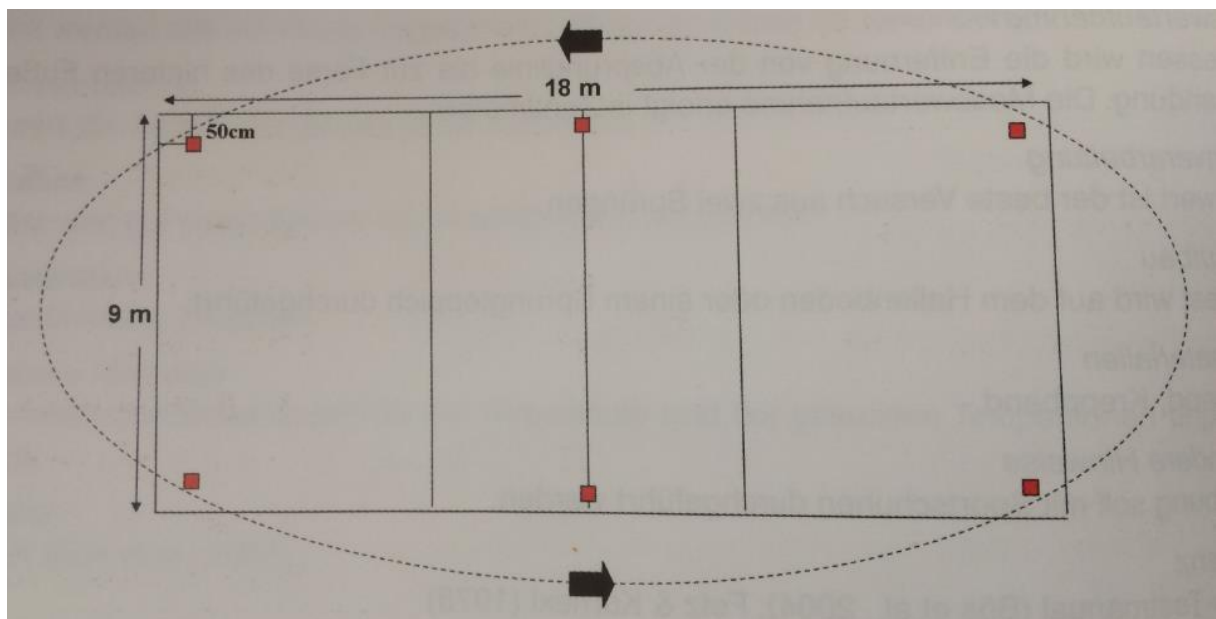


Abb. 18: Aufbau Sechs-Minuten-Lauf (mod. n. Bös, 2009b, S. 40)

Zusammenfassend gibt die Tabelle 23 einen Gesamtüberblick, der oben beschriebenen Einzeltestungen des DMT.

Tab. 23: Testaufgaben des DMT differenziert hinsichtlich motorischer Fähigkeiten und Aufgabenstruktur

Aufgabenstruktur		Motorische Fähigkeiten				Passive Systeme der Energieübertragung
		Ausdauer AA	Kraft KA SK	Schnelligkeit AS	Koordination KZ KP	Beweglichkeit B
Lokomotionsbewegungen	gehen, laufen Sprünge	6- Min	 SW	20m	Bal rw SHH	
Teilkörperbewegungen	obere Extremitäten Rumpf		LS SU			RB

Quelle: mod. n. Bös (2009b, S. 27)

2.2.6 STATISTIK

Zur Auswertung der anthropometrischen und der sportmotorischen Daten wurde das Programm IBM SPSS Statistics 20 verwendet (IBM Corporation, 2011).

Die Signifikanzabgrenzung wurde bei allen Testungen mit $p=0,05$ festgelegt. Laut Zöfel (2002) ist das Signifikanzniveau $p=0,05$ eine der drei häufig verwendeten Grenzen, neben $p=0,01$ sehr signifikant und $p=0,001$ höchst signifikant. Um parametrische Tests anwenden zu können, muss ein Nachweis auf Normalverteilung der zu prüfenden Daten gegeben sein. Da die Stichprobe der EDDY Young Studie 162 Probanden und Probandinnen aufweist, von denen 105 zur Statistischen Auswertung herangezogen werden, kann von einer Normalverteilung der erhobenen Daten ausgegangen werden. Trotzdem wurden die Parameter auf Normalverteilung überprüft. Dies erfolgte mittels Kolmogorov-Smirnov-Test, sowie durch eine Kontrolle von Histogrammen, Q-Q-Diagramm und dem Boxplot zur Prüfung auf Normalverteilung.

Zur Berechnung der Unterschiedshypothesen 1, 2 und 3 wurde eine ANOVA mit Messwertwiederholung herangezogen, um die Unterschiede der Bewegungsintervention beurteilen zu können. Die Zusammenhangshypothese 4 wurde aufgrund der Normalverteilung der Daten mittels Korrelation nach Pearson analysiert.

3 ERGEBNISSE

3.1 STUDIENBETEILIGUNG

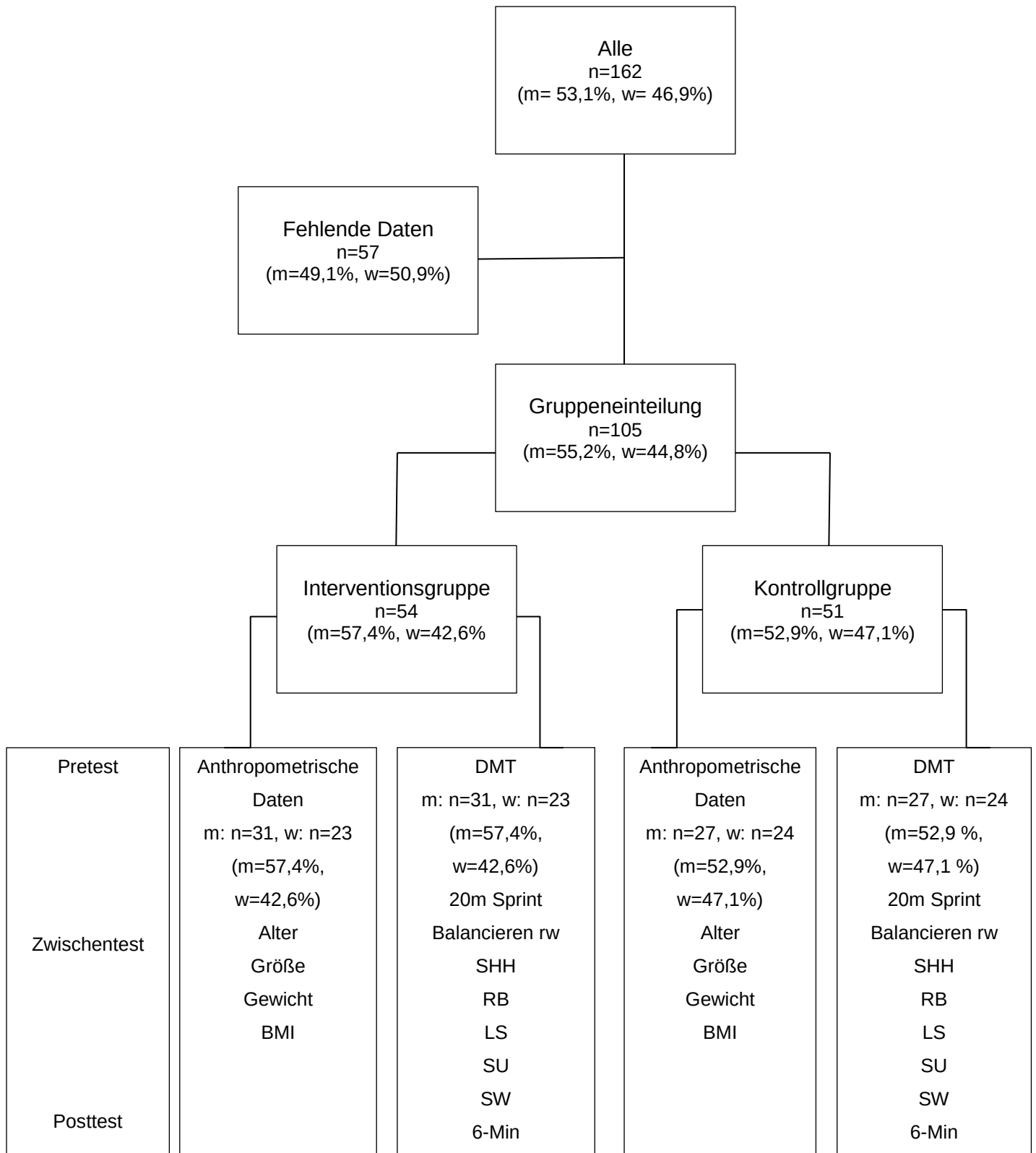


Abb. 19: Übersicht - Studienbeteiligung

Die Gesamtanzahl der Schüler und Schülerinnen der teilnehmenden Volksschulen an der EDDY Young Studie beträgt 162. Aufgrund versäumter Testungstermine bzw. unvollständiger Daten schieden 57 Probanden und Probandinnen für die statistische Endauswertung aus. Somit verbleiben 105 Schüler und Schülerinnen, die bei allen drei Testzeitpunkten anwesend waren und alle erforderlichen Daten erbrachten. Durch die Einteilung der Interventionsgruppe, bei der schlussendlich 54 Teilnehmer und Teilnehmerinnen (51,4 %) verblieben, und der Kontrollgruppe, die 51 Schüler und Schülerinnen (48,6 %) umfasst, konnten fast zwei gleich große Gruppen zu einem Vergleich der vermuteten Effekte herangezogen werden. Bei den drei Testungen – Pre-, Zwischen- und Posttestung – (siehe Tab. 21) wurden die anthropometrischen Daten – Alter, Größe, Körpergewicht erhoben, sowie der BMI bzw. BMI-Perzentile nach (Kromeyer-Hauschild et. al, 2001) errechnet. Neben den Körpermaßen wurden mittels DMT die sportmotorische Leistungsfähigkeit der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe erhoben. Die Interventionsgruppe umfassten zu den drei Testzeitpunkten 31 (57,4 %) männliche und 23 (42,6 %) weibliche Probanden und Probandinnen. Die Kontrollgruppe war geschlechtsspezifisch besser verteilt mit 27 (52,9 %) männlichen und 24 (47,1 %) weiblichen Teilnehmern und Teilnehmerinnen (siehe Abb. 19).

3.2 DESKRIPTIVE BESCHREIBUNG DER STUDIENTEILNEHMER UND – TEILNEHMERINNEN

Die Abbildung 20 zeigt eine differenzierte Aufteilung der 105 Studienteilnehmer und Studienteilnehmerinnen, die zu allen drei Testzeitpunkten anwesend waren und bei allen erforderlichen sportmotorischen Testungen teilgenommen hatten und somit alle Daten erbrachten. Die Zuordnung zur Interventions- oder Kontrollgruppe wurde nicht randomisiert durchgeführt, sondern vorab eingeteilt. Die Volksschule Haebergasse bildete mit ihren fünf Klassen (3b, 3c, 4a, 4b, 4c,) die Interventionsgruppe. Von den 162 Probanden und Probandinnen, die zu Beginn der Studie erfasst wurden, von denen 88 Kinder der Interventionsgruppe und 74 Kinder Kontrollgruppe zugeordnet wurden, blieben 54 Schüler und Schülerinnen der Interventionsgruppe und 51 Schüler und Schülerinnen der Kontrollgruppe erhalten. Die 54 teilnehmenden Kinder der Interventionsgruppe der Volksschule Haebergasse verteilten sich auf 31 Schüler und 23 Schülerinnen. In den Klassen 4a und 4b war die Geschlechtsverteilung gleich. In der Klasse 4c war der weibliche Anteil höher. In den Klassen der 3b und 3c überwiegt das männliche Geschlecht. Zur Kontrollgruppe wurden drei Klassen der Volksschule Börsegasse (3a, 3b, 4a) und eine Klasse der Volksschule Haebergasse (3a) zugeteilt. Im Gegensatz zur

Interventionsgruppe ist die geschlechterspezifische Verteilung bei der Kontrollgruppe etwas homogener. Von den 51 Kindern sind 27 männlich und 24 weiblich. Auch die Verteilung innerhalb der Klassen der Kontrollgruppe ist bis auf die Klasse 4a der Volksschule Börsegasse annähernd gleich.

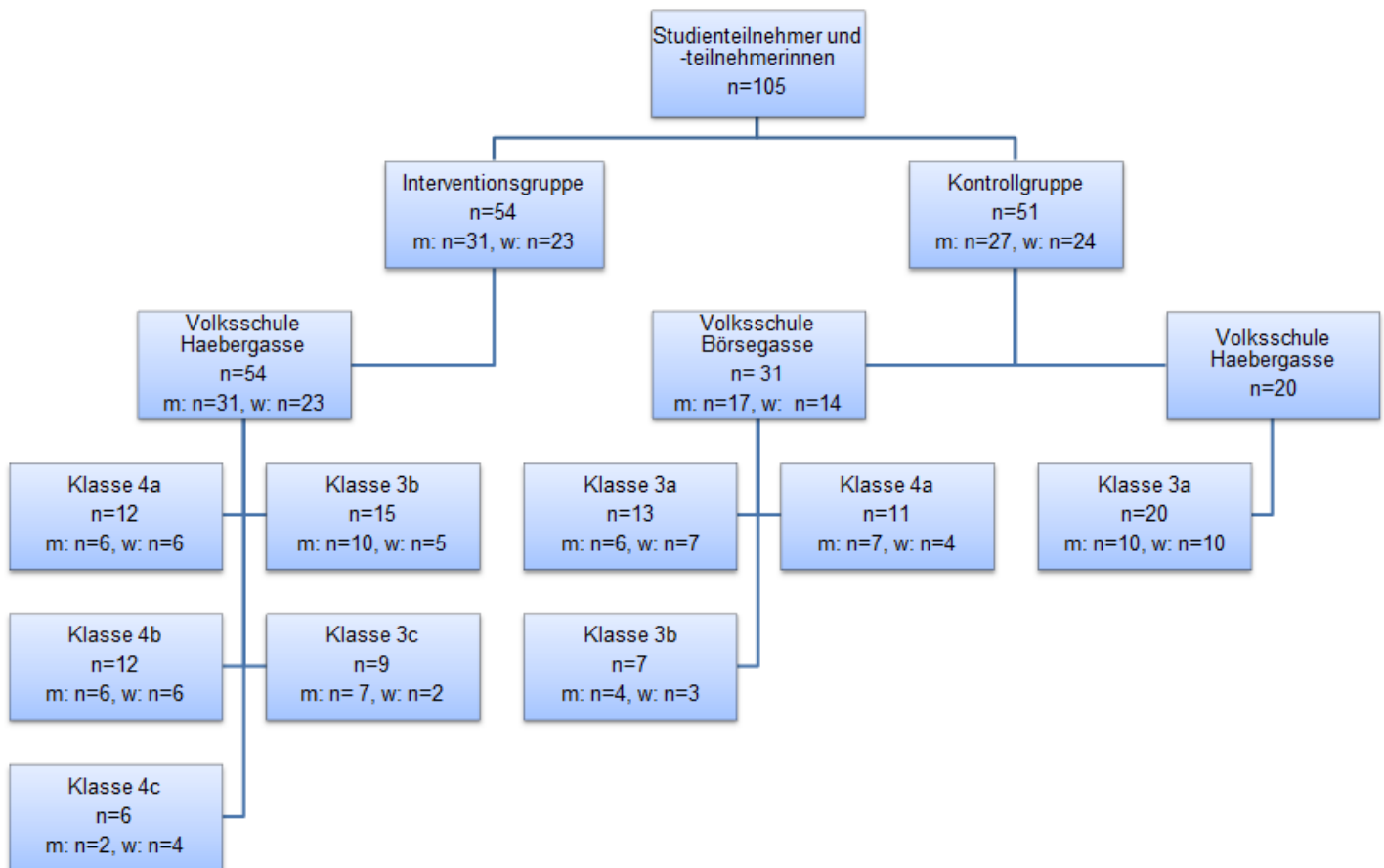


Abb. 20: Übersicht der Probanden und Probandinnen nach Einteilung, Schule, Klasse und Geschlecht

3.3 ANTHROPOMETRISCHE GRÖßEN DER STUDIENTEILNEHMER UND - TEILNEHMERINNEN

3.3.1 UNTERSCHIEDE DER ANTHROPOMETRISCHEN GRÖßEN NACH GRUPPEN - PRE- TESTUNG

Tab. 24: Unterschied der anthropometrischen Kenngrößen nach Gruppe

	Gruppe	N	Mittelwert	Standard- abweichung	p-Wert
Alter [Jahre]	Intervention	54	9,38	0,75	0,008*
	Kontrolle	51	9,02	0,60	
Größe [m]	Intervention	54	1,38	0,06	0,043*
	Kontrolle	51	1,36	0,07	
Gewicht [kg]	Intervention	54	37,71	8,56	0,020*
	Kontrolle	51	33,97	7,63	
BMI- Perzentile	Intervention	54	74,44	27,92	0,149
	Kontrolle	50	66,47	27,92	

*signifikanter Unterschied: $< p=0,05$

Die p-Werte beziehen sich auf die Unterschiede zwischen Interventions- und Kontrollgruppe hinsichtlich der anthropometrischen Kenngrößen (T-Test für unabhängige Stichproben)

Die Tabelle 24 gibt eine anschauliche Zusammenfassung der anthropometrischen Größen – Alter, Größe, Gewicht und BMI-Perzentile nach (Kromeyer-Hauschild et. al, 2001) der Interventions- und Kontrollgruppe. Die Tabelle 24 zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe hinsichtlich der Mittelwerte des Alters ($p=0,008$), der Größe ($p=0,043$) und des Gewichts ($p=0,020$) der Probanden und Probandinnen der EDDY Young Studie.

3.3.2 UNTERSCHIEDE DER ANTHROPOMETRISCHEN GRÖßEN NACH GRUPPE UND GESCHLECHT – PRE-TESTUNG

3.3.2.1 INTERVENTIONSGRUPPE

Die Tabelle 25 zeigt die geschlechterspezifischen Unterschiede der männlichen und weiblichen Probanden und Probandinnen hinsichtlich ihres Alters, Größe, Gewicht und BMI-Perzentile. Die p-Werte lassen keinen signifikanten Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Teilnehmer und Teilnehmerinnen und deren anthropometrischen Größen – Alter, Größe, Gewicht und BMI-Perzentile erkennen.

Tab. 25: Unterschied der anthropometrischen Kenngrößen nach Geschlecht und Gruppe

	Geschlecht	N	Mittelwert	Standard-abweichung	p-Wert
Alter [Jahre]	männlich	31	9,37	0,83	0,919
	weiblich	23	9,39	0,64	
Größe [m]	männlich	31	1,39	0,06	0,154
	weiblich	23	1,37	0,06	
Gewicht [kg]	männlich	31	39,24	8,83	0,127
	weiblich	23	35,64	7,89	
BMI-Perzentile	männlich	31	77,77	28,67	0,313
	weiblich	23	69,94	26,84	

*signifikanter Unterschied: < p=0,05

Die p-Werte beziehen sich auf die Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Probanden und Probandinnen der Interventionsgruppe hinsichtlich der anthropometrischen Kenngrößen (T-Test für unabhängige Stichproben)

KONTROLLGRUPPE

Die Tabelle 26 zeigt die anthropometrischen Kennzahlen der Kontrollgruppe, differenziert nach Geschlecht. Hier zeigen sich hinsichtlich des Alters und dem Geschlecht ($p=0,046$) sowie der Größe und dem Geschlecht ($0,043$) signifikante Unterschiede.

Tab. 26: Unterschied der anthropometrischen Kenngrößen nach Geschlecht und Gruppe

	Geschlecht	N	Mittelwert	Standard-abweichung	p-Wert
Alter [Jahre]	männlich	27	9,18	0,58	0,046*
	weiblich	24	8,84	0,59	
Größe [m]	männlich	27	1,38	0,06	0,043*
	weiblich	24	1,34	0,07	
Gewicht [kg]	männlich	27	34,70	7,29	0,474
	weiblich	24	33,15	8,09	
BMI-Perzentile	männlich	26	65,82	27,57	0,866
	weiblich	24	67,17	28,88	

*signifikanter Unterschied: $< p=0,05$

Die p-Werte beziehen sich auf die Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Probanden und Probandinnen der Kontrollgruppe hinsichtlich der anthropometrischen Kenngrößen (T-Test für unabhängige Stichproben)

3.3.3 UNTERSCHIEDE DER KATEGORISIERTEN BMI-PERZENTILE NACH GRUPPEN – PRE-TESTUNG

Die Tabelle 27 zeigt die kategorisierten BMI-Perzentile – unter-, normal-, übergewichtig und adipös – differenziert nach Gruppen. Gesamt gesehen weisen 44 Schüler und Schülerinnen ein BMI-Perzentil von 90 bzw. über 90 auf und sind somit als übergewichtig einzustufen (Kromeyer-Hauschild et. al, 2001). 22 der 44 Kinder erreichen sogar das 97. Perzentil (Kromeyer-Hauschild et. al, 2001) und sind daher adipös. Von den 22 adipösen Kindern sind 15 der Interventionsgruppe und 7 der Kontrollgruppe zuzuordnen. Auch die Anzahl übergewichtiger Kinder ist in der Interventionsgruppe mit 11 Übergewichtigen um drei Kinder höher als in der Kontrollgruppe. Mittels Chi²-Test wurden die kategorisierten BMI-Perzentil der Gruppen verglichen. Es besteht kein signifikanter Unterschied in der Häufigkeit der kategorisierten BMI-Perzentile und der Gruppeneinteilung (p=0,310). In Abbildung 21 wird die Häufigkeitsverteilung der kategorisierten BMI-Perzentile grafisch dargestellt.

Tab. 27: kategorisierte BMI-Perzentile nach Gruppe

Klassifizierung BMI-Perzentile	Intervention	Kontrolle	Gesamt	p-Wert
Untergewicht	2	2	4	0,310
Normalgewicht	26	32	58	
Übergewicht	11	9	20	
Adipositas	15	7	22	
Gesamt	54	50	104	
*signifikanter Unterschied: < p=0,05				
Der p-Wert zeigt den Unterschied zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe hinsichtlich der kategorisierten BMI-Perzentile an (Chi²-Test)				

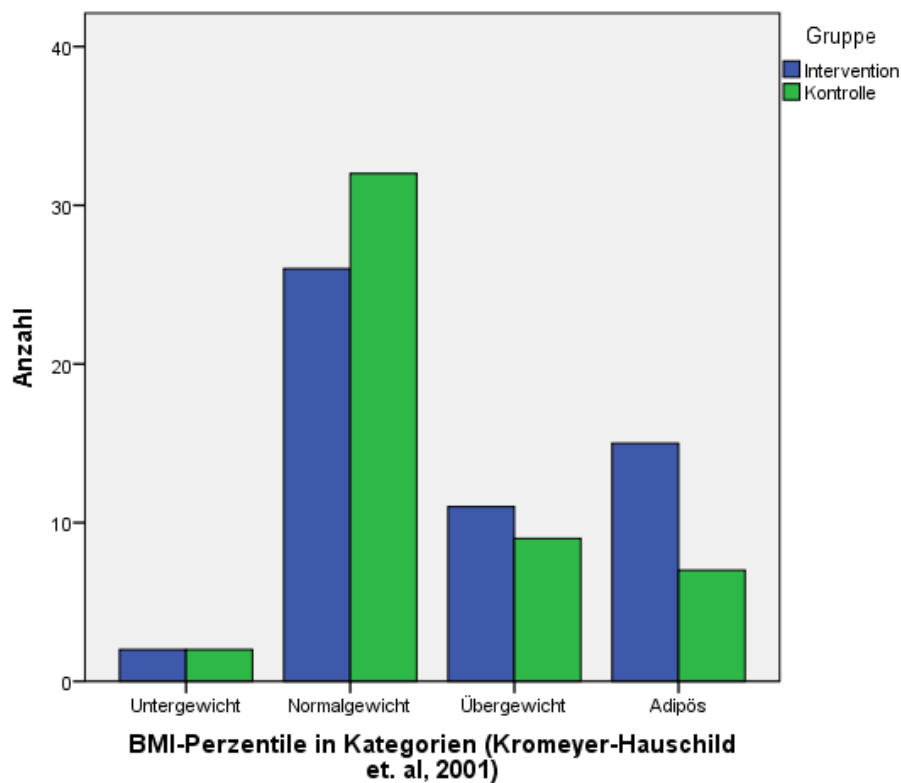


Abb. 21: kategorisierte BMI-Perzentile nach Gruppen

3.3.4 UNTERSCHIEDE DER KATEGORISIERTEN BMI-PERZENTILE NACH GRUPPE UND GESCHLECHT – PRE-TESTUNG

3.3.4.1 INTERVENTIONSGRUPPE

Die Tabelle 28 zeigt die kategorisierten BMI-Perzentile der Interventionsgruppe, getrennt nach Geschlecht. Von den insgesamt 26 übergewichtigen und adipösen Kindern der Interventionsgruppe sind 18 männlich, die restlichen 8 weiblich. Geschlechterspezifisch sind mehr Burschen als Mädchen adipös. Die Häufigkeitsverteilung der kategorisierten BMI-Perzentile innerhalb Interventionsgruppe weist keinen signifikanten Unterschied zwischen Burschen und Mädchen auf ($p=0,207$). In Abbildung 22 wird die Verteilung der kategorisierten BMI-Perzentile der Schüler und Schülerinnen der Interventionsgruppe dargestellt.

Tab. 28: kategorisierte BMI-Perzentile nach Gruppe und Geschlecht

Klassifizierung BMI-Perzentile	männlich	weiblich	Gesamt	p-Wert
Untergewicht	1	1	2	0,207
Normalgewicht	12	14	26	
Übergewicht	6	5	11	
Adipositas	12	3	15	
Gesamt	31	23	54	

*signifikanter Unterschied: < p=0,05

Der p-Wert zeigt den Unterschied zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe hinsichtlich der kategorisierten BMI-Perzentile an (Chi²-Test)

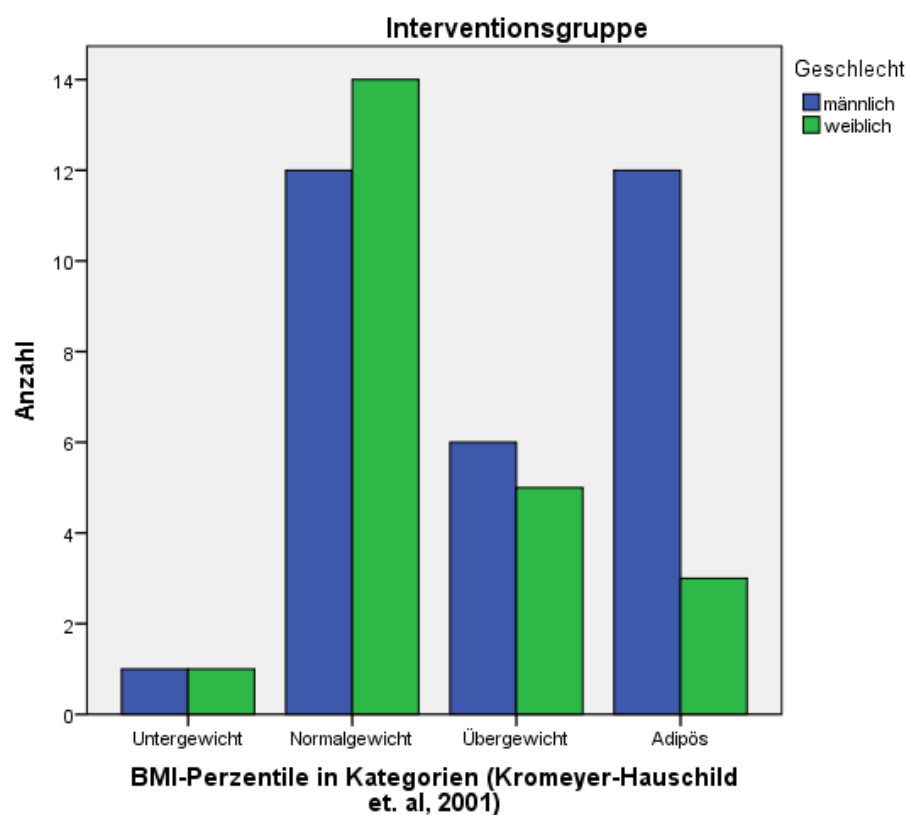


Abb. 22: kategorisierte BMI-Perzentile nach Gruppe und Geschlecht

3.3.4.2 KONTROLLGRUPPE

Die Tabelle 29 zeigt die kategorisierten BMI-Perzentile der Kontrollgruppe nach Geschlecht. Insgesamt werden 16 Schüler und Schülerinnen als übergewichtig bzw. adipös eingestuft. Dabei leiden fünf Schüler und zwei Schülerinnen an Fettleibigkeit. Übergewicht hingegen tritt in der Kontrollgruppe häufiger bei Mädchen als bei Burschen auf. Die Häufigkeitsverteilung der kategorisierten BMI-Perzentile der Kontrollgruppe ist geschlechterspezifisch nicht signifikant ($p=0,506$). Dies wird in Abbildung 23 visuell verdeutlicht.

Tab. 29: kategorisierte BMI-Perzentile nach Gruppe und Geschlecht

Klassifizierung BMI-Perzentile	männlich	weiblich	Gesamt	p-Wert
Untergewicht	1	1	2	0,506
Normalgewicht	17	15	32	
Übergewicht	3	6	9	
Adipositas	5	2	7	
Gesamt	26	24	50	
*signifikanter Unterschied: < p=0,05				
Der p-Wert zeigt den Unterschied zwischen der kategorisierten BMI-Perzentile an (Chi ² -Test)				

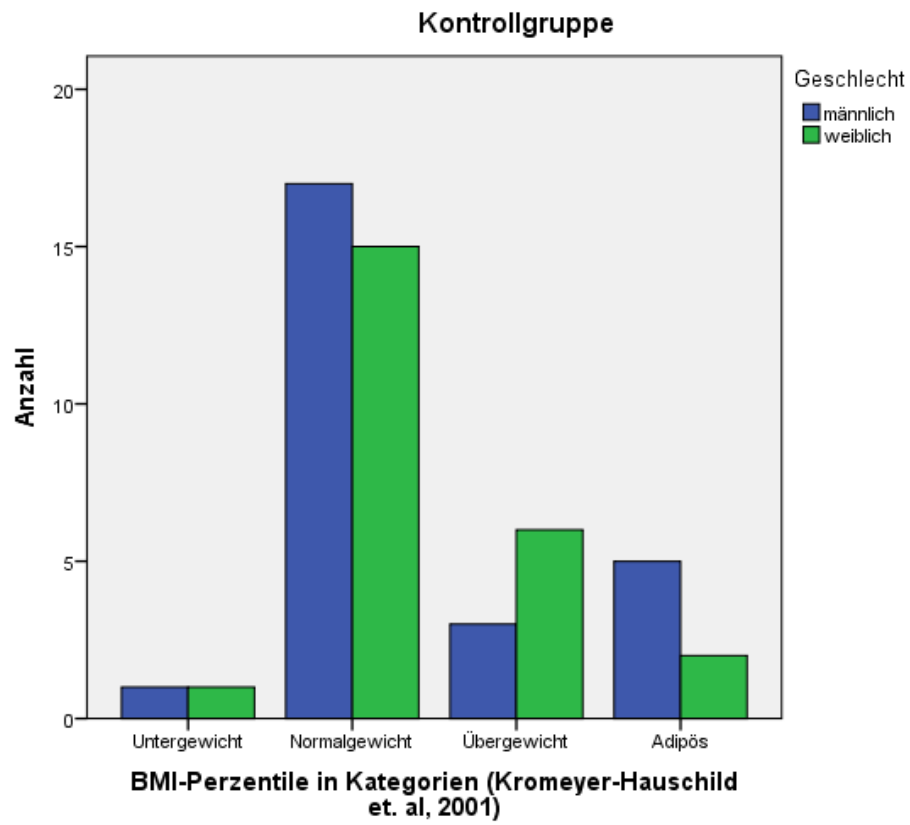
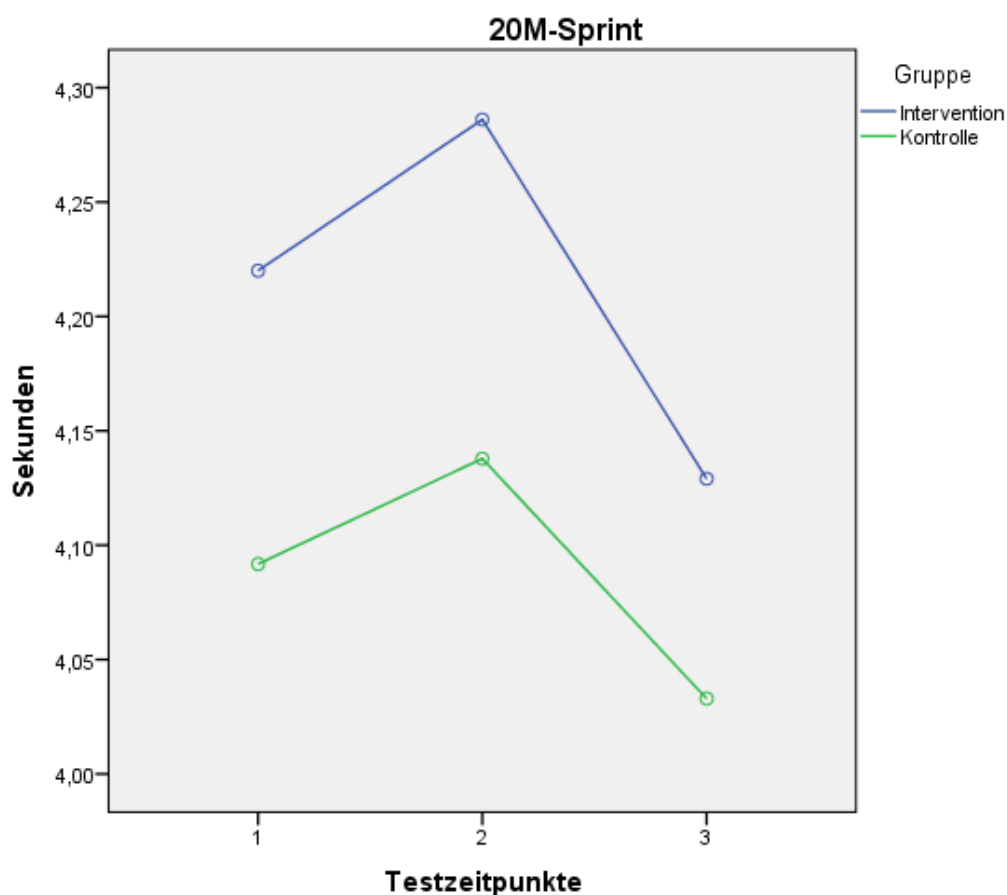


Abb. 23: kategorisierte BMI-Perzentile nach Gruppe und Geschlecht

3.4 EINFLUSS DER INTERVENTION AUF DIE MOTORISCHE LEISTUNGSFÄHIGKEIT

3.4.1 20M SPRINT

Die Testergebnisse der ANOVA mit Messwertwiederholung zeigen laut Post hoc Test einen signifikanten Unterschied aller Probanden und Probandinnen zwischen den drei Testzeitpunkten ($p=0,002$). Jedoch besteht kein Unterschied der Sprintleistungen, bezogen auf die Testzeitpunkte zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe ($p=0,622$). Der Test auf Zwischensubjekteffekte zeigt ebenfalls keine Signifikanz zwischen den Gruppen ($p=0,078$). In Abbildung 24 ist die Veränderung der 20m Sprintleistung über die drei Testzeitpunkte dargestellt. Es kam im Mittel trotzdem bei allen Probanden und Probandinnen zu einer signifikanten Steigerung der Sprintleistung zwischen Testzeitpunkt 2 und 3 (0,131 Sekunden, $p=0,000$).



.Abb. 24: Einfluss der Intervention auf die Aktionsschnelligkeit

3.4.2 BALANCIEREN RÜCKWÄRTS

Bei der Testaufgabe Balancieren rückwärts zeigen die Testergebnisse der ANOVA mit Messwertwiederholung laut Post hoc Test einen signifikanten Unterschied aller Probanden und Probandinnen zwischen den drei Testzeitpunkten ($p=0,006$). Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen der Testleistung Balancieren rückwärts, bezogen auf die drei Testzeitpunkte zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe ($p=0,652$). Der Zwischensubjekteffekt zeigt keine Signifikanz zwischen den Gruppen ($p=0,280$). Es kommt im Mittel bei allen Probanden und Probandinnen dennoch zu einer signifikanten Steigerung der Schrittzahl zwischen den Testzeitpunkten 3 und 1, sowie 3 und 2 (+1,959 Schritte, $p=0,032$; +2,038 Schritte, $p=0,011$). Die Entwicklung des Balancierens rückwärts über die Testzeitpunkte wird in Abbildung 25 dargestellt.

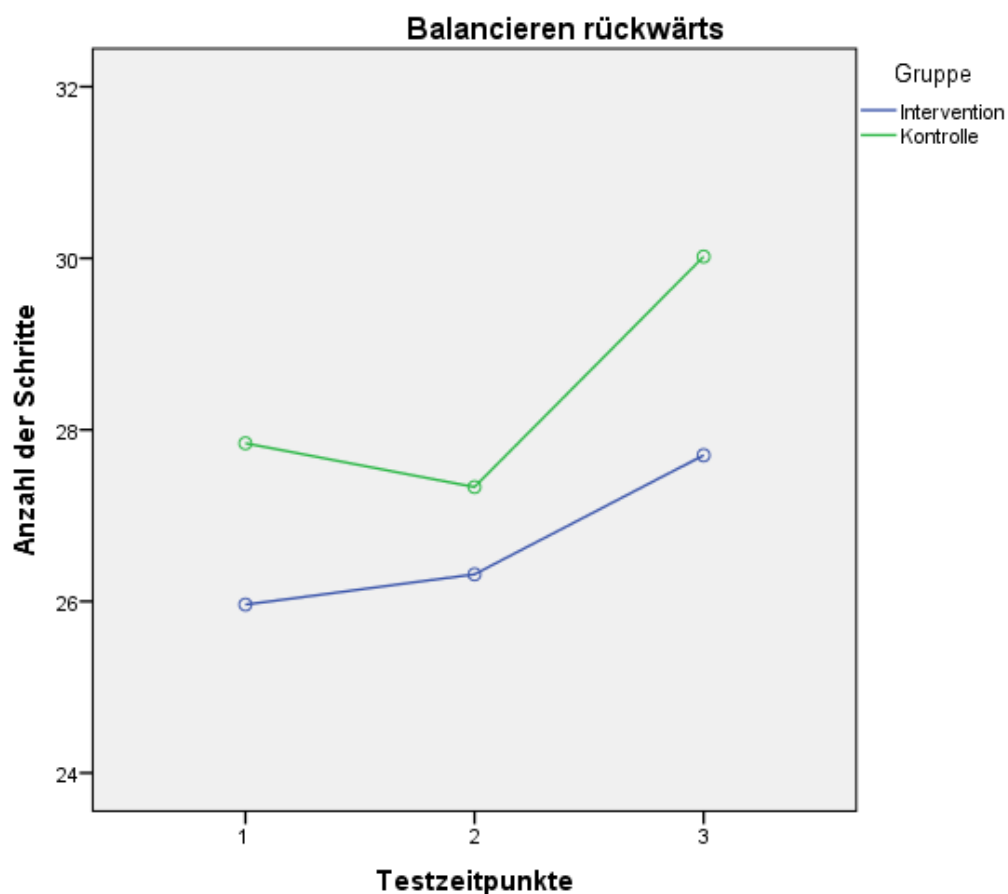


Abb. 25: Einfluss der Intervention auf die Koordination unter Präzision

3.4.3 SEITLICHES HIN- UND HERSPRINGEN

Bei dem Testitem seitliches Hin- und Herspringen zeigen die Testergebnisse der ANOVA mit Messwertwiederholung laut Post hoc Test einen signifikanten Unterschied aller Probanden und Probandinnen zwischen den Testzeitpunkten ($p=0,000$). Es besteht auch ein signifikanter Unterschied der Sprungleistungen, bezogen auf die drei Testzeitpunkte zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe ($p=0,000$). Zwischen den Gruppen lässt sich kein Unterschied des Zwischensubjekteffekts feststellen ($p=0,210$). Insgesamt kam es im Mittel bei allen Probanden und Probandinnen zu einer signifikanten Entwicklung der Sprungleistung zwischen den Testzeitpunkten 2 und 1, 3 und 1, sowie 3 und 2 (+2,349 Sprünge, $p=0,000$; +9,734 Sprünge, $p=0,000$; +7,385 Sprünge, $p=0,000$). Die Leistungen des seitlichen Hin- und Herspringens sind in Abbildung 26 abgebildet.

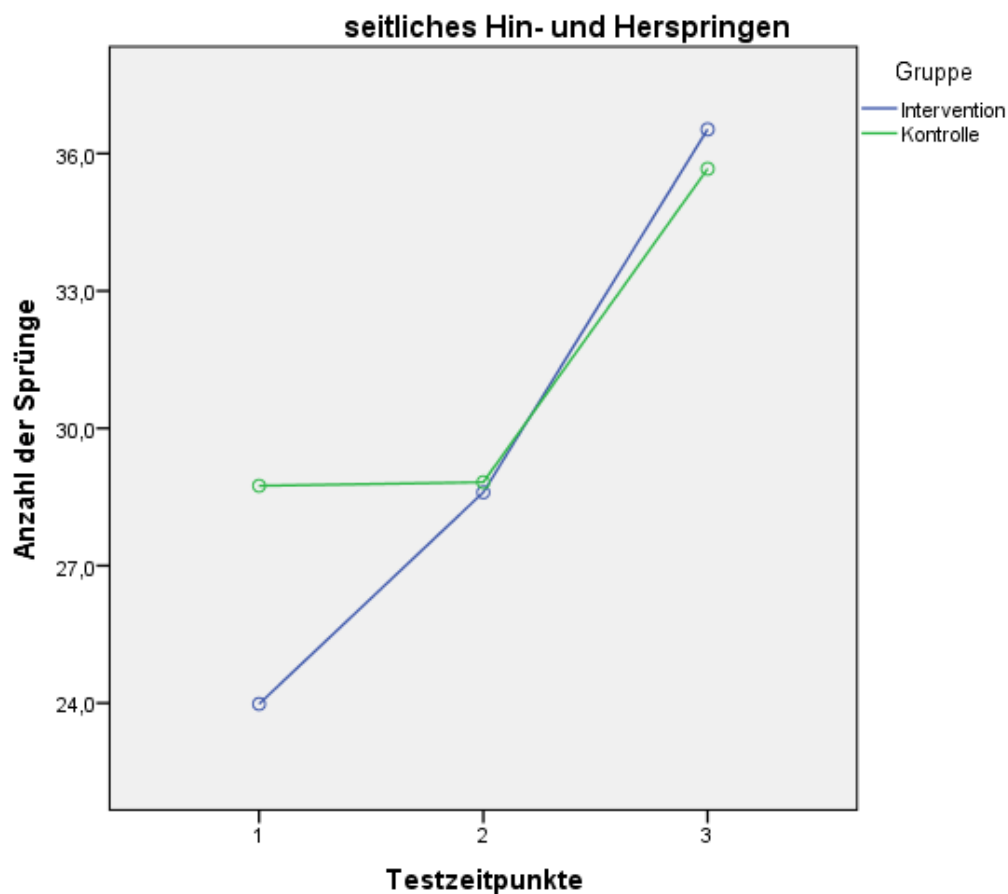


Abb. 26: Einfluss der Intervention auf Koordination unter Zeitdruck

3.4.4 RUMPFBEUGE

Bei der Testaufgabe Rumpfbeuge zeigen die Testergebnisse der ANOVA mit Messwertwiederholung laut Post hoc Test einen signifikanten Unterschied zwischen allen Probanden und Probandinnen und der Pre-, Zwischen- und Posttestung ($p=0,000$). Zwischen der Beweglichkeitsleistung bezogen auf die Testzeitpunkte besteht ebenfalls ein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe ($p=0,015$). Auch der Test auf Zwischensubjekteffekte zeigt eine signifikante Differenz beider Gruppen hinsichtlich der Beweglichkeit im Rumpf an ($p=0,020$). Der Mittelwert aller drei Testungen zeigt, dass die Kontrollgruppe signifikant beweglicher als die Interventionsgruppe ist (+2,662 cm; $p=0,020$). Insgesamt gesehen nimmt die Beweglichkeitsleistung im Rumpf aller Probanden und Probandinnen im Mittel zwischen Testzeitpunkt 1 und 3 ab (-1,537 cm; $p=0,000$), dies verdeutlicht die Abbildung 27.

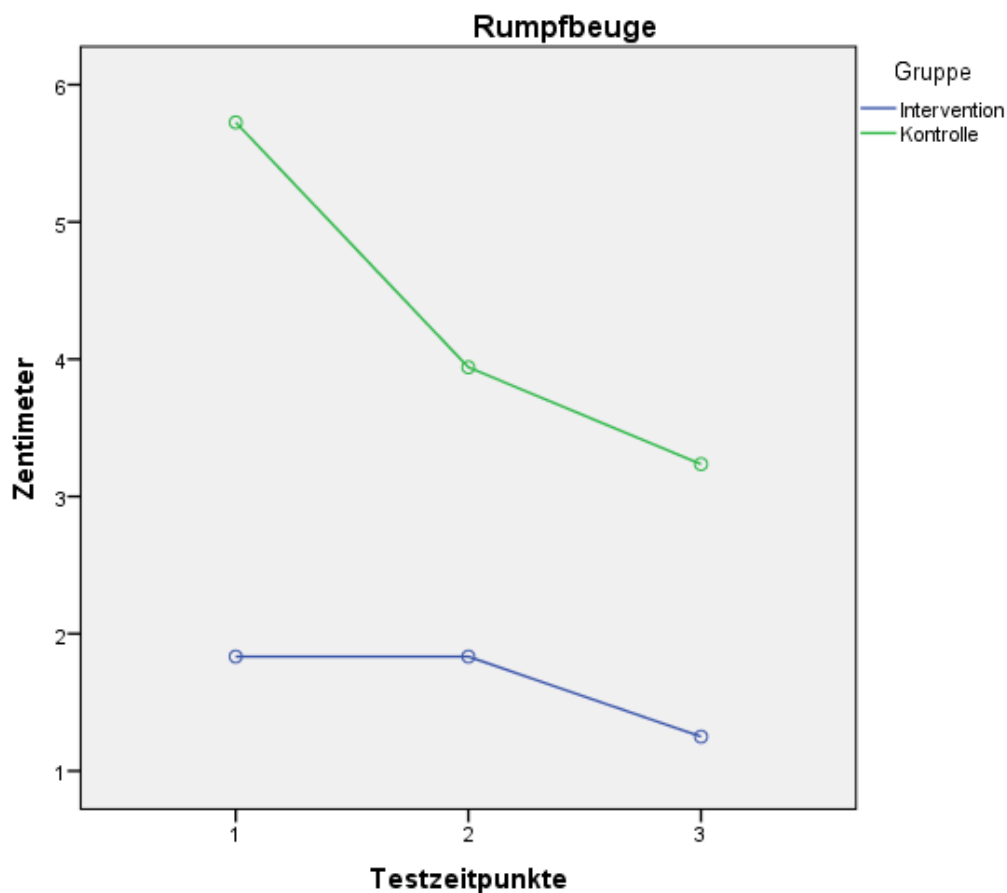


Abb. 27: Einfluss der Intervention auf die Beweglichkeit im Rumpf

3.4.5 LIEGESTÜTZ

Bei der Testaufgabe Liegestütz zeigen die Testergebnisse der ANOVA mit Messwertanalyse laut Post hoc Test einen signifikanten Unterschied aller Probanden und Probandinnen zwischen den drei Testzeitpunkten ($p=0,000$). Es besteht auch ein signifikanter Unterschied zwischen der Liegestützleistung, bezogen auf die Testzeitpunkte zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe ($p=0,000$). Auch der Test der Zwischensubjekteffekte zeigt eine Signifikanz ($p=0,009$), somit besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen, hinsichtlich der Liegestützleistungen. Zwischen den Testzeitpunkten 2 und 1, 3 und 1, sowie 3 und 2 konnten sich im Mittel alle Probanden und Probandinnen signifikant steigern (+4,607 Liegestütz, $p=0,000$; +7,098 Liegestütz, $p=0,000$; +2,491, $p=0,000$). Die Steigerung der Liegestützanzahl wird in Abbildung 28. veranschaulicht.

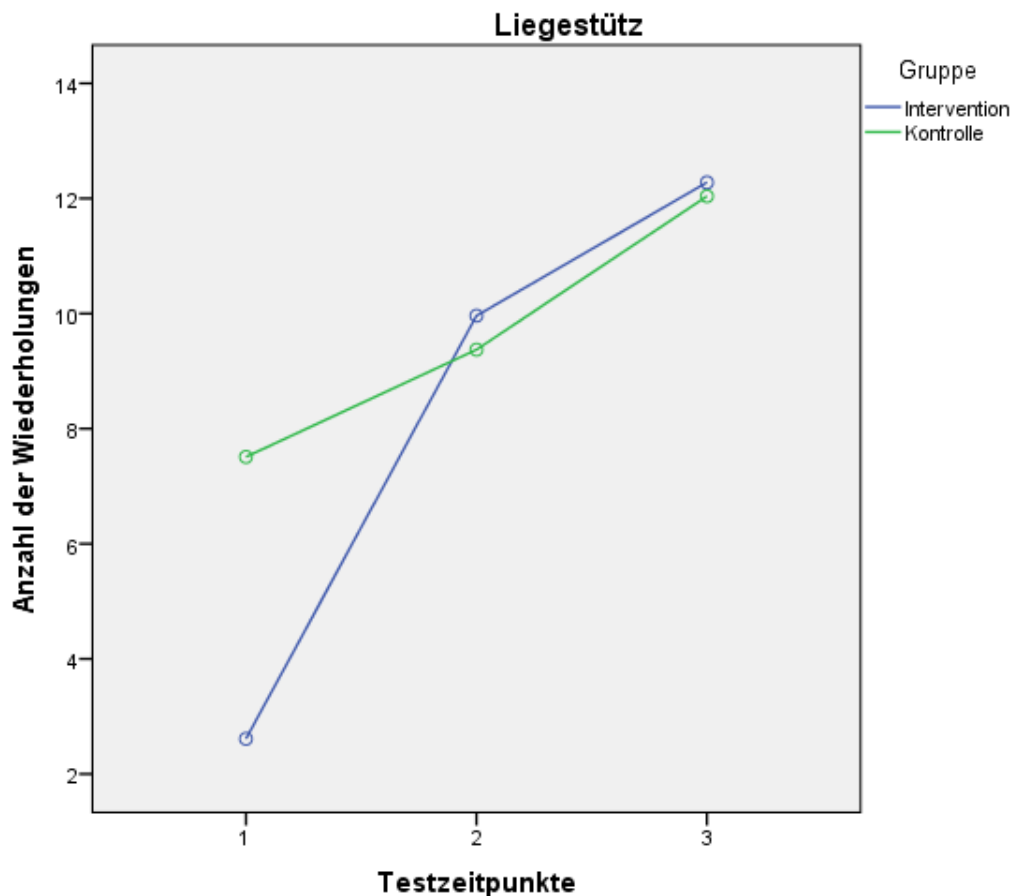


Abb. 28: Einfluss der Intervention auf die Kraftausdauer der oberen Extremitäten

3.4.6 SIT-UP

Die Testergebnisse der ANOVA mit Messwertwiederholung zeigen laut Post hoc Test einen signifikanten Unterschied aller Probanden und Probandinnen zwischen der Sit-ups-Leistung und den drei Testzeitpunkten ($p=0,000$). Dennoch besteht kein signifikanter Unterschied zwischen der Sit-ups-Leistung, bezogen auf die Testzeitpunkte zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe ($p=0,652$). Der Test auf Zwischensubjekteffekte zeigt ebenfalls keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppenwerten ($p=0,085$). Insgesamt zeigt der Mittelwert aller Probanden und Probandinnen eine signifikante Entwicklung der Sit-up-Leistung zwischen den Testzeitpunkten 2 und 1, sowie 3 und 1 (+4,408 Wiederholungen, $p=0,000$; +4,259 Wiederholungen, $p=0,000$). Die Entwicklung der Sit-ups-Leistung wird in Abbildung 29 abgebildet.

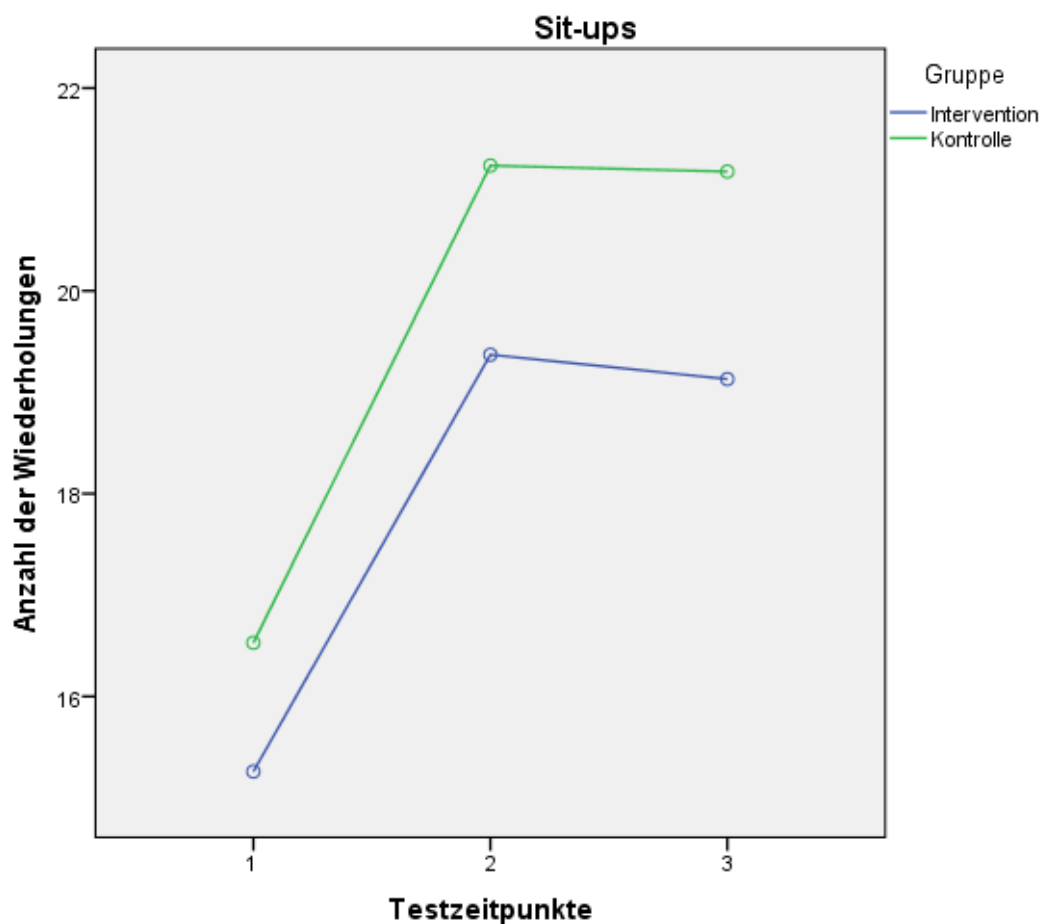


Abb. 29: Einfluss der Intervention auf die Kraftausdauer der Rumpfmuskulatur

3.4.7 STANDWEITSPRUNG

Die Testaufgabe Standweitsprung zeigt laut Post hoc Test der ANOVA mit Messwertwiederholung einen signifikanten Unterschied aller Probanden und Probandinnen zwischen den drei Testzeitpunkten ($p=0,000$). Ebenso besteht ein signifikanter Unterschied zwischen der Standweitsprungleistung, bezogen auf die Testzeitpunkte, zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe ($p=0,000$). Der Test der Zwischensubjekt Effekte zeigt ebenfalls einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppengesamtwerten an ($p=0,043$). Der Mittelwert aller drei Testungen zeigt, dass die Kontrollgruppe signifikant weiter springt als die Interventionsgruppe (+7,176 cm, $p=0,043$). Insgesamt zeigt der Mittelwert der Sprungleistung aller Probanden und Probandinnen eine signifikante Verschlechterung zwischen Testzeitpunkt 2 und 1 (-3,332 cm, $p=0,013$). Dennoch zeigt der Mittelwert aller zwischen Testzeitpunkt 3 und 1, sowie 3 und 2 eine signifikante Entwicklung hinsichtlich der Sprungleistung (+7,466 cm, $p=0,000$; +10,798, $p=0,000$). Die Entwicklung der Standweitsprungleistung zeigt Abbildung 30.

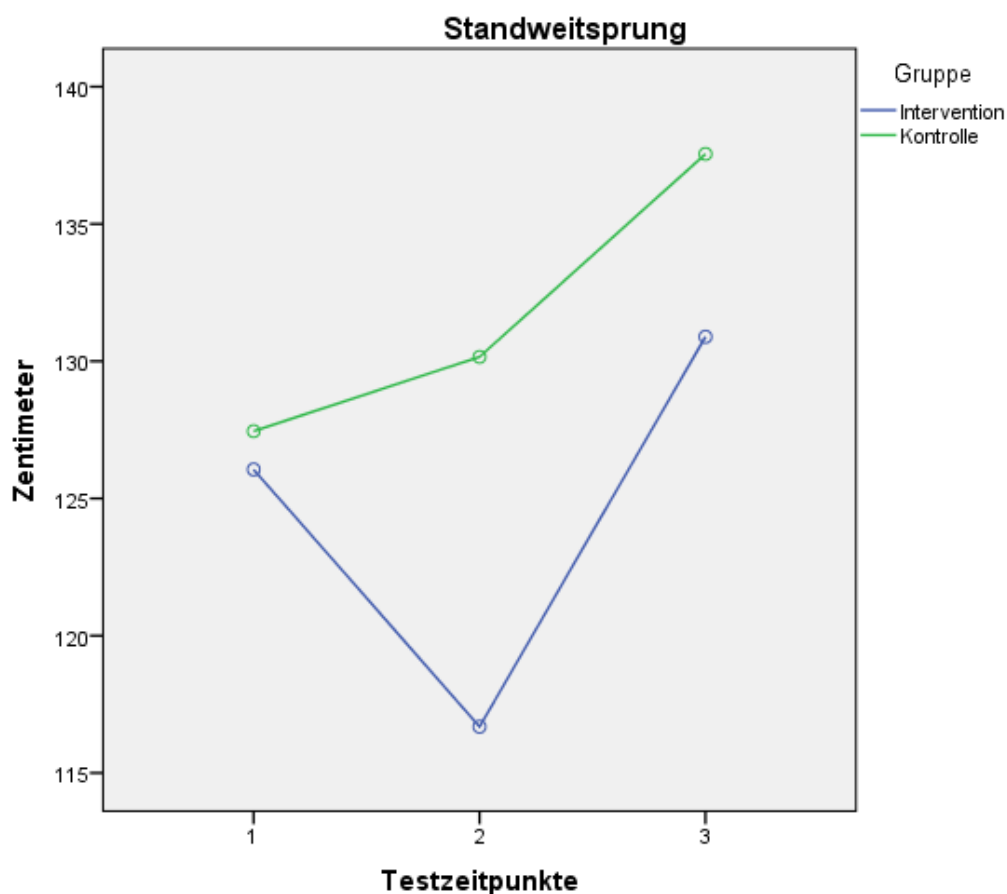


Abb. 30: Einfluss der Intervention auf die Schnellkraftleistung bei Sprüngen

3.4.8 6-MINUTEN LAUF

Die Auswertung der ANOVA mit Messwertanalyse zeigt laut Post hoc Test einen signifikanten Unterschied aller Probanden und Probandinnen zwischen der Pre-, Zwischen- und Posttestung ($p=0,027$). Zwischen der Laufleistung, bezogen auf die Testzeitpunkte, besteht kein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe ($p=0,642$). Der Test auf Zwischensubjekteffekte zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppenwerten der Interventions- und Kontrollgruppe ($p=0,000$). Die Kontrollgruppe ist im Mittel aller drei Testzeitpunkte mehr gelaufen als die Interventionsgruppe (127,935 m, $p=0,000$). Gesamt betrachtet gibt es einen signifikanten Unterschied der Mittelwerte der Laufleistungen aller Probanden und Probandinnen zwischen Testzeitpunkt 1 und 2 und 3 und 2 (+21,684m, $p=0,045$; +21,224m, $p=0,025$). Die Entwicklung beider Gruppen wird in Abbildung 31 veranschaulicht.

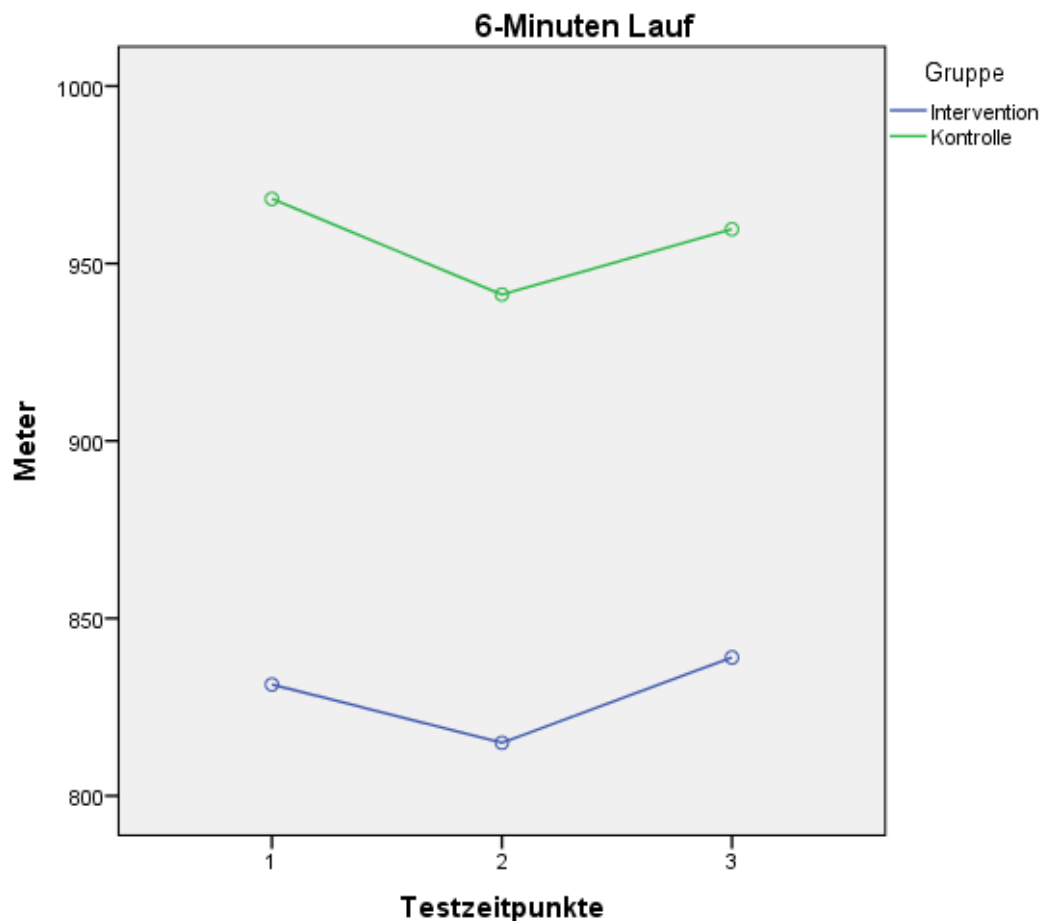


Abb. 31: Einfluss der Intervention auf die aerobe Ausdauer

3.4.9 Z-WERTE GESAMT

Die Testergebnisse der ANOVA mit Messwertanalyse zeigen laut Post hoc Test einen signifikanten Unterschied aller Probanden und Probandinnen zwischen den drei Testzeitpunkten ($p=0,000$). Es besteht ebenfalls ein signifikanter Unterschied zwischen der Gesamtleistung der sportmotorischen Testungen, bezogen auf die Testzeitpunkte ($p=0,000$). Die Gesamtgruppenwerte zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe unterscheiden sich ebenfalls signifikant ($p=0,000$). Die Kontrollgruppe erzielt im Mittelwert der drei Testzeitpunkte mehr Punkte als die Interventionsgruppe (+4,570 Punkte, $p=0,000$). Betrachtet man die Mittelwerte aller Probanden und Probandinnen zeigt sich eine signifikante Entwicklung zwischen der Testung 2 und 1, 3 und 1, sowie 3 und 2 (+1,279 Punkte, $p=0,000$; +5,188 Punkte, $p=0,000$; +3,909, $p=0,000$). Die Gesamtleistungen der Gruppen zu den drei Testzeitpunkten sind in Abbildung 32 veranschaulicht.

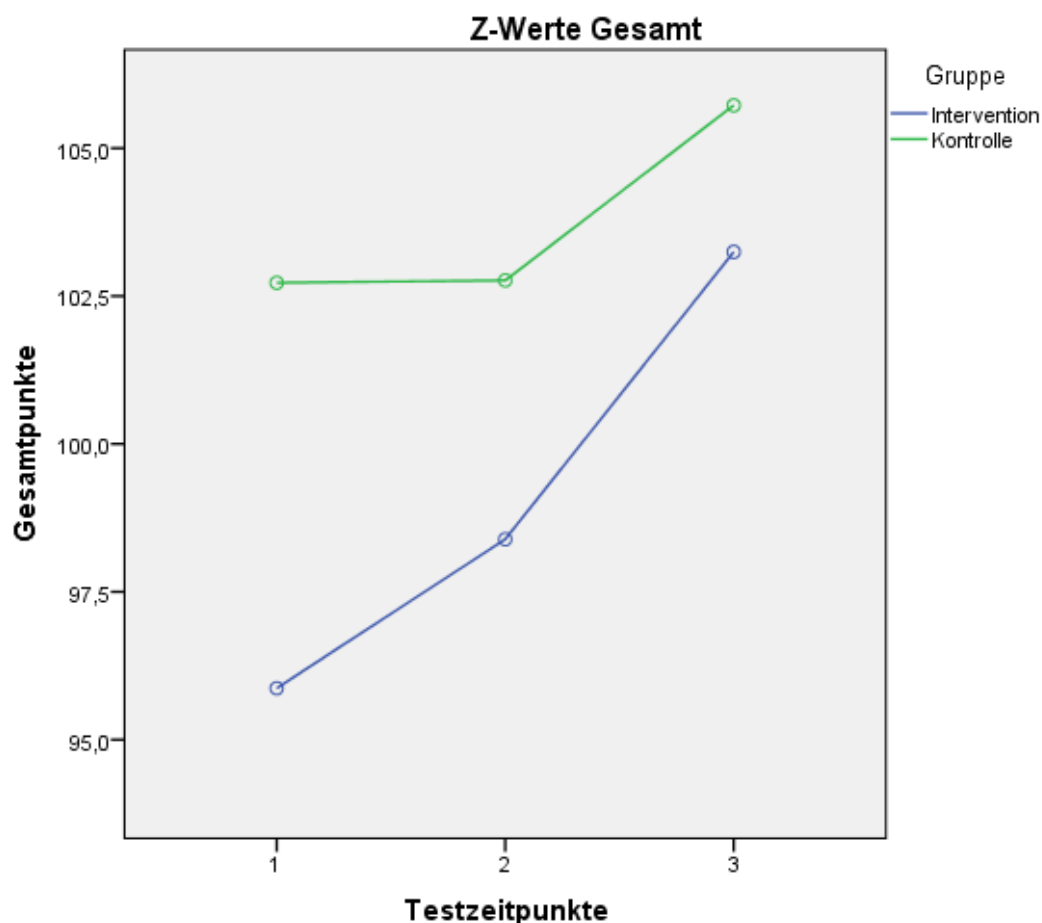


Abb. 32: Einfluss der Intervention auf die Z-Gesamtwerte

3.5 UNTERSCHIEDE DER MOTORISCHEN LEISTUNGSFÄHIGKEIT KATEGORISIERT NACH BMI-PERZENTIL-GRUPPEN ZUM TESTZEITPUNKT 1

Die Testergebnisse der ANOVA mit Messwertwiederholung zeigt laut Post hoc Test einen signifikanten Unterschied aller Probanden und Probandinnen hinsichtlich der Z-Gesamtwerte zwischen den drei Testzeitpunkten ($p=0,000$). Es besteht dennoch kein signifikanter Unterschied zwischen der Z-Gesamtwertleistung bezogen auf die Testzeitpunkte zwischen den kategorisierten Gruppen zum Testzeitpunkt 1 ($p=0,489$). Der Test auf Zwischensubjekteffekte zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen den in unter-, normal-, übergewichtig und adipös eingeteilten Gruppen ($p=0,000$). Der Mittelwert der Z-Wertgesamtleistung unterscheidet sich nur zwischen den normalgewichtigen Kindern und den adipösen Kindern signifikant (+7,01 Punkte, $p=0,000$). Insgesamt gesehen kommt es im Mittel bei allen Probanden und Probandinnen zu einer signifikanten Entwicklung der Z-Wertgesamtleistung zwischen Testung 3 und 1, 3 und 2, sowie 2 und 1 (+5,455 Punkte, $p=0,000$; +4,094 Punkte; $p=0,000$; +1,361 Punkte, $p=0,037$). Die Entwicklung Z-Wertgesamtleistung wird in Abbildung 33 veranschaulicht.

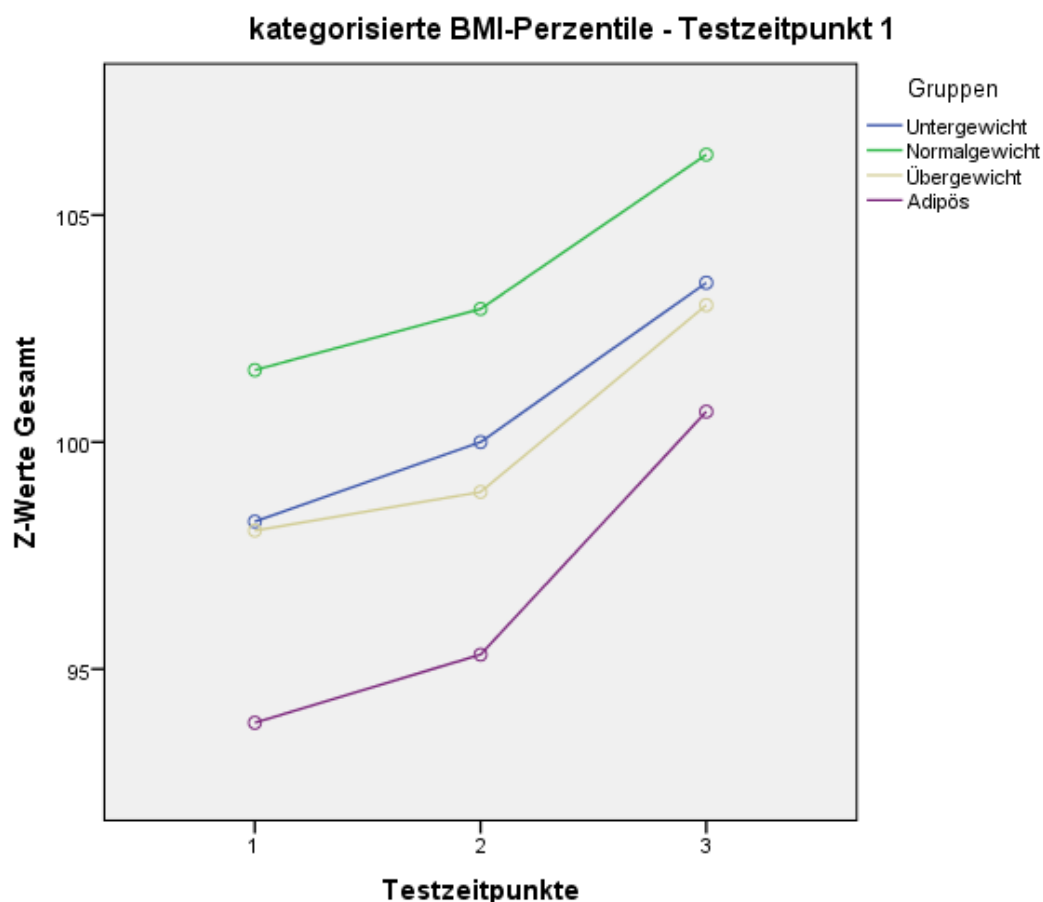


Abb. 33: Entwicklung der Z-Wertgesamtleistung aller drei Testungen kategorisierten nach BMI-Perzentile zum Testzeitpunkt 1

3.6 EINFLUSS DER INTERVENTION AUF DIE ENTWICKLUNG DER BMI-PERZENTILE NACH GRUPPEN

Die ANOVA mit Messwertwiederholung zeigt keinen signifikanten Unterschied aller Probanden und Probandinnen zwischen den drei Testzeitpunkten ($p=0,611$). Jedoch besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den BMI-Perzentilwerten, bezogen auf die Testzeitpunkte zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe ($p=0,004$). Der Test auf Zwischensubjekteffekte zeigt keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ($0,115$). Die Interventionsgruppe zeigt im Mittel höher BMI-Perzentilwerte als die Kontrollgruppe (+8,844 BMI-Perzentile, $p=0,115$). Die Entwicklung der BMI-Perzentile über die drei Testzeitpunkte ist in Abbildung 34 dargestellt.

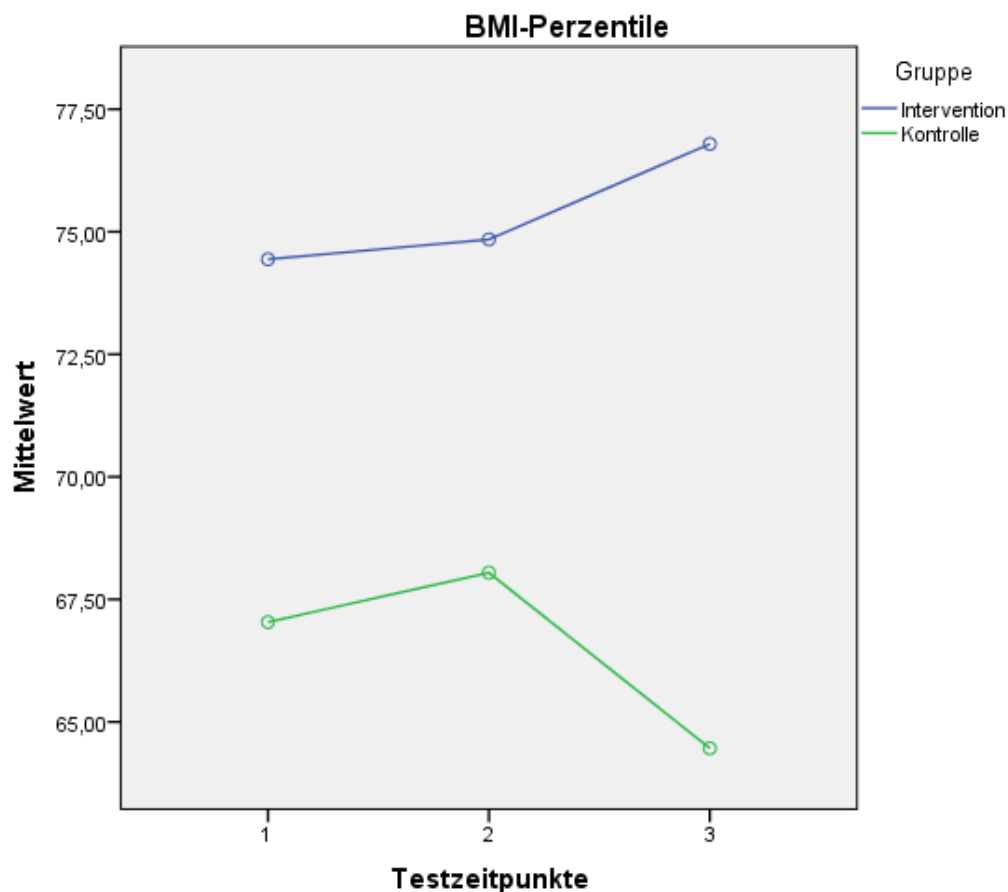


Abb. 34: Einfluss der Intervention auf das Gewicht kategorisiert nach BMI-Perzentile

3.7 ZUSAMMENHANG DER SPORTMOTORISCHEN GESAMTLEISTUNGEN UND DER BMI-PERZENTILE

Die Korrelation nach Pearson zeigt einen mittleren negativen Zusammenhang nach Cohen (1988) zwischen der Z-Wertgesamtleistung und der BMI-Perzentile zum Testzeitpunkt 1 ($r=-0,331$, $p=0,001$). Die Abbildung 35 verdeutlicht die Verteilung der Z-Gesamtwerte des DMT und die BMI-Perzentile der Probanden und Probandinnen zum Testzeitpunkt 1. Die roten Linien markieren das 90. und 97. Perzentil nach Kromeyer-Hauschild et al (2001).

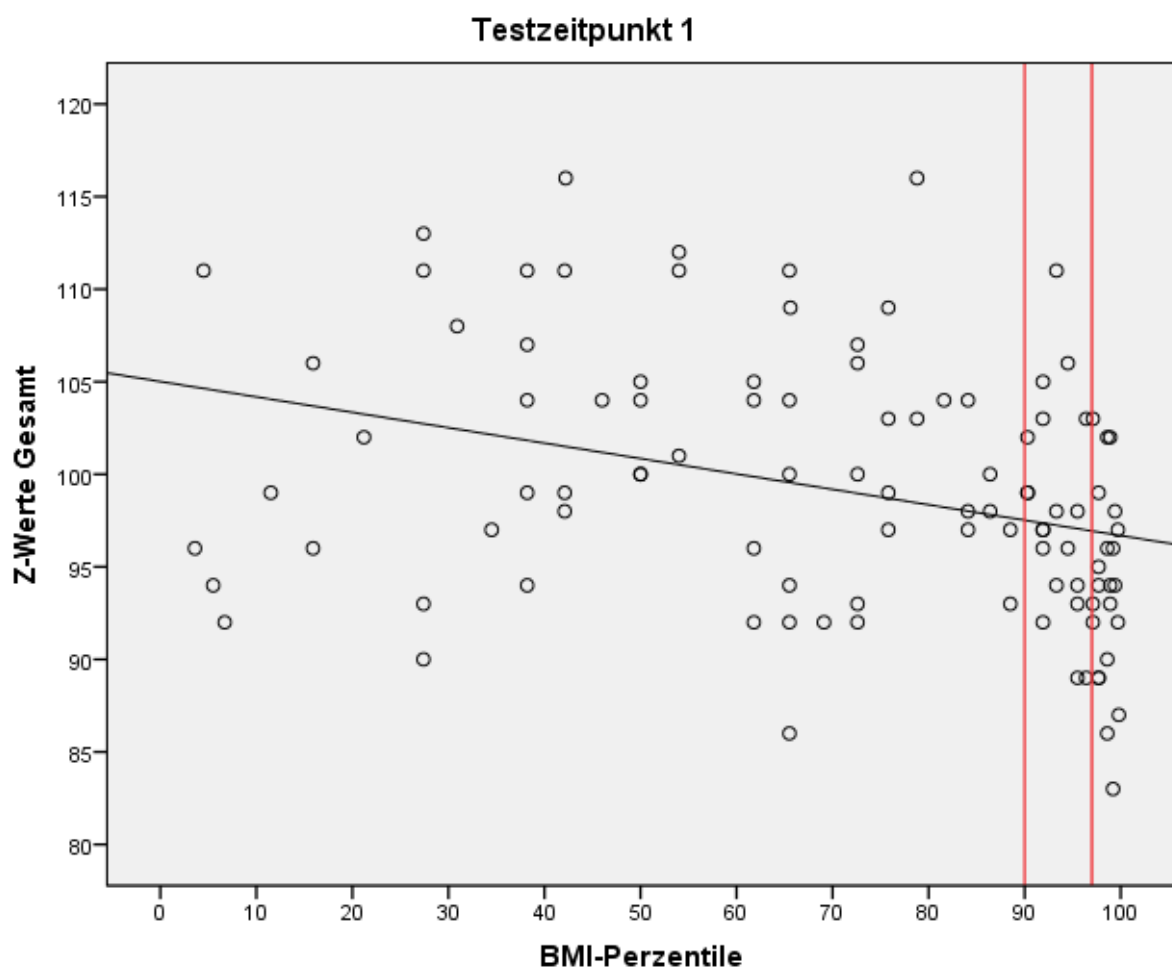


Abb. 35: Zusammenhang der BMI-Perzentile und der motorischen Leistungsfähigkeit - Testzeitpunkt 1

Die Korrelation nach Pearson zeigt zum zweiten Testzeitpunkt ebenfalls einen mittleren negativen Zusammenhang nach Cohen (1988) zwischen der Z-Wertgesamtleistung und der BMI-Perzentile ($r=-0,361$, $p=0,000$). Die Abbildung 36 visualisiert die Gesamtleistung der motorischen Testung der Probanden und Probandinne sowie ihre BMI-Perzentilwerte zum Testzeitpunkt 2. Die roten Linien markieren das 90. und 97 Perzentil nach Kromeyer-Hauschild et al (2001).

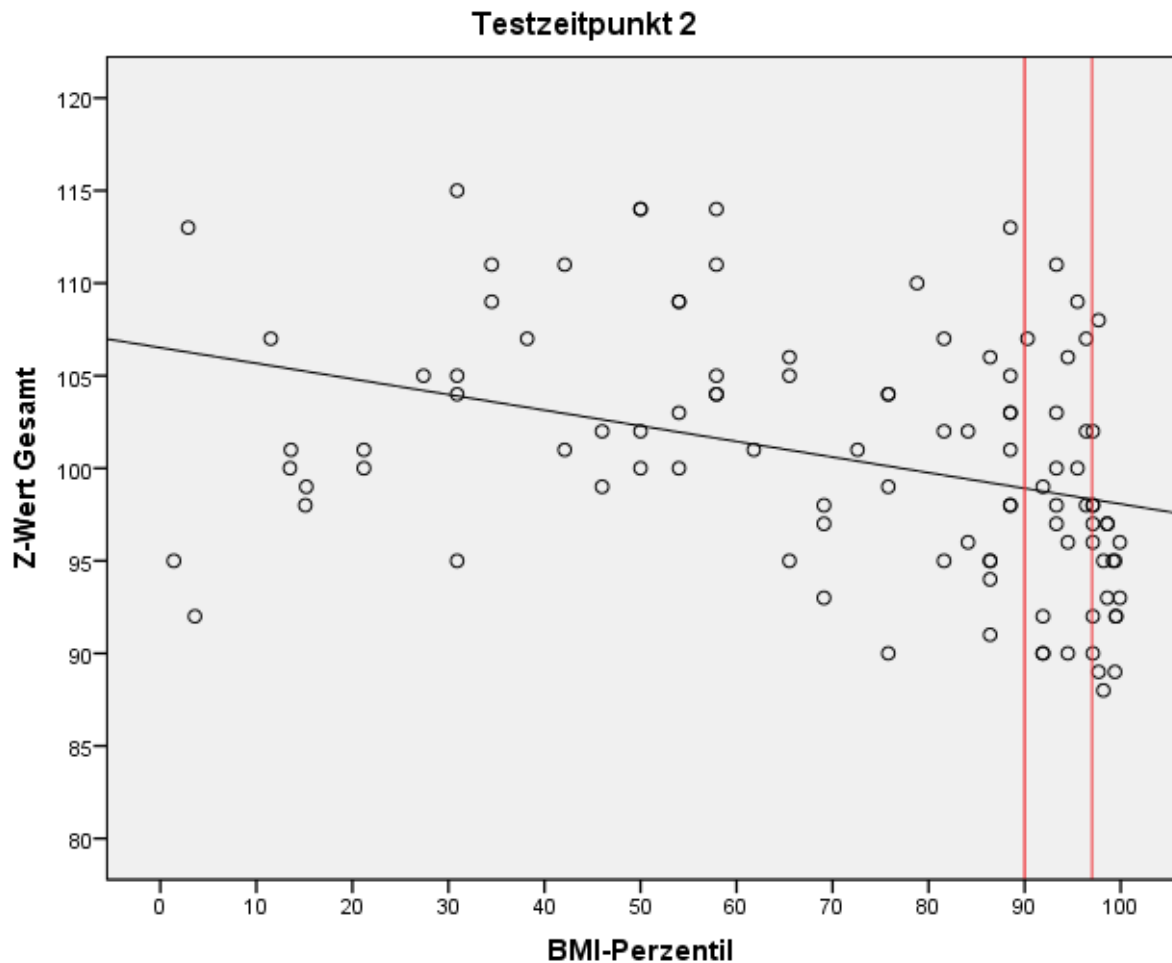


Abb. 36:Zusammenhang der BMI-Perzentile und der motorischen Leistungsfähigkeit - Testzeitpunkt 2

Die Korrelation nach Pearson zeigt auch zum Testzeitpunkt 3 einen mittleren negativen Zusammenhang nach Cohen (1988) zwischen der Z-Wertgesamtleistung und der BMI-Perzentile ($r=-0,411$, $p=0,000$). Die Abbildung 37 zeigt die sportmotorische Gesamtleistungsfähigkeit und die BMI-Perzentile der Probanden und Probandinnen nach Testzeitpunkt 3. Die roten Linien markieren das 90. und 97 Perzentil nach Kromeyer-Hauschild et al (2001).

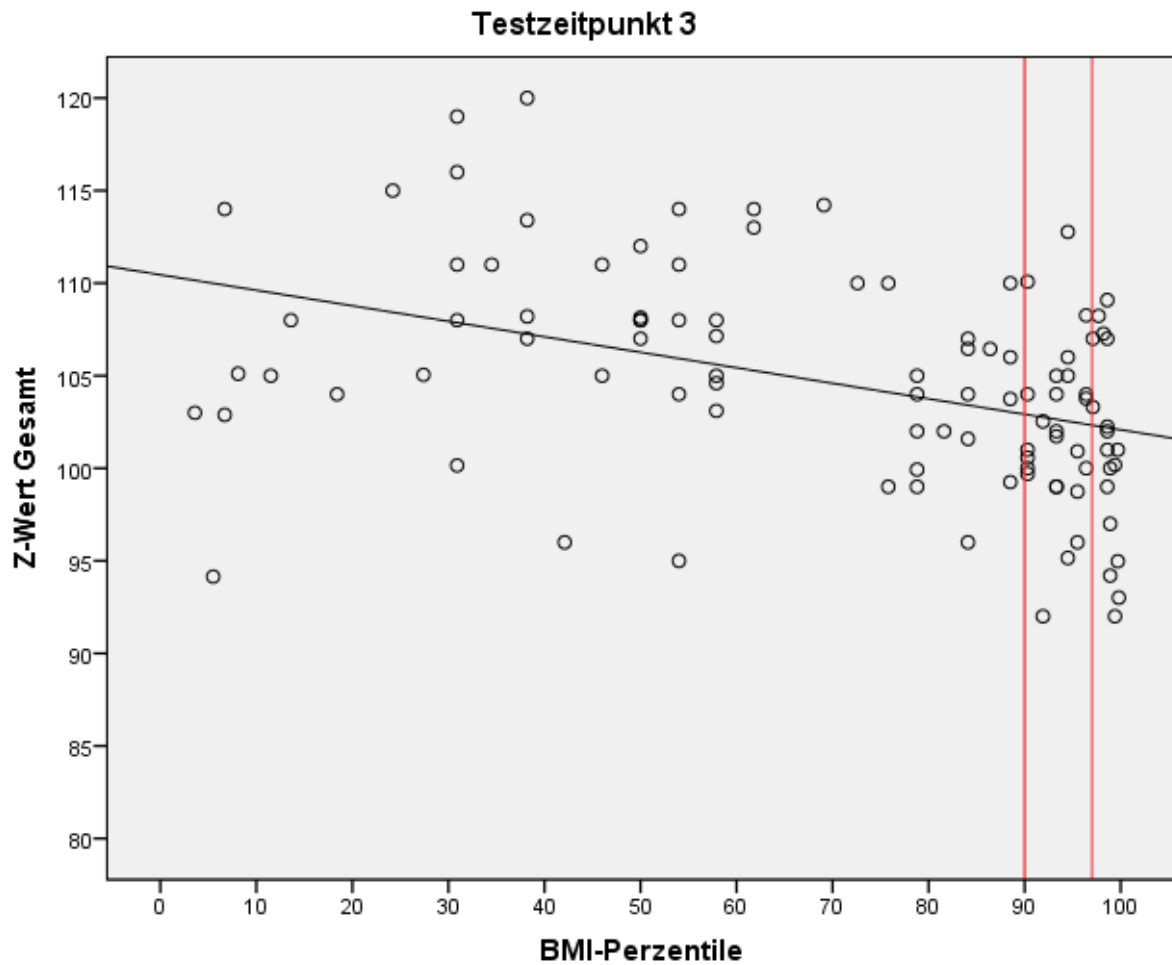


Abb. 37: Zusammenhang der BMI-Perzentile und der motorischen Leistungsfähigkeit - Testzeitpunkt 2

4 DISKUSSION

Das Kapitel Diskussion dient dazu, die Ergebnisse der EDDY Young Studie zusammenzufassen, zu interpretieren und mit bestehender Fachliteratur zu vergleichen, und daraus Parallelen zu ziehen. Die Diskussion wird sich zunächst mit der Einteilung der Interventions- und Kontrollgruppe und den unterschiedlichen Ergebnissen der anthropometrischen Daten zwischen den Gruppen befassen. In weiterer Folge werden die Ergebnisse der statistischen Testung der Reihe nach zusammengefasst, interpretiert und anhand der vier aufgestellten Hypothesen überprüft und diskutiert.

Aus dem Abschnitt Studienbeteiligung kann konstatiert werden, dass nur zwei Wiener Volksschulen an der EDDY Young Studie teilnahmen. Die Stichprobe beinhaltet zwei Schulen aus zwei unterschiedlichen Wiener Gemeindebezirken. Die teilnehmenden Volksschulen befinden sich in der Inneren Stadt (1. Bezirk) und in Meidling (12. Bezirk). Auf die Bezirkslage der Schulen wurde in dieser Studie keine Rücksicht genommen. Die Einteilung der Interventions- und Kontrollgruppe erfolgte nicht randomisiert, sondern wurde vorab festgelegt. Die Volksschule Haebergasse aus dem 12. Wiener Gemeindebezirk stellte mit fünf Klassen die Interventionsgruppe (drei 4. Klassen und zwei 3. Klassen). Die Kontrollgruppe setzte sich aus drei Klassen (zwei 3. Klassen und einer 4. Schulklasse) der Volksschule Börsegasse aus dem 1. Wiener Gemeindebezirk und einer Klasse (einer 3. Klasse) der Volksschule Haebergasse zusammen.

Die letztendlich zur Analyse herangezogen Daten konnten nur von 105 Probanden und Probandinnen genutzt werden, da ungefähr ein Drittel der Schüler und Schülerinnen (35,2 %, n=57), die zu Beginn an der Studie teilnahmen (n=162), aufgrund von Abwesenheit und nicht erbrachter Daten, bei der statistischen Auswertung nicht berücksichtigt wurden. Die Verteilung der Studienteilnehmer und -teilnehmerinnen der Interventionsgruppe (51,4 %, n=54) und Kontrollgruppe (48,6 %, n=51) unterscheidet sich trotz des Ausscheidens vieler Probanden und Probandinnen nur marginal. Auch in der Prävalenz des Geschlechts gibt es keinen großen Unterschied zwischen der Interventionsgruppe (m=57,4%, w=42,6%, n=54) und Kontrollgruppe (m=52,9%, w=47,1 %, n=51).

Aufgrund der nicht randomisierten Einteilung der Interventions- und Kontrollgruppe kam es zu einer verhältnismäßig ungünstigen Aufteilung der 3. und 4. Klassen. Dies ergab signifikante Unterschiede der anthropometrischen Größen zwischen den Probanden und Probandinnen der jeweiligen Gruppen. Die Interventions- und Kontrollgruppe unterscheiden sich hinsichtlich des Alters, der Größe und ihres Gewichts signifikant (siehe Tabelle 24). Die Schüler und Schülerinnen der Interventionsgruppe sind im Durchschnitt

um 3,74 Kilogramm schwerer, fast vier Monate älter und um etwa 2 Zentimeter größer als die Schüler und Schülerinnen der Kontrollgruppe. Zum Teil kann dieser Unterschied auf die fortgeschrittene körperliche Entwicklung der älteren Probanden und Probandinnen zurückgeführt werden, da der Interventionsgruppe drei 4 Klassen zugeteilt wurden und der Kontrollgruppe nur eine.

In weiterer Folge sind die Unterschiede der kategorisierten BMI-Perzentile der Interventions- und Kontrollgruppe zu analysieren. Der Vergleich beider Gruppen hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung ergab keinen signifikanten Unterschied. Betrachtet man aber die Prävalenz der übergewichtigen und adipösen Schüler und Schülerinnen, erkennt man, dass 42 (40,4 %) von 104 Schüler und Schülerinnen das 90. BMI-Perzentil nach Kromeyer-Hauschild et al (2001) erreichen bzw. überschreiten. Von den 42 übergewichtigen Probanden und Probandinnen sind sogar 22 (21,2 %) adipös (siehe Tabelle 27).

Dorner (2015) weist in seinem Bericht auf die Adipositasepidemiologie in Österreich hin und vergleicht unterschiedliche österreichische Studien miteinander, bei denen anthropometrische Daten von Kindern und Jugendlichen erhoben wurden. Sie zeigen je nach Art der Erhebung, dass zwischen 3 – 9 % der männlichen Kinder im Alter zwischen 4 und 19 Jahren adipös sind. Bei Mädchen im selben Altersbereich schwankt die Prävalenz zwischen 2,2 – 7,3 %.

Bezogen auf Dorner (2015) erkennt man bei den männlichen Probanden der EDDY Young Studie einen deutlichen höheren Anteil an Schülern, die an Adipositas leiden. 12 Schüler der Interventionsgruppe und 5 Schüler der Kontrollgruppe, insgesamt 17 Schüler (29,8 %) von gesamt 57 männlichen Studienteilnehmern sind adipös. Im Vergleich dazu ist der Anteil adipöser Mädchen an der Gesamtanzahl der weiblichen Studienteilnehmerinnen gering. Nur drei Schülerinnen der Interventionsgruppe und zwei Schülerinnen der Kontrollgruppe (10,6 %) von insgesamt 47 weiblichen Teilnehmerinnen leiden an Adipositas (siehe Tabelle 28, 29).

Aufgrund der unterschiedlich hohen Prävalenz adipöser Schüler und Schülerinnen zwischen den Gruppen muss hinterfragt werden, ob sich sozioökonomische Einflussfaktoren wie Schulstandort, Wohnort, Bildungsgrad der Eltern, Migrationshintergrund oder generell sozialer Status auf das Gewicht der Kinder auswirken.

Mailer (2012) bestätigt, dass der sozioökonomische Status immer häufiger für die Entstehung von Übergewicht bzw. Adipositas mitverantwortlich ist. Unterschiedliche Studien sehen ein vermehrtes Risiko für Kinder mit Migrationshintergrund übergewichtig

zu werden bzw. sogar an Adipositas zu erkranken (Horch, 2008; Kirchengast & Schober, 2006). Segna et. al (2012) berichten über einen Zusammenhang von extrem übergewichtigen Wiener Kindern die deutsch nicht als Muttersprache haben. Lampert und Kurth (2007), sowie Lampert, Müters, Stolzenberg, Kroll und KiGGS Study Group (2014) fassen zusammen, dass der soziale Status der Familien und das Gewicht bzw. der Gesundheitszustand der Kinder zusammenhängen. Ein weiterer deutlicher Indikator für die Entstehung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern ist ein niedriger sozialer Status und das Körpergewicht der Eltern (Kleiser, Schaffrath Rosario, Mensink, Prinz-Langenohl, & Kurth, 2009).

Ein Bericht der Statistik Austria und der Kommission für Migrations- und Integrationsforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (2015) zeigt, dass 30,0 – 39,9 % der Bewohner des 12. Wiener Gemeindebezirks, gemessen an der Gesamtbevölkerung, einen Migrationshintergrund aufweisen. Im Vergleich dazu ist der Migrationshintergrund im 1. Wiener Gemeindebezirk um 10 % niedriger. Um zu verdeutlichen, dass krankhaftes Übergewicht bzw. der Gesundheitszustand von Kindern vom sozialen Status und Einkommen abhängen können, wie in den Studien von Lampert und Kurth (2007), Kleiser et. al (2009) und Lampert et. al (2014) gezeigt, muss auch das durchschnittliche Nettoeinkommen beider Bezirke betrachtet werden, in denen sich die Schulen befinden. In der Inneren Stadt beträgt der durchschnittliche Nettojahresbezug 32.493 Euro. Im Gegensatz dazu verdienen die Menschen, die in Meidling leben, durchschnittlich jährlich 18.983 Euro netto (Stadt Wien, 2014). Somit kann angenommen werden, dass der Schulstandort mit hoher Wahrscheinlichkeit auch etwas über den sozialen Status der Eltern, deren Bildungsniveau, dem Gesundheitszustand und dem Gewicht der Kinder aussagen kann.

H1: Die Schüler und Schülerinnen der Interventionsgruppe zeigen eine erhöhte Entwicklung der sportmotorischen Leistungsfähigkeit im Vergleich zur Kontrollgruppe

Die Ergebnisse der Einzeltestungen des DMT zeigen nur zum Teil signifikante Unterschiede zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe. Generell ist zu beachten, dass die Interventionsgruppe bei allen Einzeltestungen der Pre-Testung schwächere Leistungen als die Kontrollgruppe zeigte, dies könnte wie oben schon diskutiert, durch die hohe Prävalenz an übergewichtigen und adipösen Kindern in der Interventionsgruppe (48,1 %, n=54) gegenüber der Kontrollgruppe (32 %, n=50) zu erklären sein. Somit ist das Ausgangsniveau der Interventionsgruppe augenscheinlich schlechter als das der

Kontrollgruppe. Dennoch kommt es im Zeitverlauf zwischen den drei Testzeitpunkten bei beiden Gruppen zu einer Leistungssteigerung bei nahezu allen Einzeltestungen.

Einzeltestaufgaben - DMT

Beim 20m Sprint zeigte sich über die drei Testzeitpunkte gesehen kein signifikanter Unterschied bei der Sprintleistung zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe. Hervorzuheben ist dennoch die Leistungssteigerung um 0,091 Sekunden der Interventionsgruppe von Testzeitpunkt 1 bis 3. Die Probanden und Probandinnen der Kontrollgruppe konnten sich nur um 0,059 Sekunden verbessern (siehe Abbildung 24).

Auch beim Balancieren rückwärts konnte sich die Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe nicht signifikant steigern, allerdings kam es auch hier zu einer Leistungssteigerung beider Gruppen. Die Interventionsgruppe konnte sich im Mittel um 1,74 Schritte von Testung 1 bis 3 verbessern. Die Kontrollgruppe konnte sich durchschnittlich sogar um 2,18 Schritte verbessern (siehe Abbildung 25)

Die Ergebnisse beim seitlichen Hin- und Herspringen unterscheiden sich hinsichtlich der drei Testzeitpunkte zwischen Interventions- und Kontrollgruppe signifikant. Die Interventionsgruppe konnte sich von Testzeitpunkt 1 bis 3 durchschnittlich um 12,56 Sprünge steigern. Auch die Kontrollgruppe zeigte eine positive Entwicklung um 6,92 Sprünge, bezogen auf den Studienverlauf und der Testungszeitpunkte (siehe Abbildung 26).

Bezüglich der Beweglichkeitstestung des Rumpfes besteht ebenfalls ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der drei Testzeitpunkte zwischen den Gruppen. Generell kommt es hier über die Studiendauer gesehen bei beiden Gruppen zu einer Verschlechterung. Bei der Interventionsgruppe verringerte sich die Beweglichkeit im Rumpf im Durchschnitt um 0,583 Zentimeter von Testzeitpunkt 1 bis 3. Die Kinder der Kontrollgruppe zeigen dennoch eine signifikant höhere Rumpfbeweglichkeit als die Kinder der Interventionsgruppe, obwohl sich ihre Beweglichkeit im Rumpf über den Studienverlauf durchschnittlich um 2,49 Zentimeter verschlechterte (siehe Abbildung 27).

Die Kraftausdauerleistung der oberen Extremitäten unterscheidet sich signifikant zwischen den Gruppen, bezogen auf die Testzeitpunkte. Die Interventionsgruppe steigerte sich über den Studienverlauf gesehen durchschnittlich um 9,67 Liegestütze. Die Kontrollgruppe entwickelte sich ebenfalls weiter, durchschnittlich jedoch nur um 4,53 Liegestütze (siehe Abbildung 28).

Bei der Entwicklung der Kraftausdauer im Rumpf konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt werden. Bezogen auf die Studiendauer kam es dennoch zu einer positiven Entwicklung der Sit-up Leistung beider Gruppen. Die Interventions- und Kontrollgruppe erreichten zum zweiten Testzeitpunkt ihr Maximum. Bei der Posttestung kam es ebenso bei beiden Gruppen zu einer minimalen Verschlechterung. Die Interventionsgruppe konnte sich während der Dauer der Studie durchschnittlich um 3,87 Sit-ups, die Kontrollgruppe sogar um 4,65 Sit-ups steigern (siehe Abbildung 29).

Bei der Schnellkrafttestung durch den Standweitsprung gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen, bezogen auf die drei Testzeitpunkte. Im Durchschnitt konnte sich die Interventionsgruppe über den Zeitverlauf der Studie um 4,83 Zentimeter Sprungweite verbessern. Die Kontrollgruppe steigerte sich im Schnitt sogar um 10,09 Zentimeter (siehe Abbildung 30).

Die Entwicklung der aeroben Ausdauer zeigt keine signifikanten Unterschiede der Laufleistung, bezogen auf die Testzeitpunkte zwischen Interventions- und Kontrollgruppe. Über die Studiendauer gesehen, kam es bei Interventionsgruppe zu einer durchschnittlichen Steigerung von 7,63 Meter zwischen Testzeitpunkt 1 und 3. Im Vergleich dazu verschlechterte sich die Kontrollgruppe im selben Zeitraum um 8,55 Meter. Dennoch sind die Schüler und Schülerinnen der Kontrollgruppe im Durchschnitt um 127,94 Meter mehr gelaufen als die Kinder der Interventionsgruppe (siehe Abbildung 31)

Eine ähnliche Studie zur motorischen Leistungsfähigkeit von Viertklässlern an Münsteraner Volksschulen wurde von Ghanbari, Tietjens, Seidel und Strauß (2012) verfasst. Sie kamen zum Ergebnis, dass Kinder mit einem hohen BMI signifikant schlechtere sportmotorische Leistungen zeigen. Dies äußerte sich besonders bei den Einzeltestungen 6-Minuten Lauf und Standweitsprung.

Cantell, Crawford und Doyle-Baker (2008), sowie Hands (2008) weisen in ihren Studien daraufhin, dass Kinder mit eingeschränkten koordinative Fähigkeiten auch Defizite in ihrem Gesundheitszustand aufweisen können.

Gesamt gesehen konnte sich die Interventionsgruppe durchschnittlich im Bereich der Koordination unter Zeitdruck (seitliches Hin- und Herspringen) und in der Kraftausdauer der oben Extremitäten (Liegestütz), am stärksten gegenüber der Kontrollgruppe weiterentwickeln und sogar die Kontrollgruppe bei der Posttestung der Einzeltestungen SHH und LS übertrumpfen.

Z-Gesamtwerte

Betrachtet man die Mittelwerte der Z-Gesamtwerte des DMT, zeigen diese ebenfalls einen signifikanten Unterschied in der Gesamtleistung der motorischen Leistungsfähigkeit zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe, bezogen auf die drei Testzeitpunkte. Bei beiden Gruppen kommt es zu einer positiven Entwicklung der Z-Gesamtwerte während der Studiendauer. Im Durchschnitt erreichten die Schüler und Schülerinnen der Interventionsgruppe vom Testzeitpunkt 1 bis 3 um 7,34 Punkte mehr. Die Kontrollgruppe steigerte sich in selben Zeitraum hingegen nur 3 Punkte (siehe Abbildung 32)

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass die H1 verworfen werden muss, da die sportmotorische Leistungsfähigkeit der Interventionsgruppe zwar bei fast allen Einzeltestungen des DMT positive Entwicklungen zeigt, aber gegenüber der Kontrollgruppe nur in vier Einzeltestungen – 20m Sprint, SHH, LS, 6-Min – eine höhere Leistungssteigerung zwischen der Pre- und der Posttestung aufweist. Nur bei zwei von acht Einzeltestungen (LS, SHH) konnte die Interventionsgruppe ihre Leistung so stark verbessern, dass sie trotz einer Leistungssteigerung der Kontrollgruppe, deren Entwicklung übertraf. Außerdem erreichen die Z-Gesamtwerte der Interventionsgruppe bei der Posttestung im Durchschnitt nur jene der Pre- und Zwischentestung der Kontrollgruppe. Dennoch ist anzumerken, dass das sportmotorische Leistungsniveau der Interventionsgruppe nach der ersten Bestandsaufnahme der motorischen Leistungsfähigkeit laut Bös (2009b) als unterdurchschnittlich einzustufen war (durchschnittliche Z-Gesamtwerte 95,87 Punkte). Das Ergebnis der Zwischentestung zeigte eine Leistungssteigerung der Interventionsgruppe in der Klassifikationstabelle nach Bös (2009b) von unterdurchschnittlich auf durchschnittlich (durchschnittliche Z-Gesamtwerte 98,39 Punkte). Zur Posttestung der sportmotorischen Leistungsfähigkeit zeigte die Interventionsgruppe eine erneute Leistungssteigerung und konnte sich somit erneut um einen Z-Wertebereich nach Bös (2009b), von durchschnittlich auf überdurchschnittlich steigern (durchschnittliche Z-Gesamtwerte 103,25 Punkte).

Generell ist anzumerken, dass eine positive Entwicklung der durchschnittlichen sportmotorischen Leistungsfähigkeit der Interventionsgruppe zu erkennen ist. Eine Leistungssteigerung ist aber ebenso bei der Kontrollgruppe sichtbar, die im gleichen Zeitraum keine sportwissenschaftliche und ernährungswissenschaftliche Intervention erhielt. Interpretativ und in Betracht der unterschiedlichen Ausgangslage beider Gruppen kann angenommen werden, dass die motorische Entwicklung einerseits mit dem Reifeprozess des Körpers zusammenhängt. Hierbei sehen Scheid (1994) sowie Meinel und Schnabel (2007) den Altersbereich von 9 bis 10 Jahren als einen ersten Höhepunkt in der Entwicklung motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten, da Kinder während dieser

Lebensphase Bewegungsabläufe schnell und spielerisch erlernen. Andererseits kann angenommen werden, dass sich die Bewegungsintervention verstärkt positiv auf die Entwicklung der Koordination unter Zeitdruck (SHH) und die Kraftausdauer im Oberkörper (LS) der Interventionsgruppe ausgewirkt hat. Bei der EDDY Young Studie muss in Betracht gezogen werden, dass die Leistungssteigerung der Z-Gesamtwerte vor allem auf eine Leistungssteigerung der Z-Gesamtwerte normalgewichtiger Kinder zurück zu führen ist. Siegrist, Lammel, Haller, Christle und Halle (2013) führten ebenfalls eine schulbasierte Bewegungsintervention durch. Dabei wurden 724 bayrische Grundschüler und -schülerinnen randomisiert einer Interventions- oder Kontrollgruppe zugeteilt wurden. Die Interventionsgruppe erhielt 10 Stunden gesundheitsfördernden Unterricht und mindestens 60 Minuten Bewegung täglich, über die Dauer eines Jahres. Die Eltern der Kinder der Interventionsgruppe und die Lehrer dieser erhielten ebenfalls zwei bis drei gesundheitsfördernde Einschulungen. Die sportmotorische Leistungsfähigkeit und anthropometrischen Daten der Studienteilnehmer und -teilnehmerinnen wurden zu Beginn und am Ende der Studie erhoben. Ähnlich wie bei den Testergebnissen der H1 gibt es bei Siegrist et al. (2013) eine positive Entwicklung der körperlichen Fitness der Interventionsgruppe, aber keine signifikanten Interventionseffekte.

H2: Es gibt einen Unterschied zwischen Schülern und Schülerinnen, eingestuft nach deren BMI-Perzentil zum Testzeitpunkt 1 (unter-, normal-, übergewichtig und adipös) und deren sportmotorische Gesamtleistungen, bezogen auf alle drei Testzeitpunkte

Bei der Auswertung der motorischen Gesamtleistungsfähigkeit wurde bei der H2 nicht nach Interventions- oder Kontrollgruppe differenziert, sondern die Probanden und Probandinnen wurden aufgrund ihres BMI-Perzentiles (Kromeyer-Hauschild et al., 2001) eingeteilt und in Gruppen gegliedert. Dabei zeigte sich ein signifikanter Unterschied in der motorischen Gesamtleistungsfähigkeit zwischen den jeweiligen Gruppen. Hervorzuheben ist abermals die positive Entwicklung aller Gruppen bezogen auf die Testzeitpunkte 1 bis 3. Die als adipös eingestuften Kinder konnten sich von Testzeitpunkt 1 bis 3 im Durchschnitt um 6,85 Gesamtpunkte verbessern. Auch bei den übergewichtigen Schülern und Schülerinnen kommt es über die Dauer der Studie zu einer Leistungssteigerung um durchschnittlich 4,96 Punkte. Die niedrigste Entwicklung hinsichtlich der drei Testzeitpunkte gab es bei den normalgewichtigen Probanden und Probandinnen, die sich durchschnittlich nur um 4,75 Punkte steigern konnten (siehe Abbildung 33). Bei der Gruppe der Normalgewichtigen ist wiederum das höhere Ausgangsniveau der sportmotorischen Gesamtleistung gegenüber den anderen Gruppen zu erwähnen. Nennenswert ist auch der geringe Unterschied der Mittelwerte zwischen den als

untergewichtig eingestuften Schülern und Schülerinnen und der Z-Gesamtwertleistungen der Übergewichtigen. Greier und Ruedl (2015) kamen bei ihrer Studie mit frisch eingeschulten Volksschulkindern zu ähnlichen Ergebnissen. Normalgewichtige Kinder erzielten signifikant bessere Gesamtwerte als ihre übergewichtigen und adipösen Mitschüler und –schülerinnen.

Wie auch bei den Ergebnissen der H1 erkennt man bei der H2 eine Leistungssteigerung der Kinder aller Gewichtskategorien. Die H2 kann angenommen werden, da ein deutlicher Unterschied zwischen unter-, normal-, übergewichtigen und adipösen Schülern und Schülerinnen in ihrer sportmotorischen Gesamtleistungsfähigkeit, bezogen auf die Studiendauer, zu sehen ist.

H3: Es gibt einen Unterschied in der Entwicklung der BMI-Perzentile zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe

Bei der Entwicklung des Körpergewichts gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe, bezogen auf die drei Testzeitpunkte. Die Kontrollgruppe verringert nach einem minimalen Anstieg zur Zwischentestung ihr Körpergewicht auf ein Perzentil von durchschnittlich 64,46. Im Gegensatz dazu kommt es zu einem kontinuierlichen Anstieg des durchschnittlichen Körpergewichts der Interventionsgruppe auf das 76,79 Perzentil. Die H3 kann angenommen werden, da es einen unterschiedlichen Verlauf in der Entwicklung des durchschnittlichen Gewichts der Gruppen gibt. Die Entwicklung des BMI der Interventionsgruppe zeigte aber ungemäß der Erwartungshaltung der Bewegungsintervention einen negativen Verlauf und stieg an. Der durchschnittliche Anstieg des Gewichts der Interventionsgruppe kann, wie oben erwähnt, durch sozio-ökonomischen Einflussfaktoren miterklärt werden, oder aber auch wie Greier und Ruedl (2015) konstatieren, mit einem immer stärker strukturierten Schul- und Lernaufwand sowie längeren Sitzzeiten in der Schule mit zunehmendem Schulalter. Dobbins, Husson, DeCorby und LaRocca (2013) fanden in ihrer Studie Indikatoren dafür, dass schulbasierte Bewegungsinterventionen einen verstärkten Effekt auf die Dauer sportlicher Aktivitäten, auf die VO_2 max und den Blutcholesterinspiegel aufweisen, sich aber weniger häufig auf die Senkung des systolischen und diastolischen Blutdrucks, der Herzfrequenz oder dem BMI der Interventionsteilnehmer und –teilnehmerinnen auswirken. Eventuell könnte die Bewegungsintervention auch zu einem verhältnismäßig starken Muskelaufbau geführt haben, was sich wiederum negativ auf die BMI-Perzentilwerte auswirkte. Dies könnte auch zum Teil den rapiden Leistungsanstieg der Einzeltestleistung Liegestütz erklären.

H4: Es gibt einen Zusammenhang zwischen dem BMI-Perzentil der Schüler und Schülerinnen und deren sportmotorische Leistungsfähigkeit

Die Auswertung des Zusammenhangs des BMI Perzentils der Probanden und Probandinnen, unabhängig ihrer Gruppenzuteilung, zeigt eine negative Verbindung zwischen der Höhe des BMI-Perzentils und der motorischen Gesamtleistungsfähigkeit. Zu Testzeitpunkt 1 ist deutlich erkennbar, dass Schüler und Schülerinnen mit einem BMI-Perzentil >90. Perzentils vermehrt schwächere Gesamtwertleistungen aufweisen. Mit fortlaufender Dauer der Studie erkennt man eine Leistungssteigerung der übergewichtigen und adipösen Kinder. Trotzdem geht ein hoher BMI mit einer deutlichen schlechteren sportmotorischen Gesamtleistung einher. Die H4 kann ebenfalls angenommen werden, da das Körpergewicht sichtbar mit der sportmotorischen Leistungsbereitschaft zusammenhängt. L'Hoir et al. (2013) überprüften in ihrer Studie die möglichen Zusammenhänge von gesundem bzw. ungesundem Verhalten, Gewicht und körperliche Fitness von 4 – 7 jährigen niederländischen Kindern. Ziel dieser Studie war es, Stoffwechselerkrankungen entgegenzuwirken, die vermehrt durch körperliche Inaktivität auftreten. Es wurde der BMI ermittelt, die sportmotorische Leistungsfähigkeit überprüft und relevante Hintergrunddaten erhoben. Laut L'Hoir et al (2013) besteht ein Zusammenhang zwischen der körperlichen Verfassung, dem BMI und gesundem bzw. ungesundem Verhalten. Dieses Ergebnis kann durchaus auf das Resultat der H4 transferiert werden. Zu beachten ist dennoch, dass körperliche Aktivität zunächst die metabolische Gesundheit verbessert, weniger die körperliche Zusammensetzung (Metcalf et al., 2011).

Grenzen und Ausblick

Ein wesentlicher Faktor, der diese Studie limitiert, ist vor allem die nicht randomisierte Einteilung der Interventions- und Kontrollgruppen. Im gleichen Atemzug muss die demographische Lage der an der Studie teilnehmenden Schulen kritisch betrachtet werden. Die ungleiche Verteilung der Schulen spiegelt sich besonders in der Prävalenz der übergewichtigen Kinder wieder. Wie schon oben angemerkt (Horch, 2008; Kirchengast & Schober, 2006), sind Kinder mit Migrationshintergrund häufiger von Übergewicht und Adipositas betroffen. Addiert man die soziale Ungleichheit, die ebenfalls Übergewicht und Adipositas begünstigt, dazu, wie von diversen Studien aufgezeigt (Lampert & Kurth, 2007; Kleiser et. al 2009; Lampert et. al 2014), entsteht von Beginn an ein unterschiedliches körperliches Ausgangsniveau der Studienteilnehmer und -teilnehmerinnen.

Ein weiterer schwächender Faktor ist die letztendliche Studienbeteiligung von 105 Schülern und Schülerinnen, da 57 Teilnehmer und Teilnehmerinnen aufgrund von Abwesenheit zu den erforderlichen Testzeitpunkten nicht berücksichtigt werden konnten.

Zusammengefasst kann konstatiert werden, dass die Bewegungsintervention sicher einen Beitrag zur Leistungssteigerung der körperlichen Fitness der Interventionsgruppe beigetragen hat, dieser aber gegenüber der Kontrollgruppe nicht signifikant erkennbar ist, da sich die Kontrollgruppe im selben Zeitraum in ihrer körperlichen Fitness ebenso steigern konnte.

5 CONCLUSIO

Durch eine verstärkte Globalisierung, Industrialisierung oder Technologisierung, die mit einer generellen Schnelllebigkeit des Alltages einhergehen, die den Griff auf Fast-Food, schlechte Ernährungsgewohnheiten und körperliche Inaktivität begünstigen, entwickelt sich Übergewicht und Fettleibigkeit zum dauerhaften Begleiter aller Personengruppen des 21. Jahrhunderts.

Um diesen gefährlichen Trends entgegenzuwirken, die mittlerweile global zu einem Gesundheitsproblem geworden sind, ist es von Nöten, Präventivmaßnahmen in Form von Bewegungsinterventionen, aber auch nachhaltige Schulungen über den Körper und der Ernährung zu fördern. Aus diesem Grund sollte ein Bewusstsein für ein nachhaltiges gesundheitsförderliches und bewegungsfreudiges Leben schon im frühesten Kindesalter gelehrt und weitergegeben werden.

Wie die EDDY Young Studie zeigt steht übermäßiges bzw. krankhaftes Gewicht in einem deutlichen Zusammenhang mit einer schlechteren körperlichen Leistungsfähigkeit.

Positiv hervorzuheben ist die kontinuierliche Leistungssteigerung der Interventionsgruppe, die zum einen von der Bewegungsintervention bzw. von den Ernährungsschulungen profitiert hat, aber zum anderen durch Wachstums- und Entwicklungsprozesse eine deutliche Steigerung der sportmotorischen Fähigkeiten gezeigt hat.

Einer kritischen Auseinandersetzung bedarf es bei einer Weiterführung der Studie hinsichtlich der Wahl der Schulstandorte und der Einteilung der Interventions- und Kontrollgruppen.

6 LITERATURVERZEICHNIS

- Albrecht, C., Hanssen-Doose, A., Oriwol, D., Bös, K. & Worth, A. (2016). Beeinflusst eine Veränderung des BMI die Entwicklung der motorischen Leistungsfähigkeit im Kindes- und Jugendalter? Ergebnisse der Motorik-Modul Studie (MoMo). *B&G Bewegungstherapie und Gesundheitssport*, 32(05), 168–172. <https://doi.org/10.1055/s-0042-112632>
- Andersen, L. B., Harro, M., Sardinha, L. B., Froberg, K., Ekelund, U., Brage, S. & Anderssen, S. A. (2006). Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *The Lancet*, 368(9532), 299–304. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)69075-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)69075-2)
- Beneke, R. & Leithäuser, R. M. (2008). Körperliche Aktivität im Kindesalter – Messverfahren. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 59(10), 215-222. Zugriff am 15. Juli 2017 unter <http://www.zeitschrift-sportmedizin.de/fileadmin/content/archiv2008/heft10/beneke.pdf>
- Biddle, S. J., Gorely, T., Pearson, N. & Bull, F. C. (2011). An assessment of self-reported physical activity instruments in young people for population surveillance: Project ALPHA. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-1>
- Biddle, S. J., Gorely, T. & Stensel, D. J. (2004). Health-enhancing physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 22(8), 679–701. <https://doi.org/10.1080/02640410410001712412>
- Boreham, C. & Riddoch, C. (2001). The physical activity, fitness and health of children. *Journal of Sports Sciences*, 19(12), 915–929. <https://doi.org/10.1080/026404101317108426>
- Bös, K. (1987). *Handbuch sportmotorischer Tests*. Göttingen [u.a.]: Verlag für Psychologie, Hogrefe.
- Bös, K. (2009a). *Motorik-Modul: eine Studie zur motorischen Leistungsfähigkeit und körperlich-sportlichen Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland; Abschlussbericht zum Forschungsprojekt* (1. Aufl., Stand: Januar 2009). Baden-Baden: Nomos-Verlag.
- Bös, K. & Mechling, H. (1983). *Dimensionen sportmotorischer Leistungen*. Schorndorf: Hofmann.

- Bös, K. & Mechling, H. (1992). Motorik. In P. Röthig (Hrsg.), *Sportwissenschaftliches Lexikon* (6., völlig neu bearb. Aufl., S. 319–322). Schorndorf: Hofmann.
- Bös, K. & Ulmer, J. (2003). Motorische Entwicklung im Kindesalter. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 151(1), 14–21. <https://doi.org/10.1007/s00112-002-0623-8>
- Bös, K. (Hrsg.). (2001). *Handbuch motorische Tests: sportmotorische Tests, motorische Funktionstests, Fragebogen zur körperlich-sportlichen Aktivität und sportpsychologische Diagnoseverfahren* (2., vollst. überarb. u. erw. Aufl.). Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Bös, K. & Mechling, H. (2003). Motorik. In P. Röthig (Hrsg.), *Sportwissenschaftliches Lexikon*. (7. völlig neu bearb. Aufl., S. 379–382). Schorndorf: Hofmann.
- Bös, K. (2009b). Deutscher Motorik-Test 6-18 (DMT 6-18): erarbeitet vom ad-hoc-Ausschuss „Motorische Tests für Kinder und Jugendliche“ der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft (dvs). Hamburg: Czwalina Verlag.
- Bundesministerium für Bildung (BMB) (2016/17). *Bildungswege in Österreich 2016/17* [Bericht]. Zugriff am 18. August 2017 unter <https://www.bmb.gv.at/schulen/bw/ueberblick/bildungswege2016.pdf?61ec10>
- Bundesministerium für Bildung (BMB) (2017, April 4). *Volksschul-Lehrplan. Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß*. Zugriff am 18. August 2017 unter https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_vs_vierter_teil_14042.pdf?61ec05
- Bundesministerium für Bildung (BMB) (2016a, Oktober 25). *Lehrplan der Neuen Mittelschule. Stundentafeln*. Zugriff am 18. August 2017 unter <https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/Bundesnormen/NOR40181121/NOR40181121.pdf>
- Bundesministerium für Bildung (BMB) (2016b, Juni). *Die gesundheitsfördernde Schule. Gesundheitsmaßnahmen des BMB im Kontext der Rahmengesundheitsziele* [Bericht]. Zugriff am 18. August 2017 unter https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/uek/gesundheit_gfs.pdf?61edvm
- Bundesministerium für Bildung (BMB) (2015a, Februar 19). *Verordnung der Bundesministerin für Bildung und Wissenschaft und Kultur, mit der Lehrpläne im schulischen Bildungsbereich geändert werden; (Wochenstundenentlastungs- und Rechtsbereinigungsverordnung 2003). Verordnung zur Änderung der Lehrpläne – AHS*. Zugriff am 18. August 2017 unter https://www.bmb.gv.at/schulen/lehrdr/gesetze_verordnungen/VO_LP_AHS03_943_1.pdf?61ebzq

- Bundesministerium für Bildung (BMB) (2015b, Februar 19). *Verordnung der Bundesministerin für Bildung und Wissenschaft und Kultur, mit der Lehrpläne im schulischen Bildungsbereich geändert werden; (Wochenstundenentlastungs- und Rechtsbereinigungsverordnung 2003). Verordnung zur Änderung der Lehrpläne – BMHS.* Zugriff. Am 18. August 2017 unter https://www.bmb.gv.at/schulen/lehrdr/gesetze_verordnungen/VO_LP_BMHS03_94_32.pdf?61ebzf
- Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur (BMUKK) (2013). *Bewegungstagebuch* [Bericht]. Zugriff am 18. August 2017 unter http://www.gesundundmunter.at/fileadmin/pdf/btb2013_Ausgabe_2013_Web.pdf
- Bundesministerium für Gesundheit (2015). *Gesundheit und Gesundheitsverhalten von österreichischen Schülerinnen und Schülern. Ergebnisse der WHO-HBSC-Survey 2014*. Wien: Bundesministerium für Gesundheit.
- Cantell, M., Crawford, S. G. & 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), 344–362. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2008.02.007>
- Carl, K. (1992). Fähigkeit. In P. Röthig (Hrsg.), *Sportwissenschaftliches Lexikon* (6., völlig neu bearb. Aufl.; S. 158-159). Schorndorf: Hofmann.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E. & Christenson, G. M. (1985). Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. *Public Health Reports* (1974), 100(2), 126–131. Zugriff am 10. Juli 2017 unter <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/pdf/pubhealthrep00100-0016.pdf>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. ed.). Hillsdale, NJ ua: Erlbaum.
- 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. *British Medical Journal*, 320(7244), 1240–1243. Zugriff am 15. Juli 2017 unter <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC27365/pdf/1240.pdf>
- Dadaczynski, K. & Schiemann, S. (2015). Welchen Einfluss haben körperliche Aktivität und Fitness im Kindes- und Jugendalter auf Bildungsauscomes? *Sportwissenschaft*, 45(4), 190–199. <https://doi.org/10.1007/s12662-015-0381-0>

- Dale, D., Welk, G. J. & Matthews, C. E. (2002). Methods of Assessing Physical Activity and Challenges for Research. In G. J. Welk (Hrsg.), *Physical Activity Assessments for Health-Related Research* (S. 19-34). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Daniels, S. R., Pratt, C. A. & Hayman, L. L. (2011). Reduction of Risk for Cardiovascular Disease in Children and Adolescents. *Circulation*, 124(15), 1673–1686. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.016170>
- Diethelm, K., Huybrechts, I., Moreno, L., Henauw, S. D., Manios, Y., Beghin, L., ... Kersting, M. (2014). Nutrient intake of European adolescents: results of the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutrition*, 17(3), 486–497. <https://doi.org/10.1017/S1368980013000463>
- Dietz, W. H. (1998a). Childhood Weight Affects Adult Morbidity and Mortality. *The Journal of Nutrition*, 128(2), 411S–414S. Zugriff am 20. Juli 2017 unter <http://jn.nutrition.org/content/128/2/411S.full.pdf+html>
- Dietz, W. H. (1998b). Health Consequences of Obesity in Youth: Childhood Predictors of Adult Disease. *Pediatrics*, 101(2), 518–525. Zugriff am 21. Juli 2017 unter http://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/101/Supplement_2/518.full.pdf
- 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), 1-180. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007651.pub2>
- Dorner, T. E. (2016). Adipositas epidemiologie in Österreich. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 166(3–4), 79–87. <https://doi.org/10.1007/s10354-015-0409-y>
- Dorsch, F. (1994). *Dorsch psychologisches Wörterbuch* (12., überarb. und erw. Aufl.). Bern [u.a.]: Huber.
- Elmadfa, I., Freisling H., Nowak, V., Hofstädter, D., Hasenegger, V., Frege, M., ... Plsek, K. (2009). *Österreichischer Ernährungsbericht 2008*. (1. Auflage). Wien: Bundesministerium für Gesundheit.
- Elmadfa, I., Hasenegger, V., Wager, K., Putz, P., Weidl, N.-M., Wottawa, D., ... Rieder, A. (2012). *Österreichischer Ernährungsbericht 2012*. (1. Auflage). Wien: Bundesministerium für Gesundheit.
- Euroguidance Österreich. (2014). *Das österreichische Bildungssystem*. Zugriff am 17. August 2017 unter <http://www.bildungssystem.at/>

- Fetz, F. (1972). *Bewegungslehre der Leibesübungen* (1. Aufl.). Frankfurt/Main: Limpert.
- Ghanbari, M.-C., Tietjens, M., Seidel, I. & Strauß, B. (2012). Motorische Leistungsfähigkeit in der Grundschule. Die Bedeutung der individuellen Förderung sozial benachteiligter Kinder. *Sportunterricht*, 61(8), 234-238. Zugriff am 25. September 2017 unter https://www.researchgate.net/profile/Ilka_Seidel/publication/282002286_Motorische_Leistungsfahigkeit_in_der_Grundschule_Sportunterricht_61_8_234-238/links/560100c008aeba1d9f84e980/Motorische-Leistungsfahigkeit-in-der-Grundschule-Sportunterricht-61-8-234-238.pdf
- Goebel, R., & Schulz, M. (2006). Definition von Übergewicht und Adipositas: Bewertungskriterien im Wandel der Zeit. *Pharmazie in Unserer Zeit*, 35(6), 478–483. <https://doi.org/10.1002/pauz.200600192>
- Greier, K. & Ruedl, G. (2015). Motorische Fitness und BMI von Schulanfängern. Eine Untersuchung bei Tiroler Erstklässlern. *Bewegung und Sport*, 2015(4), 22-27. Zugriff am 25. September 2017 unter https://www.ph-online.ac.at/kph-es/voe_main2.getVollText?pDocumentNr=124009&pCurrPk=3084
- Gugglberger, L., Flaschberger, E., Felder-Puig, R., Alfery, C. & Dür, W. (2009, November) *Schulische Gesundheitsförderung in Österreich: Liste der regionalen Gesundheitsförderungsaktivitäten* [Bericht]. Zugriff am 19. August 2017 unter http://www.gesundeschule.at/wp-content/uploads/GF_in_Bundeslaendern.pdf
- Gupta, N., Goel, K., Shah, P. & Misra, A. (2012). Childhood Obesity in Developing Countries: Epidemiology, Determinants, and Prevention. *Endocrine Reviews*, 33(1), 48–70. <https://doi.org/10.1210/er.2010-0028>
- Hands, B. (2008). Changes in motor skill and fitness measures among children with high and low motor competence: A five-year longitudinal study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(2), 155–162. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2007.02.012>
- Hirtz, P. (2003). Fertigkeit. In P. Röthig (Hrsg.), *Sportwissenschaftliches Lexikon* (7., völlig neu bearb. Aufl., S. 196–197). Schorndorf: Hofmann.
- Horch, K. (2008). Gesundheitszustand von Kindern und Jugendlichen: Ausgewählte Ergebnisse des Nationalen Kinder- und Jugendgesundheitssurveys (KiGGS). In W. Schmidt (Hrsg.), *Zweiter Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht. Schwerpunkt Kindheit* (S. 125-136). Schorndorf: Hofmann.
- L'Hoir, M., Tetteroo, S., Boere-Boonekamp, M., Kloeze, E., Bakker, I., Garre, F. G. & Naul, R. (2013). Physical activity, nutrition, screen time and sleep associated with

- body weight and physical condition in young children. *Sportwissenschaft*, 43(2), 116–123. <https://doi.org/10.1007/s12662-013-0293-9>
- Hoegh Poulsen, P., Biering, K. & Andersen, J. H. (2016). The association between leisure time physical activity in adolescence and poor mental health in early adulthood: a prospective cohort study. *BMC Public Health*, 16(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-2658-5>
- IBM Corporation (2011). IBM SPSS Statistics 20. Core-System-Benutzerhandbuch. Zugriff am 05. September 2017 unter ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/statistics/20.0/de/clients/Manuals/IBM_SPSS_Statistics_Core_System_Users_Guide.pdf
- Jekauc, D., Reimers, A. K. & Woll, A. (2014). Methoden der Aktivitätsmessung bei Kindern und Jugendlichen. *B&G Bewegungstherapie und Gesundheitssport*, 30(02), 79–82. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1361578>
- Jekauc, D., Reiner, M. & Woll, A. (2014). Zum Zusammenhang zwischen sportlicher Aktivität und habitueller Gesundheit und ihrer Wirkungsrichtung. In S. Becker (Hrsg.), *Aktiv und Gesund?* (S. 13–30). Wiesbaden: Springer.
- Jiménez-Pávon, D., Konstabel, K., Bergman, P., Ahrens, W., Pohlmann, H., Hadjigeorgiou, C., ... Moreno, L. A. (2013). Physical activity and clustered cardiovascular disease risk factors in young children: a cross-sectional study (the IDEFICS study). *BMC Medicine*, 11(172), 1-11. doi:10.1186/1741-7015-11-172.
- 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 & Gynaecology*, 113(10), 1188–1194. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2006.01033.x>
- 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(46), 1-14. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-46>
- Kochanowski, S. (2007). *Adipositas bei Kindern und Jugendlichen: Definitionen, Entstehung, Einflussfaktoren und Therapien*. Saarbrücken: VDM, Müller.
- Kromeyer-Hauschild, K., Wabitsch, M., Kunze, D., Geller, F., Geiß, H. C., Hesse, V., ... Hebebrand, J. (2001). Perzentile für den Body-mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben.

- Kumar, B., Robinson, R. & Till, S. (2015). Physical activity and health in adolescence. *Clinical Medicine*, 15(3), 267–272. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.15-3-267>
- Lampert, T. & Kurth, B.-M. (2007). Sozialer Status und Gesundheit von Kindern und Jugendlichen. Ergebnisse der Kinder- und Jugendgesundheitssurveys (KiGGS). *Deutsches Ärzteblatt* 104(43), A2944-A2949. Zugriff am 11. September 2017 unter <http://edoc.rki.de/oa/articles/reCiWOPzE5Ew/PDF/22i2D768dz98o.pdf>
- Lampert, T., Müters, S., Stolzenberg, H., Kroll, L. E. & KiGGS Study Group (2014). Messung des sozioökonomischen Status in der KiGGS-Studie. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 57(7), 762–770. <https://doi.org/10.1007/s00103-014-1974-8>
- Lawrenz, A. (2005). Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter – medizinische Grundlagen. In B. Bjarnason-Wehrens & S. Dordel (Hrsg.), *Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter* (Bd. 29, S. 9-22). Sankt Augustin: Academia Verlag.
- Lehrke, S. & Laessle, R. G. (2009). *Adipositas im Kindes- und Jugendalter: Basiswissen und Therapie* (2., aktualisierte u. überarb. Aufl.). Heidelberg: Springer-Medizin-Verlag.
- Maier, G., Teutsch, F. & Felder-Puig, R. (2017, Jänner). *HBSC Factsheet 01. Das Bewegungsverhalten österreichischer Schülerinnen und Schüler: HBSC Ergebnisse 2014*. [Bericht] Zugriff am 19. Juli 2017 unter https://www.bmgf.gv.at/cms/home/attachments/9/7/0/CH1444/CMS142711882809/2/hbhc_2014_factsheet_bewegung.pdf
- Mailer, C. (2012). *Die tägliche Sportstunde in der Sekundarstufe I: Auswirkungen auf motorische Leistungsfähigkeit, körperbauliche Merkmale und ausgewählte psychosoziale Komponenten* (Bd. 73). Hamburg: Kovač.
- Mayer, M., Gleiss, A., Häusler, G., Borkenstein, M., Kapelari, K., Köstl, G., ... Blümel, P. (2015). Weight and body mass index (BMI): current data for Austrian boys and girls aged 4 to under 19 years. *Annals of Human Biology*, 42(1), 45–55. <https://doi.org/10.3109/03014460.2014.907444>
- Mechling, H. (1992). Fertigkeit. In P. Röthig (Hrsg.), *Sportwissenschaftliches Lexikon* (6., völlig neu bearb. Aufl., S. 162-163). Schorndorf: Hofmann.

- Meinel, K. & Schnabel, G. (2007). *Bewegungslehre - Sportmotorik: Abriss einer Theorie der sportlichen Motorik unter pädagogischem Aspekt* (11., überarb. und erw. Aufl.). Aachen ; Graz [u.a.]: Meyer & Meyer.
- Metcalfe, B. S., Hosking, J., Jeffery, A. N., Voss, L. D., Henley, W. & Wilkin, T. J. (2011). Fatness leads to inactivity, but inactivity does not lead to fatness: a longitudinal study in children. *Archives of Disease in Childhood; London*, 96(10), 942-947. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1136/adc.2009.175927>
- Meyer, U., Schindler, C., Zahner, L., Ernst, D., Hebestreit, H., Mechelen, W. van, ... 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), 1-10, e87929. doi: [10.1371/journal.pone.0087929](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087929)
- Müller, E., Fastenbauer, V. & Redl, S. (2008). *Klug & Fit online. Bericht zur Erhebung der motorischen Leistungsfähigkeit 10- bis 14-jähriger österreichischer SchülerInnen*. [Bericht]. Zugriff am 19. August 2017 unter http://www.klugundfit.at/dokumente/kuf_bericht08_web.pdf
- Müller, C., Winter, C. & Rosenbaum, D. (2010). Aktuelle objektive Messverfahren zur Erfassung körperlicher Aktivität im Vergleich zu subjektiven Erhebungsmethoden. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 61 (1), 11-18. Zugriff am 5. September 2017 unter http://www.zeitschrift-sportmedizin.de/fileadmin/content/archiv2010/heft01/11_uebersicht_mueller.pdf
- Oberger, J. (2014). *Sportmotorische Tests im Kindes- und Jugendalter: Normwertbildung, Auswertungsstrategien, Interpretationsmöglichkeiten. Überprüfung anhand der Daten des Motorik-Moduls (MoMo)*. Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Sport und Sportwissenschaft.
- Opper, E., Worth, A. & Bös, K. (2005). Kinder fitness – Kinder gesundheit. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 48(8), 854–862. <https://doi.org/10.1007/s00103-005-1099-1>
- Opper, E., Worth, A., Wagner, M. & Bös, K. (2007). The module “Motorik” in the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS). Motor Fitness and physical activity of children and young people. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 50(5), 879–888. <https://doi.org/10.1007/s00103-007-0251-5>
- Ortega, F. B., Konstabel, K., Pasquali, E., Ruiz, J. R., Hurtig-Wennlöf, A., Mäestu, J., ... Sjöström, M. (2013). Objectively Measured Physical Activity and Sedentary Time

- during Childhood, Adolescence and Young Adulthood: A Cohort Study. *PLoS One*, 8(4), e60871. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0060871>
- Österreichsches Akademisches Institut für Ernährungsmedizin (ÖAIE) (2017a). Eddy – Young Studie. Zugriff am 31. August 2017 unter <http://www.eddykids.at/index.php/die-studie-eddy>
- Österreichsches Akademisches Institut für Ernährungsmedizin (ÖAIE) (2017b). Eddy die Studie. Hintergrund der Studie. Zugriff am 31. August 2017 unter <http://www.eddykids.at/index.php/die-studie-eddy/hintergrund>
- Pigeot, I., Buck, C., Herrmann, D. & Ahrens, W. (2010). Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 53(7), 653–665. <https://doi.org/10.1007/s00103-010-1082-3>
- Platte, P., Hellhammer, J., Zimmer, J. & Pirke, K. M. (2004). Grundumsatz und Energieverbrauch im höheren Lebensalter. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 37(5), 387–392. <https://doi.org/10.1007/s00391-004-0195-4>
- Pudel, V. (2003). *Adipositas*. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle, Hogrefe: Verlag für Psychologie.
- Pöppelmeyer, C., Helk, O., Mehany, S., Hauer, R., Pachinger, O. & Widhalm, K. (2016). The Viennese Prevention Study (EDDY): initial results. *Pädiatrie & Pädologie*, 51(3), 104–108. <https://doi.org/10.1007/s00608-016-0371-y>
- Rathmann, K. (2015). *Bildungssystem, Wohlfahrtsstaat und gesundheitliche Ungleichheit: Ein internationaler Vergleich für das Jugendalter*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Rief, W. (2006). Eine Epidemie breitet sich aus: Zur Klassifikation, Prävalenz und Relevanz der Adipositas. In A. Hilbert & W. Rief (Hrsg.), *Adipositasprävention* (S. 17-35). Bern: Verlag Hans Huber.
- Roth, K. & Willimczik, K. (1999). Die fähigkeitsorientierte Betrachtungsweise (Differentielle Motorikforschung). In K. Roth & K. Willimczik (Hrsg.), *Bewegungswissenschaft* (Orig.-Ausg., S. 227–287). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Roth, K. (2002). Sportmotorische Tests. In R. Singer & K. Willimczik (Hrsg.), *Sozialwissenschaftliche Forschungsmethoden in der Sportwissenschaft: Eine Einführung* (Bd. 2/3, S. 99–121). Hamburg: Czwalina.

- Roth, K. & Winter, R. (1994). Entwicklung koordinativer Fähigkeiten. In J. Baur, K. Bös, & R. Singer (Hrsg.), *Motorische Entwicklung: ein Handbuch* (S. 191–216). Schorndorf: Hofmann.
- Rütten, A., Abu-Omar, K., Lampert, T. & Ziese, T. (2005, Juli). Körperliche Aktivität [Bericht]. Zugriff am 5. August 2017 unter http://www.gbe-bund.de/pdf/Heft26_und_Wertetabellen.pdf
- Scheid, V. (1994). Motorische Entwicklung in der mittleren Kindheit. Vom Schuleintritt bis zum Beginn der Pubertät. In J. Baur, K. Bös, & R. Singer (Hrsg.), *Motorische Entwicklung: ein Handbuch* (S. 276–290). Schorndorf: Hofmann.
- 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(21–22), 782–788. <https://doi.org/10.1007/s00508-012-0277-z>
- Schlicht, W. & Brand, R. (2007). *Körperliche Aktivität, Sport und Gesundheit: eine interdisziplinäre Einführung*. Weinheim: Juventa.
- Schmidt, W. (2008). *Zweiter Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht: Schwerpunkt: Kindheit*. Schorndorf: Hofmann.
- Schmidtbleicher, D. (1994). Entwicklung der Kraft und Schnelligkeit. In J. Baur, K. Bös, & R. Singer (Hrsg.), *Motorische Entwicklung: ein Handbuch* (S. 129–150). Schorndorf: Hofmann.
- Schoeller, D. A. & van Santen, E. (1982). Measurement of energy expenditure in humans by doubly labeled water method. *Journal of Applied Physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology*, 53(4), 955–959. Zugriff am 28. August 2017 unter <http://jap.physiology.org/content/53/4/955>
- Sibley, B. & Etnier, J. (2003). The Relationship between Physical Activity and Cognition in Children: A Meta-Analysis. *Pediatric Exercise Science*, 15(3), 243–256. <https://doi.org/10.1123/pes.15.3.243>
- 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(3), 323–330. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01387.x>
- Singer, R. & Bös, K. (1994). Entwicklungstheoretische Grundlagen. In J. Baur, K. Bös, & R. Singer (Hrsg.), *Motorische Entwicklung: ein Handbuch* (S. 13–26). Schorndorf: Hofmann.

- Stadt Wien (2014) Lohnsteuerpflichtige Einkommen nach Bezirken 2014 – Frauen und Männer. Zugriff am 19. September 2017 unter <https://www.wien.gv.at/statistik/arbeitsmarkt/tabellen/einkommen-gesamt-bez.html>
- Statistik Austria (2017). *Gestorbene 2016 nach Hauptgruppen der Todesursachen und Geschlecht*. Zugriff am 22. August 2017 unter https://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/gesundheit/todesursachen/todesursachen_ausgewaehlte/index.html
- Statistik Austria & Kommission für Migrations- und Integrationsforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (2015). *Migration & Integration. Zahlen. Daten. Indikatoren 2015* [Bericht]. Zugriff am 19. September 2017 unter https://www.integrationsfonds.at/fileadmin/content/Statistisches_Jahrbuch_migration_integration_2015_.pdf
- Telama, R., Yang, X., Leskinen, E., Kankaanpää, A., Hirvensalo, M., Tammelin, T., ... Raitakari, O. T. (2014). Tracking of Physical Activity from Early Childhood through Youth into Adulthood. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46(5), 955–962. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000181>
- Titze, S., Ring-Dimitriou, S., Schober, P.H., Halbwachs, C., Samitz, G., Miko, H.C., ... Arbeitsgruppe Körperliche Aktivität/Bewegung/Sport der Österreichischen Gesellschaft für Public Health (2010). Österreichische Empfehlungen für gesundheitswirksame Bewegung. In Fonds Gesundes Österreich (Hrsg.), *WISSEN (Bd. 8, S. 31-39)*. Wien: Eigenverlag.
- Tomprowski, P. D., Davis, C. L., Miller, P. H. & Naglieri, J. A. (2008). Exercise and Children's Intelligence, Cognition, and Academic Achievement. *Educational Psychology Review*, 20(2), 111–131. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1007/s10648-007-9057-0>
- Trost, S. G. (2007). State of the Art Reviews: Measurement of Physical Activity in Children and Adolescents. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 1(4), 299–314. <https://doi.org/10.1177/1559827607301686>
- Wabitsch, M. (2000). Adipositas im Kindes- und Jugendalter. In H.-U. Klör (Hrsg.), *Adipositas* (S. 145-156). München: Medikon Verlag.
- Wabitsch, M. & Kunze, D. (2015, Oktober 15). Konsensbasierte (S2) Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Prävention von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter [Bericht]. Zugriff am 18. Juli 2017 unter http://www.adipositas-gesellschaft.de/fileadmin/PDF/Leitlinien/AGA_S2_Leitlinie.pdf

- Wagner, M. (2011). *Motorische Leistungsfähigkeit im Kindes- und Jugendalter*. Schorndorf: Hofmann.
- Walther, C. (2017). Besonderheiten bei Kindern und Jugendlichen. In G. Schuler (Hrsg.), *Körperliche Aktivität und Krankheit* (S. 51–68). Berlin, Boston: De Gruyter.
- Walther, C., Gaede, L., Adams, V., Gelbrich, G., Leichtle, A., Erbs, S., ... Schuler, G. (2009). Effect of Increased Exercise in School Children on Physical Fitness and Endothelial Progenitor Cells. *Circulation*, 120(22), 2251–2259. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.865808>
- Weineck, J. (2010). *Optimales Training: leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings* (16., durchges. Aufl.). Balingen: Spitta.
- Westerterp, K. R. & Plasqui, G. (2004). Physical activity and human energy expenditure. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 7(6), 607–613. Zugriff am 20. August 2017 unter http://journals.lww.com/clinicalnutrition/Abstract/2004/11000/Physical_activity_and_human_energy_expenditure.4.aspx
- Willimczik, K. & Roth, K. (1983). *Bewegungslehre: Grundlagen, Methoden, Analysen* (Orig.-Ausg.). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Winkler, S., Hebestreit, A. & Ahrens, W. (2012). Körperliche Aktivität und Adipositas. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 55(1), 24–34. <https://doi.org/10.1007/s00103-011-1386-y>
- Wirth, A. (1997). *Adipositas: Epidemiologie, Ätiologie, Folgekrankheiten, Therapie; mit 44 Tabellen*. Berlin [u.a.]: Springer.
- World Health Organisation (WHO). (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic* [Bericht]. Zugriff am 7. Juli 2017 unter [http://www.who.int/entity/nutrition/publications/obesity/WHO TRS 894/en/index.html](http://www.who.int/entity/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/index.html)
- WHO (2009). *Global Health Risks. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks* [Bericht]. Zugriff am 18. Juli 2017 unter http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf
- WHO (2011). *Global status report on noncommunicable diseases 2010* [Bericht]. Zugriff am 07. Juli 2017 unter http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44579/1/9789240686458_eng.pdf

- WHO (2010). *Global recommendations on physical activity for health* [Bericht] Zugriff am 18. Juli 2017 unter http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf
- WHO (2012). *Prioritizing areas for action in the field of population-based prevention of Childhood Obesity* [Bericht] Zugriff am 07. Juli 2017 unter http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/80147/1/9789241503273_eng.pdf?ua=1
- WHO (2016). *Growing up unequal: gender and socioeconomic differences in young people's health and well-being. Health behaviour in school-aged children (HBSC) study: International report from the 2013/2014 survey* [Bericht]. Zugriff am 19. Juli 2017 unter https://www.bmgf.gv.at/cms/home/attachments/9/7/0/CH1444/CMS1427118828092/hsbc_growing-up-unequal.pdf
- Zöfel, P. (2002). *Statistik verstehen. Ein Begleitbuch zur computergestützten Anwendung*. München [u. a.]: Addison-Wesley.
- Zwiauer, K., Burger, P., Hauer, A., Lehner, A., Lehner, P., Mutz, I. & Rust, P. (2007, September). Studienbericht: Österreichweite Feldstudie zur Erhebung der Prävalenz von Übergewicht bei 6- bis 14-jährigen Schülerinnen und Schülern. [Bericht]. Zugriff am 10. Juli 2017 unter <http://docplayer.org/22545140-Studienbericht-oesterreichweite-feldstudie-zur-erhebung-der-praevalenz-von-uebergewicht-bei-6-bis-14-jaehrigen-schuelerinnen-und-schuelern.html>

7 TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Klassifikationstabelle zur Bestimmung des Gewichtes	10
Tab. 2: Überblick international bekannter bzw. verwendeter Referenzsysteme zur Bestimmung von Übergewicht und Adipositas	12
Tab. 3: Anteil der Kinder und Jugendlichen mit Adipositas – in österreichischen Studien	15
Tab. 4: Häufig in Verbindung mit Adipositas und Übergewicht auftretende Krankheiten ..	16
Tab. 5: Unterschiedliche Methoden zur Bestimmung von körperlicher Aktivität.....	20
Tab. 6: Relativer Anteil der 11-, 13-, 15- und 17-jährigen Schüler und Schülerinnen – die der WHO Bewegungsempfehlung im Ausmaß von 60 Minuten täglich erfüllen	27
Tab. 7: Differenzierung des motorischen Gegenstandsbereiches in Fähigkeiten und Fertigkeiten.....	38
Tab. 8 Entwicklungsphasen in der motorischen Ontogenese - Kindesalter	40
Tab. 9: Überblick der ersten Entscheidungen bezüglich der Schulwahl im internationalen Vergleich.....	44
Tab. 10: Differenzierung der Schulformen unterschiedlichen Schultypen.....	46
Tab. 11: Stundentafel der 1. – 4. Klasse Volksschule	47
Tab. 12: Stundentafel der 1. – 4. Klasse der neuen Mittelschule ohne Schwerpunkt	48
Tab. 13: Stundentafel der 1. – 4. Klasse Realgymnasiums	49
Tab. 14: Stundentafel der 5. - 8. Klasse Gymnasium Oberstufe.....	50
Tab. 15: Verkürzte Übersicht bundeslandspezifischer schulischer Projekte zur Gesundheitsförderung an Schulen.....	53
Tab. 16: Klassifikation sportmotorischer Testverfahren.....	58
Tab. 17: Auszug einiger Basisaufgaben motorischer Tests.....	60
Tab. 18: Überblick ausgewählter Testungsverfahren zur Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit im Kinders- und Jugendalter	61
Tab. 19: Testgütekriterien sportmotorischer Testungen	64
Tab. 20: Inhalte der EDDY Young Ernährungs- und Bewegungsinterventionen.....	68
Tab. 21: Überblick sportmotorische Testungen und Interventionszyklen – EDDY Young	69
Tab. 22: Testmaterialien - DMT	71

Tab. 23: Testaufgaben des DMT differenziert hinsichtlich motorischer Fähigkeiten und Aufgabenstruktur	80
Tab. 24: Unterschied der anthropometrischen Kenngrößen nach Gruppe.....	84
Tab. 25: Unterschied der anthropometrischen Kenngrößen nach Geschlecht und Gruppe	85
Tab. 26: Unterschied der anthropometrischen Kenngrößen nach Geschlecht und Gruppe	86
Tab. 27: kategorisierte BMI-Perzentile nach Gruppe.....	87
Tab. 28: kategorisierte BMI-Perzentile nach Gruppe und Geschlecht	89
Tab. 29: kategorisierte BMI-Perzentile nach Gruppe und Geschlecht	90

8 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Die Body Mass-Index Formel (mod. n. Kochanowski, S. 13).....	10
Abb. 2: Perzentile für das Körpergewicht von Buben im Alter von 0 – 18 Jahren (mod. n. Kromeyer-Hauschild et al., 2001, S. 814).....	13
Abb. 3: Perzentile für das Körpergewicht von Mädchen im Alter von 0 – 18 Jahren (mod. n. Kromeyer-Hauschild et al., 2001, S. 815).....	13
Abb. 4: Modell zur Messung der körperlichen Aktivität (mod. n. Jekauc et. al., 2014, S. 80).	19
Abb. 5 Anwendbarkeit und Validität der Messmethoden von körperlicher Aktivität (mod. n. Müller, Winter & Rosenbaum, 2010, S. 12)	24
Abb. 6: Durchschnittliche Anzahl der Tage, an denen 11-, 13-, 15- und 17- Jährige Schüler und Schülerinnen in den letzten 7 Tagen mind. 60 Minuten körperliche aktiv waren (mod. n. Maier et. al., 2017, S. 3).	26
Abb. 7: Relativer Anteil der 11-, 13-, 15- und 17-jährigen Schüler und Schülerinnen, die an 5 oder 6 Tagen pro Woche bzw. täglich mind. eine Stunde körperlich sind (mod. n. Maier et al., 2017, S. 4).	27
Abb. 8 Auswirkungen von körperlicher Aktivität (mod. n. Walther, 2017, S 52).	28
Abb. 9 Differenzierung motorischer Fähigkeiten (mod. n. Bös, 1987, S. 94).	35
Abb. 10: Das österreichische Schulsystem (mod. n. Euroguidance Österreich, 2014)	45
Abb. 11: 20m-Sprint (mod. n. Bös, 2009b, S. 33).....	72
Abb. 12: Balancieren rückwärts (mod. n. Bös, 2009b, S. 34)	73
Abb. 13: Seitliches Hin- und Herspringen (mod. n. Bös, 2009b, S. 35)	74
Abb. 14: Rumpfbeuge (mod. n. Bös, 2009b, S. 36)	75
Abb. 15: Liegestütz (mod. n. Bös, 2009b, S. 37)	76
Abb. 16: Sit-up (mod. n. Bös, 2009b, S. 38)	77
Abb. 17: Standweitsprung (mod. n. Bös, 2009b, S. 39).....	78
Abb. 18: Aufbau Sechs-Minuten-Lauf (mod. n. Bös, 2009b, S. 40)	79
Abb. 19: Übersicht - Studienbeteiligung	81
Abb. 20: Übersicht der Probanden und Probandinnen nach Einteilung, Schule, Klasse und Geschlecht.....	83

Abb. 21: kategorisierte BMI-Perzentile nach Gruppen.....	88
Abb. 22: kategorisierte BMI-Perzentile nach Gruppe und Geschlecht	89
Abb. 23: kategorisierte BMI-Perzentile nach Gruppe und Geschlecht	91
.Abb. 24: Einfluss der Intervention auf die Aktionsschnelligkeit	92
Abb. 25: Einfluss der Intervention auf die Koordination unter Präzision	93
Abb. 26: Einfluss der Intervention auf Koordination unter Zeitdruck	94
Abb. 27: Einfluss der Intervention auf die Beweglichkeit im Rumpf	95
Abb. 28: Einfluss der Intervention auf die Kraftausdauer der oberen Extremitäten.....	96
Abb. 29: Einfluss der Intervention auf die Kraftausdauer der Rumpfmuskulatur	97
Abb. 30: Einfluss der Intervention auf die Schnellkraftleistung bei Sprüngen	98
Abb. 31: Einfluss der Intervention auf die aerobe Ausdauer.....	99
Abb. 32: Einfluss der Intervention auf die Z-Gesamtwerte	100
Abb. 33: Entwicklung der Z-Wertgesamtleistung aller drei Testungen kategorisierten nach BMI-Perzentile zum Testzeitpunkt 1.....	101
Abb. 34: Einfluss der Intervention auf das Gewicht kategorisiert nach BMI-Perzentile ...	102
Abb. 35: Zusammenhang der BMI-Perzentile und der motorischen Leistungsfähigkeit - Testzeitpunkt 1	103
Abb. 36:Zusammenhang der BMI-Perzentile und der motorischen Leistungsfähigkeit - Testzeitpunkt 2	104
Abb. 37: Zusammenhang der BMI-Perzentile und der motorischen Leistungsfähigkeit - Testzeitpunkt 2	105

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

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

Mistelbach 2017

Alexander Lianos