



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

Trainierbarkeit motorischer Fähigkeiten bei
Volksschulkindern im Alter von acht bis zehn Jahren in
Zusammenhang mit der Auswirkung von Übergewicht
auf die motorische Leistungsfähigkeit

verfasst von / submitted by

Manfred Obermoser

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 190 406 482

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

Lehramtsstudium
UF Bewegung und Sport
UF Mathematik

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Mag. Dr. Harald Tschan

Vorwort

Der lang ersehnte Augenblick – die Vollendung des Studiums – liegt mit der Fertigstellung meiner Diplomarbeit nicht mehr fern. Ich möchte mich bei meinem Betreuer Univ.-Prof. Mag. Dr. Harald Tschan, sowie bei Mag. Richard Hauer, Bakk. für das Bereitstellen dieses Themas und ihre tatkräftige Unterstützung danken. Außerdem gilt jedem, der beim EDDY-Young-Projekt mitgearbeitet hat mein Dank, denn ohne sie hätte ich nicht die Möglichkeit gehabt, über dieses Thema meine Diplomarbeit zu verfassen.

Es fiel mir nicht immer leicht, über sportliche Inaktivität und deren Folgen zu schreiben und mich dabei selbst zu beobachten, wie ich tagtäglich bis in die späten Nachtstunden am Laptop und vor einem Stapel Bücher saß, um diese Arbeit zu erledigen, und mir kaum Zeit für andere Tätigkeiten nahm. Daher muss ich mich bei meinen Freunden und Kollegen bedanken, die meine durch eine zu hohe Konzentration an Koffein verursachte schlechte Laune ertragen mussten und mich trotzdem weiterhin unterstützten. Ein besonderer Dank geht an meine Freundin Hilde Orlich, die durch meine nächtliche Arbeit kaum Schlaf gefunden hat, mir trotzdem immer zur Seite stand und meine Arbeit Korrektur las.

Zu guter Letzt will ich noch meinen Eltern danken, dass sie mir bereits in frühester Kindheit die Gelegenheit gaben, sportliche Hobbies auszuüben. Ohne diese Möglichkeit wären mir die sportlichen Anforderungen im Studium weitaus schwerer gefallen. Außerdem motivierten sie mich stets nie aufzugeben und zeigten mir auch, dass Situationen, die ausweglos erscheinen, zu meistern sind. Meinem Bruder will ich danken, dass er mir immer sofort geholfen hat, falls ich Probleme mit dem Computer hatte. Meiner Schwester muss ich danken, dass sie mir bei manchen durch das Studium aufkommenden mathematischen Problemen half.

Abstract (Deutsch)

Hintergrund: In zahlreichen Studien wird ein Leistungsrückgang der motorischen Fähigkeiten in den letzten Jahrzehnten angesprochen. Parallel hierzu entwickelte sich ein Trend zu Übergewicht und Adipositas. Im Zuge des „Effect of sports and diet trainings to prevent obesity and secondary diseases and to influence young children's lifestyle“ – Projekts (EDDY-Young-Projekts) soll vor allem Übergewicht und Adipositas bekämpft und somit auch die motorische Leistungsfähigkeit bei VolksschülerInnen in Österreich verbessert werden.

Methode: Um die Wirksamkeit des EDDY-Young-Projekts beurteilen zu können, wurde anhand des deutschen Motorik Tests (DMT) die motorische Leistungsfähigkeit von 117 Kindern der dritten und vierten Schulstufe mit einem Durchschnittsalter von $9,20 \pm 0,69$ Jahren, einer Größe von $1,37 \pm 0,06$ Meter und einem -gewicht von $35,99 \pm 8,06$ Kilogramm erhoben. Diese Kinder wurden in eine Kontrollgruppe (KON) und Interventionsgruppe (INT) geteilt, wobei die INT eine achtwöchige Trainingsintervention durchlief. Zur Auswertung wurden T-Tests für gepaarte Stichproben, T-Tests für unabhängige Stichproben, zweifaktorielle Varianzanalysen und Pearson'sche Korrelationskoeffizienten eingesetzt.

Resultate: Es konnte in der INT eine signifikante Verbesserung der allgemeinen motorischen Leistungsfähigkeit festgestellt werden, welche durch den gemessenen Z-Werts repräsentiert wird ($p=0,000$), wohingegen der Z-Wert der KON unverändert blieb. Die INT entwickelte sich in den Bereichen Kraftausdauer in den Extremitäten, Beweglichkeit und Aktionsschnelligkeit höchstsignifikant besser als die KON ($p<0,006$), doch die KON erreichte über die Zeit in der Schnellkraft der unteren Extremität bessere Ergebnisse ($p=0,000$). Außerdem konnte ein mittlerer negativer Zusammenhang zwischen der körperlichen Leistungsfähigkeit (Z-Wert) und dem Body Mass Index (BMI) festgestellt werden ($r=-0,455$), wobei sich bei der Betrachtung einzelner Übungen sogar höhere negative Zusammenhänge zeigten.

Keywords: EDDY-Young-Projekt, deutscher Motorik-Test (DMT), motorische Entwicklung, Übergewicht und Adipositas, Body Mass Index (BMI), acht wöchige Trainingsintervention.

Abstract (Englisch)

Background: Numerous studies indicate a drop in performance regarding motor abilities during the past decades. At the same time, a growing trend to overweight and even obesity can be noticed. The „Effect of sports and diet trainings to prevent obesity and secondary diseases and to influence young children's lifestyle“ – project (EDDY-Young Project) primarily aims at fighting overweight and adiposity and, consequently, improving the motor abilities of primary school children in Austria.

Methods: To evaluate the efficiency of the Austrian EDDY-Young Project the motor skills of 117 children of the third and fourth grades (mean age of 9.20 ± 0.69 years of age, average height of 1.37 ± 0.06 meters and a mean weight of 35.99 ± 8.06 kilogrammes) were tested by the „deutscher Motorik-Test (DMT)“. These children were organised either in a “Control Group“ (CON) or an “Intervention Group“ (INT); INT went through an eight-weeks' training session. The “T-Tests“ for both independent and dependent samples were evaluated as well as the “mixed measurement ANOVA“ and the “Pearson correlation coefficient“.

Results: INT showed a significant improvement of the general motor abilities, which was illustrated by the “Z-Value“ ($p = 0.000$). On the other hand the “Z-Value“ of CON remained unchanged. INT progressed in terms of the strength of the extremities, agility, speed of action strikingly better than CON ($p < 0.006$); however, CON eventually attained better results regarding the lower extremities ($p = 0.000$). Moreover, a medium scale of negative correlation between the physical capacities (Z-Value) and the Body Mass Index (BMI; $r = -0.455$) could be noticed. When you look at specific exercises, there were even more notable inverse correlations.

Keywords: EDDY-Young-Projekt, deutscher Motorik-Test (DMT), motor development, overweight and obesity, Body Mass Index (BMI); eight weeks' training intervention.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Forschungsstand	1
1.2	Forschungsfragen.....	3
1.3	Methode der Bearbeitung	3
1.4	Gliederung der Arbeit und Kurzübersicht der Kapitel	4
2	Grundlegende Begriffsbestimmungen	6
2.1	Körperliche Aktivität.....	6
2.2	Motorische Fähigkeiten und Fertigkeiten.....	9
2.2.1	Ausdauer	10
2.2.2	Kraft.....	12
2.2.2.1	Maximalkraft	12
2.2.2.2	Kraftausdauer.....	12
2.2.3	Schnelligkeit	13
2.2.4	Beweglichkeit	14
2.2.5	Koordination.....	15
3	Ontogenese	17
3.1	Motorische Entwicklung.....	17
3.1.1	Körperliche Aktivität von Kindern in der vorpubertären Phase.....	27
3.1.2	Zeiträume günstiger Trainierbarkeit motorischer Fähigkeiten mit besonderen Bezug auf die vorpubertäre Phase.....	28
3.1.2.1	Kritik am Modell der sensiblen Phasen	30
3.1.3	Trainierbarkeit in der vorpubertären Phase	31
3.1.3.1	Krafttraining für Kinder.....	31
3.1.3.2	Ausdauertraining für Kinder.....	32
3.1.3.3	Schnelligkeitstraining für Kinder	32
3.1.3.4	Modelle für lebenslanges Sporttreiben	33
3.1.4	Bewegungsempfehlungen für Kinder	35
3.2	Entwicklungsstörung des motorischen Bereichs	36
3.2.1	Inaktivität.....	36
3.2.2	Übergewicht und Adipositas.....	36
3.2.2.1	Ursachen von Übergewicht.....	39
3.2.2.2	Maßnahmen gegen Übergewicht	43
3.2.3	Untergewicht und Magersucht.....	46
3.3	Kapitelzusammenfassung	47

4	Deutscher Motorik Test	48
4.1	20-Meter-Sprint	49
4.2	Balancieren rückwärts	50
4.3	Seitliches Hin- und Herspringen.....	51
4.4	Rumpfbeugen.....	52
4.5	Liegestütz.....	53
4.6	Standweitsprung	54
4.7	Sit-ups	55
4.8	Sechs-Minuten-Lauf	56
4.9	Z-Wert.....	57
5	Studie	58
5.1	Einleitung.....	58
5.2	Methodik.....	58
5.2.1	Probanden/Probandinnen	58
5.2.2	Zeitplan	60
5.2.3	Intervention.....	60
5.2.4	Drop-outs	62
5.2.5	Auswertemethoden	62
5.3	Resultate	63
5.3.1	Anthropologische Werte	64
5.3.2	Ergebnisse des deutschen Motorik-Tests.....	70
5.4	Inferenzstatistische Aufarbeitung der Testergebnisse	78
5.4.1	Vergleich von Interventions- und Kontrollgruppe der einzelnen Testungen	78
5.4.1.1	Geschlechtsunterschiede.....	78
5.4.1.2	Klassenunterschiede	79
5.4.2	Vergleich von Interventions- und Kontrollgruppe über die Zeit	79
5.4.3	Vergleich der dritten und vierten Schulstufe	80
5.4.3.1	Geschlechtsunterschiede.....	81
5.4.4	Vergleich der Geschlechter.....	81
5.4.5	Zusammenhang zwischen BMI und körperlicher Leistungsfähigkeit	81
5.5	Diskussion	83
5.5.1	Veränderungen der Leistungsparameter über die Zeit?	83
5.5.2	Unterschiede der INT und KON einzelner Testergebnisse	84
5.5.3	Unterschied der INT und KON über die Zeit	85
5.5.4	Unterschied der 3.SCH und 4.SCH	85

5.5.5	Geschlechtsunterschiede.....	85
5.5.6	Zusammenhang BMI und körperliche Leistungsfähigkeit	86
6	Resümee.....	87
6.1	Zusammenfassung der Ergebnisse der Studie	87
6.2	Stärken und Schwächen der Studie.....	88
6.3	Ausblick.....	89
	Literaturverzeichnis.....	90
	Abbildungsverzeichnis	98
	Tabellenverzeichnis.....	99
	Anhang	100

1 Einleitung

Motorische Leistungsfähigkeit und körperlich-sportliche Aktivität sind wichtige Bestandteile der gesundheitlichen Entwicklung von Kindern im frühen Schulkindalter. Die motorische Leistungsfähigkeit stellt dabei einen wichtigen Indikator für die gesundheitliche Situation von Heranwachsenden dar und ist Ausdruck einer harmonisch verlaufenden motorischen Entwicklung. Ziel der geplanten Diplomarbeit ist es zu untersuchen, inwieweit sich eine Bewegungs- und Ernährungsintervention auf die motorische Kompetenz auswirkt und die gesundheitliche Entwicklung von Kindern dieser Altersstufe beeinflussen kann. Im Rahmen des Präventionsprojektes „Effect of sports and diet trainings to prevent obesity and secondary diseases and to influence young children's lifestyle“ (EDDY Young), welches gemeinsam vom Österreichischen Akademischen Institut für Ernährungsmedizin und der Abteilung Trainingswissenschaft am Zentrum für Sportwissenschaft und Universitätssport der Universität durchgeführt wird, soll dabei die Auswirkung einer achtwöchigen Kurzzeitintervention im Sinne einer Ernährungs- und Bewegungsschulung untersucht werden.

Das Eddy Young Projekt versucht SchülerInnen im Alter von acht bis zehn Jahren auf dem Weg zu einem gesünderen Lebensstil zu begleiten und somit Übergewicht zu bekämpfen. Die zwei wichtigsten Ansatzpunkte dafür sind eine ausgewogene, gesunde Ernährung und eine positive Einstellung zu Bewegung. Um die Veränderungen, die die Kinder im Laufe der Studie durchlaufen, zu dokumentieren, ist nach jedem Semester eine Überprüfung der sportlichen Leistungsfähigkeit anhand der motorischen Fähigkeiten Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit, Koordination und Beweglichkeit von Interventions- und Kontrollgruppe mit Hilfe des deutschen Motorik-Tests (DMT) vorgesehen. Darüber hinaus werden zusätzlich anthropometrische Tests durchgeführt. (ÖAIE, 2017).

1.1 Forschungsstand

Übergewicht ist ein Phänomen, welches in den letzten Jahren in den westlichen Ländern flächendeckend zu einem großen Problem herangewachsen ist. Im deutschsprachigen Raum ist ca. jedes fünfte Kind bei der Einschulung übergewichtig bzw. adipös (Zimmer, 2004). In den Vereinigten Staaten von Amerika spricht man sogar von ungefähr einem Drittel (McClary-King & Ling, 2015). Studien in Frankreich zeigen, dass sich zwar der Prozentsatz von Übergewicht und Adipositas in den letzten Jahren konstant gehalten hat, die sozial niedrigeren Schichten dabei aber immer noch ein Wachstum an übergewichtigen und adipösen Kinder zu verzeichnen haben. (Péneau, et al., 2009; Salanave, Péneau, Rolland-Cachera, Hercberg & Castetbon, 2009).

Studien zeigen, dass die Zugehörigkeit zu einer sozial niedrigen Schicht und/oder Migrationshintergrund Übergewicht begünstigen (Kersting, 2007; Sittenthaler, Eberding & Ardel-Gattiniger, 2015).

Das Problem an Übergewicht und Adipositas liegt darin, dass einerseits die körperliche Leistungsfähigkeit verringert ist, da betroffene Personen im Allgemeinen ein unfitteres Herz-Kreislaufsystem und eine geringere mechanische Leistung aufweisen (Ring-Dimitriou, 2015a) und andererseits häufiger an Herz-Kreislaufkrankungen, Arthrosen und Diabetes leiden (Reinehr, 2007).

In der Ursachenforschung stößt man in der Literatur unweigerlich auf die Schlagwörter „Ernährung“ und „sportlich Inaktiv“. (Dordel, 2007; Hattinger & Dämon, 2015; Reinehr, 2007; Ring-Dimitriou, 2015b; Sygusch, Wagner, Opper & Worth, 2006; Titze, et. al, 2010; um nur einige zu nennen!) Ein Übeltäter, der beides miteinander verbindet, indem er die brutto Sitzzeit am Tag verlängert und das Konsumverhalten der Menschheit durch Werbeeinschaltungen stark beeinflusst, ist der Fernseher, auch wenn ihm nicht alle Aspekte der Übergewichtsentwicklung zugeschrieben werden können (Boyland & Halford, 2015; Kersting, 2007).

Neben Projekten, die den IST-Stand der körperlichen Leistungsfähigkeit und der anthropometrischen Daten liefern, wie beispielsweise die KIGGS-Studie in Deutschland, welche das Motorik-Modul (MoMo) als Teilmodul beinhaltet (Opper, Worth, Wagner & Bös, 2007), gibt es zahlreiche Studien im westlichen Raum, aber auch in aufstrebenden asiatischen Ländern wie China oder Japan, die die Werte miteinander vergleichen und die beiden Leistungsparameter in Zusammenhang bringen. Die meisten angeführten Studien konnten zeigen, dass durch eine Intervention im Sportunterricht der Anteil übergewichtiger Kinder und Jugendliche (gemessen am Body Mass Index; BMI) im Laufe der Studie abnahm. Bei den anderen Erhebungen blieb der Anteil gleich oder verringerte sich nicht signifikant, wodurch Studien dieser Art Hoffnung liefern, einen Rückgang an Übergewicht und Adipositas verzeichnen zu können (Graf & Dordel, 2011; Jurak, Cooper, Leskošek & Kovač, 2013; Li, et al., 2014; Magnusson, Hrafnkelsson, Sigurgeirsson, Johannsson & Sveinsson, 2012; Martínez-Vizcaíno, et al., 2014; Møller, Wedderkopp, Kristensen, Andersen & Froberg, 2007; Reed, Warburton, Macdonald, Naylor & McKay, 2008; Sigmund & Sigmundova, 2013; Sánchez-López, et al., 2015).

1.2 Forschungsfragen

Welche Auswirkungen hat eine achtwöchige Bewegungsintervention auf die sportmotorischen Fähigkeiten bei Kindern im Alter von acht bis zehn Jahren?

- 1** Entstehen Veränderungen der Leistungsparameter über die Zeit bei allen getesteten bzw. bei den einzelnen definierten Untergruppen (z.B.: Kontrollgruppe, Interventionsgruppe, männliche, weiblich Probanden, ...)?
- 2** Gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe bei den einzelnen Testergebnissen des deutschen Motorik-Tests?
 - a** Existieren Unterschiede im Geschlecht?
 - b** Existieren Leistungsunterschiede zwischen der dritten und vierten Schulstufe?
- 3** Besteht ein Unterschied der Leistungsfähigkeit in den einzelnen Gruppen (Kontrollgruppe und Interventionsgruppe) über die Zeit?
- 4** Gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen der dritten und vierten Schulstufe bei den einzelnen Testergebnissen?
 - a** Existieren Unterschiede im Geschlecht?
- 5** Gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern bei den einzelnen Testergebnissen?
- 6** Besteht ein linearer Zusammenhang zwischen BMI und der körperlichen Leistungsfähigkeit?
 - a** Welche sportlichen Parameter korrelieren am höchsten?
 - b** Gibt es Unterschiede in den einzelnen für die Studie definierten Hauptgruppen?
 - c** Veränderte sich der Korrelationskoeffizient signifikant zwischen den einzelnen Testungen?

1.3 Methode der Bearbeitung

Um die theoretische Grundlage zu erarbeiten, wurden die Datenbanken BISp (SPOLIT, SPOFPR, SPOMEDIA) und PubMed verwendet. Die Forschungsfragen werden aufgrund der erhobenen Daten der empirischen Untersuchung, welche durch den DMT und über anthropometrische Messung geliefert werden, aufgearbeitet. Die Analyse der Daten erfolgt mittels quantitativer Forschungsmethoden.

1.4 Gliederung der Arbeit und Kurzübersicht der Kapitel

Das zweite Kapitel gibt einen Überblick wichtiger Definitionen der Trainingswissenschaften. Es wird allgemein beschrieben, was unter dem Begriff körperliche Aktivität (k. A.) verstanden wird und wie man sie unterteilen kann. Des Weiteren wird ein Überblick der motorischen Fähigkeiten dargestellt, worunter Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit, Beweglichkeit und Koordination fallen.

Das dritte Kapitel beschäftigt sich mit allgemeinen Modellen der motorischen Entwicklung von Kindern und welche Faktoren die Entwicklung beeinflussen können. Eine wichtige Rolle in der motorischen Entwicklung können „trainingsgünstige Zeiträume“, deren Existenz noch ungeklärt ist, spielen. Mit diesem Aspekt beschäftigt unter anderem das „Modell der sensiblen Phasen der Trainierbarkeit“ (Martin, Carl & Lehnertz, 1993; Martin, Nikolaus, Ostrowski & Rost, 1999), welches beschreibt, wann welche Trainingsreize den größten Erfolg versprechen. So schreiben Dordel und Graf (2007), dass im frühen Schulkindalter eine erhöhte Lernfähigkeit bezogen auf motorische Fähigkeiten besteht, wenn dieses Fenster jedoch nicht genutzt wird, sind diese Eigenschaften danach nur noch erschwert erlernbar. Aufbauend auf dieses Modell wird die Trainierbarkeit im vorpubertären Alter besprochen und Trainingsmodelle auf ihren Gesundheitsbezug überprüft.

Ebenfalls im dritten Kapitel zu finden sind Trainingsempfehlungen für Kinder und Jugendliche sowie entwicklungsstörende Faktoren der motorischen Ontogenese, wobei der Fokus auf Übergewicht und Untergewicht liegt. Es wird hier mehr auf Übergewicht eingegangen, da davon der größere Teil der Bevölkerung betroffen ist, was jedoch nicht heißt, dass Untergewicht weder die Leistungsfähigkeit unbeeinflusst lässt, noch ungefährliche Folgen hat. Zum Übergewicht wird zusätzlich erörtert, wie relevant der Zusammenhang mit Entwicklungsstörungen ist, da der Titel des Sammelbands „Der gesunde Adipöse. Das Kontinuum zwischen gesunder und kranker Adipositas“ (Ardelt-Gattinger, Ring-Dimitriou und Weghuber, 2015) darauf schließen lässt, dass es nicht zwingend zu einer Entwicklungsstörung kommen muss, wenn man Adipös ist.

Im vierten Kapitel wird der DMT bestehend aus acht Übungen, die jeweils einen oder mehrere Parameter der motorischen Fähigkeiten messen genau vorgestellt. Bös et. al (2009) stellen Vergleichstabellen für jedes Alter und geben dadurch eine Aufschlüsselung für außerordentliche und mangelnde Leistungen bei den einzelnen Übungen (siehe Anhang).

Das fünfte Kapitel befasst sich im Detail mit der durchgeführten Studie. Zuerst wird die Methodik beschrieben, in welcher die Probanden und Probandinnen vorgestellt und die Kriterien festgelegt werden, welche von ihnen in die Studie aufgenommen werden. Darüber hinaus wird die Durchführung der Intervention erklärt. Des Weiteren werden die Ergebnisse in Form von Abbildungen, Tabellen und Text im fünften Kapitel dargestellt und diskutiert.

Das sechste Kapitel soll die Arbeit mit einem Resümee abschließen. Hierbei werden die Schwächen und Stärken der Studie diskutiert und ein Ausblick für weitere Forschung in diese Richtung gestellt.

2 Grundlegende Begriffsbestimmungen

In diesem Kapitel werden einige wichtige Termini näher erklärt, damit in den folgenden Abschnitten der Lesefluss nicht durch die Erklärung dieser Begriffe gestört wird. Außerdem wird ein Grundverständnis für die Thematik hergestellt. Daher wird der Begriff der „körperlichen Aktivität“ erörtert und eine Übersicht der motorischen Fähigkeiten, die ausschlaggebend für die Erlernung diverser motorischer Fertigkeiten sind, gegeben.

2.1 Körperliche Aktivität

Unter k. A. werden alle Abläufe verstanden, in denen eine Muskelaktivität mitinbegriffen ist. So definiert Rost (1997, S. 23f) k. A. als „Summe aller Prozesse, bei denen durch aktive Muskelkontraktion Bewegungen des menschlichen Körpers hervorgerufen werden bzw. mehr Energie umgesetzt wird“, weshalb in dieser Arbeit k. A. als Synonym für Bewegung verwendet wird, da die Arbeit der glatten Muskulatur nicht willentlich und somit auch nicht aktiv stattfindet. Wenn man von einer so allgemeinen Definition ausgeht, wird nicht nur Sport miteingeschlossen, sondern auch Bewegungen, die unter anderem im Beruf, durch Transporttätigkeiten oder durch Hausarbeiten ausgeführt werden. (Brehm & Bös, 2006). Daher wird es notwendig, k. A. weiter zu differenzieren, da verschiedenste Bewegungen hinzugezählt werden, wie Fahrradfahren, Gehen, Treppensteigen, Putzen, Laufen und vieles mehr (Wagner, Woll, Singer & Bös, 2006). Um anhand der Intensität zu unterscheiden, wurde eine eigene Einheit definiert, zwar die „metabolic equivalents of task“ oder kurz MET. 1 MET entspricht ca. dem Ruheverbrauch des Körpers eines Erwachsenen, der ungefähr 3,5ml Sauerstoff (O₂) pro Kilogramm Körpergewicht pro Minute verbraucht. Wodurch der durchschnittliche Verbrauch eines Erwachsenen bei ungefähr 250-300ml O₂ pro Minute liegt. Durch die Einheit der MET-Stunde (MET) kann man so angeben, um wieviel mehr der Energieverbrauch während k. A. im Vergleich zum Ruheverbrauch ansteigt (Berg & König, 2006; Titze, et al., 2010).

Die erste Ebene der Unterteilung von k. A. das Einteilen in „strukturierte“ und „unstrukturierte“ Bewegung. Unter unstrukturierter k. A. versteht man Bewegungen, die nebenbei im Alltag erledigt werden. Hierbei entstehen auch meist keine hohen Intensitäten, wodurch sie auch lange aufrechterhalten bleiben können. Denen entgegengesetzt stehen die Strukturierte k. A., die man auch unter sportliche Aktivität einordnen könnte. Hierbei handelt es sich nämlich um Tätigkeiten, bei denen der bewusste Einsatz von Bewegung im Vordergrund steht, um einen Trainingseffekt oder eine gesundheitliche Verbesserung zu erreichen. Es werden oft hohe Intensitäten erreicht. (Rost, 1997; Wagner, et. al, 2006).

Titze et. al (2010) unterscheiden sogar in drei Aspekte und zwar den Basisaktivitäten, gesundheitswirksame k. A. und sportliches Training. Wenn man diese Unterteilung mit jener von Wagner et. al (2006) und Rost (1997) vergleicht, erkennt man, dass Titze et. al (2010) die Bewegungsintensität als Grundlage der Unterscheidung verwenden. Wohingegen Wagner et. al (2006) und Rost (1997) den Zweck, weshalb die Bewegung ausgeführt wird als Unterscheidungsgrund nennen. Sportliches Training fällt somit vollständig ohne Ausnahmen in den Punkt der „strukturierten k. A.“ und Basisaktivitäten können hauptsächlich den „unstrukturierten k. A.“ zugeordnet werden.

Eine weitere Möglichkeit der Unterteilung von k. A. kann durch die bereits angesprochene MET und die damit einhergehende Intensität erfolgen. Es existieren Tabellen, die für die verschiedensten k. A. den O₂-Verbrauch und somit die MET angeben (Titze, et al., 2010):

Tab. 1: Einteilung der körperlichen Aktivität nach MET und Intensität

Bezeichnung	Intensität	MET	Beispiel
Leichte k. A.	geringe I.	<3	Gehen mit 4 km/h
Moderate k. A.	mittlere I.	3-6	Gehen mit 4-7km/h
Schwere k. A.	höhere I.	>6	Joggen oder Ballsportarten

Quelle: mod. n. Titze et. al. (2010, S.11)

Tab. 1 beschreibt anhand der verbrauchten MET, um welche Art von k. A. es sich handelt und gibt jeweils auch ein Beispiel. Alle Aktivitäten, die weniger als 3 MET verbrauchen, fallen unter die Kategorie der leichten k. A. bzw. besitzen eine geringe Intensität. Personen in diesem Bereich empfinden die Belastung als kaum eine Anstrengung. Der nächste Abschnitt umfasst moderate k. A., bei welchen ca. 3 – 6 MET verbraucht werden und welche einer mittleren Intensität entsprechen. Solche Belastungen sind so anstrengend, dass man währenddessen nicht mehr singen, sondern nur noch reden kann. Schwere k. A. ist dadurch gekennzeichnet, dass kein durchgehendes Gespräch mehr geführt werden kann. Der O₂-Verbrauch liegt mindestens beim 6-fachen des Grundverbrauchs, was 6 MET oder mehr bzw. einer Bewegung auf höherer Intensität entspricht (Titze, et al., 2010; Wagner, et. al, 2006).

Über die MET-Stunden bzw. die Dauer und Intensität, in der k. A. stattfindet, kann die Bevölkerung grob in ihr Aktivitätsniveau eingeteilt werden. In der Tab. 2 sieht man die Einteilung, die von Titze et. al (2010) erstellt wurde:

Tab. 2: Grobe Einteilung des wöchentlichen Bewegungsumfangs über das Aktivitätsniveau

Bezeichnung	Zusätzliche MET-Stunden	Bewegungs-minuten auf mittlerer Intensität	Bewegungs-minuten auf höherer Intensität
Inaktiv	0	0	0
Geringfügig körperlich aktiv	<7,5	<150	<75
Mittleres körperliches Aktivitätsniveau	7,5-30	150-300	75-150
Hohes körperliches Aktivitätsniveau	>30	>300	>150

Quelle: mod. n. Titze et. al. (2010, S.12)

Unter „körperlich inaktiv“ versteht man jedes Verhalten, bei dem keine nicht lebensnotwendig erscheinende Bewegung durchgeführt wird. Als geringfügig körperlich aktiv werden jene Menschen bezeichnet, die neben den Basisaktivitäten pro Woche zumindest eine zusätzliche k. A. durchführen, wodurch ein gesünderer Lebensstil, als bei den Inaktiven entsteht, aber die Mindestempfehlung für gesundheitswirksame k. A. nicht erreicht wird. Ein mittleres körperliches Aktivitätsniveau ist erreicht, wenn die Mindestempfehlung von 150 Minuten k. A. pro Woche auf mittlerer Intensität erreicht wird, trotzdem gilt jede zusätzliche Minute als gesundheitswirksam. Ein hohes körperliches Aktivitätsniveau ist erreicht, wenn mindestens 300 Minuten k. A. auf mittlerer Intensität erreicht wird. Der gesundheitswirksame Mehrwert zwischen mittlerem und höheren Aktivitätsniveau ist durch Studien nicht belegt, außerdem erhöht sich das Risiko einer Überbelastung. Wenn Bewegung auf hoher Intensität durchgeführt wird, halbiert sich die empfohlene Bewegungszeit, im Vergleich zur mittleren Intensität (Titze, et al., 2010).

Tab. 3: Klassifizierung körperliche Aktivität

Bezeichnung	Beschreibung
Berufsbezogene k. A.	Jede Bewegung mit direktem Zusammenhang mit dem Beruf
Haushaltsbezogene k. A.	k. A. durch die Aufrechterhaltung des Haushaltes
Freizeitbezogene k. A.	In der Freizeit ausgeübte Tätigkeiten zur Erhöhung des Grundumsatzes
Körperliches Training	k. A., die eine Leistungssteigerung beabsichtigt.
Trainingstherapie	Ist körperliches Training, welches unter medizinischen und trainingswissenschaftlichen Kriterien durchgeführt wird
Sporttherapie	Eine Sportintervention die mit medizinischen, sportwissenschaftlichen und pädagogischen Prinzipien durchgeführt wird
Gesundheitssport	Durch sportliche Aktivität sollen gesundheitliche Parameter beeinflusst werden.

Quelle: mod. n. Wagner et. al (2006, S. 62)

In Tab. 3 wird die Kategorisierung von k. A. nach Wagner et. al (2006) kompakt dargestellt. Die genannten Autoren sehen eine Differenzierung von sieben Bereichen vor. Die zwei zuerst genannten k. A.-Cluster bestehen hauptsächlich aus unstrukturierter k. A., wohingegen körperliches Training, Trainingstherapie und Sporttherapie grundsätzlich in den Punkt der strukturierten k. A. fallen. Die zwei nicht genannten Cluster sind Hybride, die Aspekte von beiden Kategorien aufweisen.

2.2 Motorische Fähigkeiten und Fertigkeiten

Die einzelnen motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten können auf mehrere Arten unterteilt werden. In dieser Arbeit wird die in Abb. 1 gezeigte Unterteilung verwendet. Außerdem sind nur die Fertigkeiten beobachtbar, wodurch auf die motorischen Fähigkeiten geschlossen werden kann (Bös, 2004).

Die motorischen Fähigkeiten werden grundsätzlich in konditionelle und koordinative Fähigkeiten eingeteilt (Bös, 2004; Hohmann, Lames & Letzelter, 2007). Die konditionellen Fähigkeiten beeinflussen die energetischen Aspekte einer Bewegung, also Dauer, Dynamik und Intensität, wohingegen die koordinativen Fähigkeiten für die Qualität der Bewegung zuständig sind (Bös, 2004). Eine Bewegung kann nicht rein durch eine der beiden genannten Fähigkeiten ausgeführt werden, sondern geschieht unter Kombination beider Aspekte. Das Verhältnis des Einsatzes von konditionellen und koordinativen Fähigkeiten bestimmt unter anderem, ob es sich um Kraft, Ausdauer, Schnelligkeit, Beweglichkeit oder Koordination handelt. In Abb. 1 wird eine mögliche Systematik zwischen Koordination und Kondition dargestellt, in der die Wechselwirkung zwischen den beiden Fähigkeiten in den untergeordneten Fähigkeiten aufgezeigt wird (Hohmann, et. al, 2007).

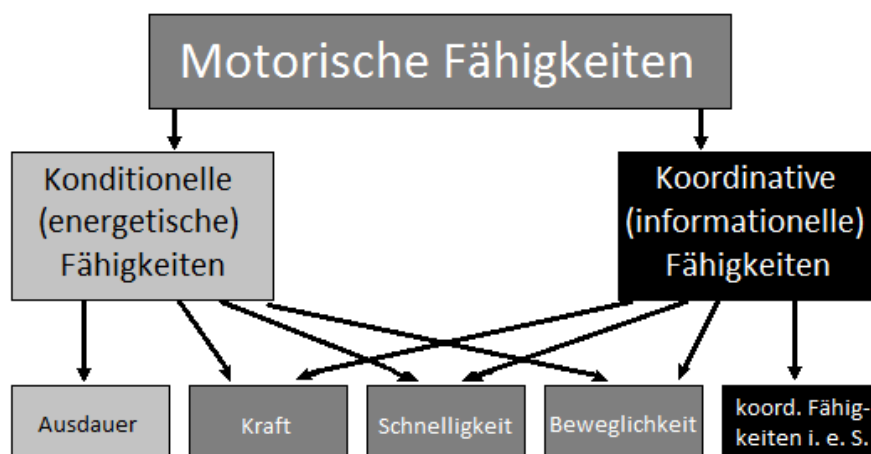


Abb. 1: Systematik der konditionellen und koordinativen Fähigkeiten (modifiziert nach Hohmann, et. al, 2007, S. 49)

Im Folgenden werden die in der Grafik dargestellten Fähigkeiten näher erläutert.

2.2.1 Ausdauer

Die Ausdauer ist ein sehr weitläufiger Begriff und daher fällt es hierbei schwer, eine allgemein gültige Definition zu finden (Bös & Banzer, 2006). Sie gehört eindeutig zu den konditionellen Fähigkeiten (Abb. 1). Im Folgenden wird mit jener Definition von Hohmann et. al (2007, S. 50) gearbeitet:

„Ausdauer wird im Allgemeinen als Ermüdungswiderstandsfähigkeit definiert. [...]. Die Ausdauer ist direkt und indirekt leistungsbedeutsam, sie ist leistungs- und trainingsbegrenzend zugleich. [...]. Deshalb muss zusätzlich die zentrale Funktion der Ausdauer als Regenerationsfähigkeit berücksichtigt werden.“

Das heißt, die Ausdauer wird einerseits als Ermüdungswiderstandsfähigkeit und andererseits als Regenerationsfähigkeit angesehen, wobei unter letzterem eine schnellere Erholung nach einer Belastung verstanden wird. Unter das Erstgenannte fallen drei Aspekte, die für Ausdauersport eine essentielle Rolle spielen. Erstens soll eine Intensität möglichst lange aufrecht erhalten bleiben, zweitens soll der Leistungsabfall über die Dauer der Ausführung so gering als möglich sein und drittens soll die Technik und Taktik trotz einer Ausdauerbelastung stabilisiert werden (Hohmann, et. al, 2007).

Die Einteilung der Ausdauer erfolgt üblicherweise über drei Parameter: den Prozentsatz der beteiligten Muskelgruppen, wobei von lokaler oder allgemeiner Ausdauer gesprochen wird, des Weiteren die Art der Muskularbeit, die entweder statisch oder dynamisch sein kann und die verbrauchten Energiereserven verknüpft mit der Verbrennung mit oder ohne Beteiligung von Sauerstoff, wodurch hier wiederum drei Unterscheidungen entstehen: aerobe, anaerobe-laktazide und anaerobe-alaktazide Ausdauerbelastung. Eine weitere Unterscheidung, auf die nicht näher eingegangen wird, ist jene, nach der Zeitspanne der Belastung (Bös & Banzer, 2006).

Da Kinder und Jugendliche bei Ausdauerbelastungen kaum Laktat produzieren und deren Muskulatur dieses noch nicht so gut tolerieren kann wie Erwachsene, müssen sie ihre Energie hauptsächlich aerob bereitstellen (Graf & Dordel, 2007). Es konnte sogar gezeigt werden, dass, wenn man die rein aeroben Ausdauerwerte von Kindern und Jugendlichen mit denen von Erwachsenen vergleicht, die Kinder und Jugendlichen geringfügig bessere Werte erzielten (Holleman, 2004). In dieser Arbeit wird daher nicht auf die anaerobe-laktazide Energiebereitstellung eingegangen, da sie für die Studie in Kapitel 5 von geringer Bedeutung ist.

Prinzipiell kann davon ausgegangen werden, dass es sich stets um eine bestimmte Mischform der genannten Energiebereitstellungen handelt und, egal welche Bewegung durchgeführt wird, immer ein Teil der Energiebereitstellung von jeder der Kategorien erfolgt (Hohmann, et. al, 2007).

Bei der aeroben Ausdauer muss zwischen Fettstoffwechsel und Kohlenhydratstoffwechsel unterschieden werden. Diese Energiebereitstellung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Verbrennung durch O₂-Beteiligung stattfindet und dadurch die Energieträger vollständig verbrannt werden. Der Fettstoffwechsel hat die geringste Energieflussrate, was bedeutet, dass die Energiebereitstellung/ -produktion langsam erfolgt, dafür kann er extrem lange aufrechterhalten bleiben, da er erst enden würde, wenn alle Fettreserven des Körpers verbraucht sind. Der Kohlenhydratstoffwechsel bietet eine höhere Energieflussrate, wodurch höhere Intensitäten erreicht werden können als mit dem alleinigen Fettstoffwechsel. Da Kohlenhydrate im Körper beschränkt vorkommen, kann eine aerobe Bereitstellung ca. 30-90 Minuten aufrecht erhalten bleiben, die hohe Schwankungsbreite entsteht durch die zwei verschiedenen Möglichkeiten Kohlenhydrate zu verbrennen (Hohmann, et. al, 2007).

Die anaerobe Ausdauer wird durch die vorhandene oder nicht-vorhandene Beteiligung von Laktat unterschieden. Die laktazide Bereitstellung wäre hier die nächste Energiebereitstellung, würde man der Ordnung nach der Energieflussrate folgen, sie wird aber in dieser Arbeit, wie bereits erwähnt, nicht berücksichtigt. Die anaerob-alaktazide Energiebereitstellung ist jene mit der höchsten Energieflussrate, wodurch sie auch nur kurze Zeit aufrechterhalten werden kann. Dabei werden die energiereichen Phosphate, die in der Muskulatur gespeichert sind und für ungefähr 10 Sekunden ausreichen, verbraucht, wodurch kein Laktat produziert wird. Bei Kurzstrecken ist diese Form der Energiebereitstellung äußerst wichtig, doch je länger die zu überwindende Strecke, desto geringer die Auswirkung der anaerob-alaktaziden Energiebereitstellung (Hohmann, et. al, 2007).

Ein Ausdauertraining verursacht viele Anpassungsprozesse, wobei für den Gesundheitssport wohl die Veränderung des Herz-Kreislauf-Systems die wichtigste Rolle spielt (Bös & Banzer, 2006). Hierbei verändern sich die Sauerstoffaufnahme und die Morphologie des Herzens (Hohmann, et. al, 2007). Wobei zumindest bis zum Ende des vorpubertären Alters (vgl. Kap. 3.1) keine pathologischen „Sport Herzen“ entstehen (Holleman, 2004).

2.2.2 Kraft

Bei Kraft muss zwischen der physikalischen und physiologischen Kraft unterschieden werden. Unter die physiologische Kraft fallen viele verschiedene Aspekte, weshalb eine eindeutige Definition, wie sie bei der physikalischen Kraft möglich ist, nicht existiert. Die Kraft gehört neben der Ausdauer auch zu den konditionellen Fähigkeiten (Abb. 1). In dieser Arbeit wird mit jener Definition für „Muskelkraft“ gearbeitet: „Die [...] Kraftfähigkeit wird über die (resultierende) Muskelkraft bestimmt, die sich aus der Kontraktion der an einer Bewegung beteiligten Muskeln ergibt.“ (Hohmann, et. al, 2007). Die Kraftentwicklung kann dabei durch drei verschiedenen Muskelaktionen erfolgen, nämlich konzentrisch, exzentrisch oder isometrisch, die jeweils durch die Veränderung der Gelenksstellung ihre Bezeichnung erhalten (Hohmann, et. al, 2007).

Man kann die Kraft in vier Kategorien unterteilen: In die Maximalkraft, Reaktivkraft, Schnelkraft und Kraftausdauer (Hohmann, et. al, 2007). Im Weiteren werden die Maximalkraft, die Kraftausdauer und die Schnelkraft näher beschrieben, da durch den DMT (Kapitel 4) hauptsächlich diese Kraftformen getestet werden. Über die Reaktivkraft kann durch die Testdurchführung kaum eine Aussage getroffen werden, auch wenn sie eine Auswirkung auf das Testergebnis haben kann.

2.2.2.1 Maximalkraft

Schon der Terminus Maximalkraft bietet eine gute Vorstellung, worum es sich hierbei handelt, nämlich um die größtmögliche willkürliche Krafterzeugung, die der Muskel zustande bringt. Die Maximalkraft wird durch den Muskelquerschnitt, die Muskelzusammensetzung und die willkürliche Aktivierungsfähigkeit bestimmt. Bei verminderter Maximalkraft können alle drei Komponenten betroffen sein, weshalb verschiedene Testmethoden existieren, um den Grund der verminderten Kraftentfaltung zu bestimmen. Außerdem ist es möglich bei einer Bewegung, die bis oder annähernd bis zur Erschöpfung durchgeführt wird, mit Hilfe von den erreichten Wiederholungsanzahlen auf den maximal möglichen Kraftoutput zu schließen (Hohmann, et. al, 2007).

2.2.2.2 Kraftausdauer

Hierbei muss der Bewegungswiderstand wiederholt oder andauernd bewältigt werden. Außerdem muss ein Widerstand von mindestens 30% der Maximalkraft überwunden werden, da ansonsten von alleiniger Ausdauer gesprochen wird. Es kann zwischen hochintensive-statische, mittelintensive-statische und mittelintensive-dynamische Kraftausdauer unterschieden werden (Abb. 2). Außerdem muss zwischen absoluter, welche durch die maximale

Impulssumme bestimmt wird, und relativer Kraftausdauer, die den Kraftabfall zwischen den einzelnen Krafteinsätzen beschreibt, unterschieden werden. Interessant ist die Tatsache, dass die absolute Kraftausdauer mit der Maximalkraft korreliert, wohingegen kein Zusammenhang zwischen relativer Kraftausdauer und Maximalkraft besteht (Hohmann, et. al, 2007, S. 83f).

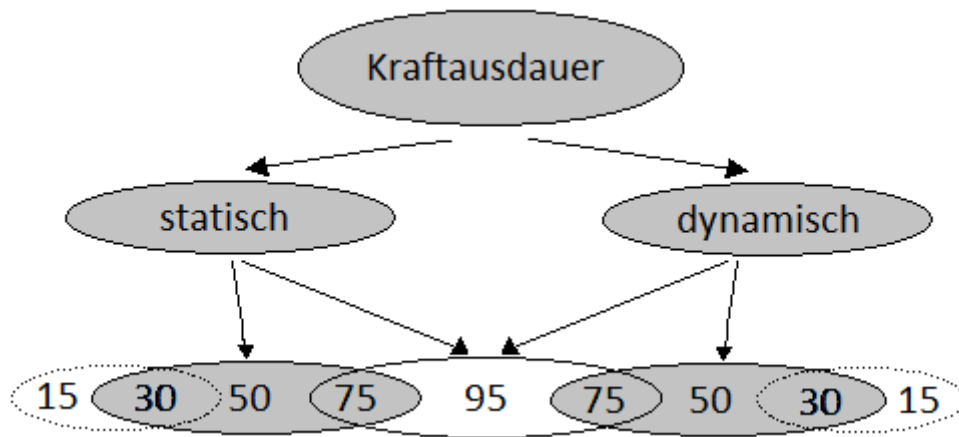


Abb. 2: Die drei Erscheinungsformen der Kraftausdauer (Pach, 1991; zit. n. Hohmann, et. al, 2007, S83)

In der in Kapitel 5 angeführten Studie wird vor allem eine mittelintensive-dynamische und absolute Kraftausdauer benötigt, wobei der Krafteinsatz wiederholt eingesetzt werden muss.

2.2.2.3 Schnellkraft

Darunter versteht man die Fähigkeit, einen möglichst großen Impuls auf den eigenen Körper, eigene Körperteile oder Sportgeräte in der zur Verfügung stehenden Zeit zu erzeugen, sodass dieser/diese eine hohe Endgeschwindigkeit erhält/erhalten. Wenn man die physikalische Formel des Impulses betrachtet ($\text{Impuls} = \text{Beschleunigung} * \text{Masse} * \text{Zeit}$), erkennt man, dass die Beschleunigung den größten Einfluss im sportlichen Kontext besitzt, da die Masse normiert und die Zeit meist begrenzt ist. Die Schnellkraft, die ein Maß für jene Beschleunigung darstellt, ist stark abhängig von der Maximalkraft (Hohmann, et. al., 2007).

2.2.3 Schnelligkeit

Die Schnelligkeit kann weder eindeutig den konditionellen, noch den koordinativen Fähigkeiten zugeordnet werden, weshalb sie in der Abb. 1 zwischen den beiden Fähigkeiten steht. Die verwendete Definition stammt wiederum von Hohmann et. al (2007, S. 86): „Mit Schnelligkeit bezeichnet man die Fähigkeit unter ermüdungsfreien Bedingungen in maximal kurzer Zeit motorisch zu reagieren und/oder zu agieren.“ Sie wird in elementare Schnelligkeit, komplexe Schnelligkeit und Handlungsschnelligkeit unterteilt, wobei die Grenzen teilweise nicht ganz eindeutig zu ziehen sind.

Die elementare Schnelligkeit ist dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung kleinräumig und mit geringer Bewegungsamplitude ausgeführt wird und nur in einer ganz geringen Zeitspanne stattfindet. Außerdem ist sie sehr stabil und kaum beeinflussbar durch Geschlecht, Maximalkraft und Ermüdung, darüber hinaus bewirken Trainingseinflüsse ebenfalls kaum eine Änderung. (Hohmann, et. al, 2007). Die elementaren Bausteine sind die einfache Reaktionsfähigkeit, sowie die zyklische Frequenzschnelligkeit und azyklische Sequenzfähigkeit (Hohmann, et. al, 2007; Martin, et. al, 1999).

Unter der komplexen Schnelligkeit versteht man jene Teilkomponente der Schnelligkeit, welche durch Training die größte Anpassungsmöglichkeit erfährt. Hierunter fallen die komplexe Reaktions-, azyklische Aktions- und zyklische Sprintschnelligkeit, die oft mit anderen Fähigkeiten kombiniert auftreten, weshalb die Aktions- und Sprintschnelligkeit nicht ausschließlich von der elementaren Schnelligkeit, sondern auch von der Schnellkraft und Reaktivkraft abhängen (Hohmann, et. al, 2007; Martin, et. al, 1999).

Die Handlungsschnelligkeit besitzt die höchste Komplexitätsstufe, da neben koordinativer und konditioneller Beanspruchung auch noch perzeptiv-taktische und kognitive Beanspruchung hinzukommt. Denn unter höchstem Zeitdruck muss eine für die Situation angebrachte Entscheidung getroffen werden (Hohmann, et. al, 2007). Diese Fähigkeit wird meist nur in Wettkampfsituationen benötigt, wodurch sie höchst komplexe Ausmaße annimmt (Martin, et. al, 1999) und weshalb sie durch den DMT nicht erfasst wird.

2.2.4 Beweglichkeit

Die Beweglichkeit stellt einen wichtigen Leistungsfaktor dar, da Bewegungen, die nicht an der Grenze der Dehnfähigkeit ausgeführt werden, besonders schnellkräftig ausgeführt werden können (Hohmann, et. al, 2007). Sie fällt hauptsächlich in die Kategorie der koordinativen Fähigkeiten (Abb. 1). Hohmann et. al (2007, S. 98) wird auch hier für die Definition der Beweglichkeit herangezogen: „Die Beweglichkeit wird sportmethodisch definiert als die Fähigkeit, Bewegungen mit den erforderlichen Schwingungsweiten ausführen zu können. Aus funktionell-anatomischer Sicht liegen ihr die Gelenkigkeit und Dehnfähigkeit zu Grunde.“ Weil nach dieser Definition die Gelenkigkeit und die Dehnfähigkeit die Hauptparameter der Beweglichkeit sind, werden diese beiden Eigenschaften näher erläutert: Unter der Gelenkigkeit versteht man Ausprägung der Schwingungsweite im Gelenk, das heißt, die anatomische Struktur, die genetisch dispositioniert wird, ist einerseits für die Bewegungsamplitude verantwortlich. Die Dehnfähigkeit wird von den Muskeln, Sehnen und Bändern beeinflusst. Sehnen und Bänder lassen sich vor dem Reißen ungefähr um 15% verlängern/ dehnen. Bei Muskeln hingegen muss man zuerst

die Zusammensetzung genauer betrachten, bevor eine solche Aussage wie bei den Sehnen und Bändern gemacht werden kann (Hohmann, et. al, 2007).

Die Beweglichkeit kann durch verschiedene Strukturen gehemmt werden. Während auf die knöcherne Hemmung sportliche Belastung keinen Einfluss haben sollte, können die Bänder-, Massen- und Muskelhemmung sehr wohl so beeinflusst werden. Die Beweglichkeit kann hauptsächlich durch Verringerung der Bänder- und Muskelhemmung verbessert werden, was durch „Dehnung“ geschieht. Diese wird durch zwei Eigenschaften charakterisiert, einerseits durch statisch oder dynamisch, was bedeutet, dass eine oder keine Bewegung in der Dehnposition stattfindet, andererseits durch aktiv oder passiv, wodurch beschrieben wird, ob die Dehnung mit Hilfe einer äußeren Kraft oder mit der eigenen Muskelkraft durchgeführt wird (Hohmann, et. al, 2007).

Beim DMT wird bei der Rumpfbeuge aus dem Sitzen aktiv eine Position erreicht, wodurch keine äußere Kraft beeinflussend wirkt. Zusätzlich muss die erreichte Position kurzfristig statisch gehalten werden, deshalb wird eine aktiv-statische Dehnung durchgeführt.

2.2.5 Koordination

Die Koordination wird größtenteils über die koordinativen Fähigkeiten bestimmt (Abb. 1). Hohmann et. al (2007, S.105f) definieren sie folgendermaßen: „Die Koordination ist die Sammelbezeichnung für eine Reihe koordinativer Fähigkeiten [...], welche] einzelne Aspekte der Bewegungssteuerung [sind], die in der Qualität ihrer Ausführung als überdauernde Verhaltensdispositionen betrachtet werden.“ Daraus ist ersichtlich, dass mehrere Komponenten, die qualitativen Einfluss auf die Bewegung haben, zusammengefasst und als Koordination aufgefasst werden. Das „Greifswalder Modell für den Schulsport“ stellt das Grundmodell der Einteilung von koordinativen Fähigkeiten dar. Es wurde von Hirtz (1985) entwickelt und von Blume (1977; 1981) ergänzt. Es umfasst sieben Fähigkeiten, die in der Tab. 4 dargestellt werden. (Hirtz, 1985; Blume, 1977; 1981; zit. n. Hirtz, 2007)

Tab. 4: koordinative Fähigkeiten in der Übersicht

Bezeichnung	Beschreibung
Reaktionsfähigkeit	Beschreibt jene Bewegungen, die zum besten Zeitpunkt ausgeführt werden und deren Geschwindigkeit an die Situation angepasst, im Optimum aber meistens die maximale ist (Martin, 1982, S. 84; Weineck, 2007, S. 798).
Rhythmusfähigkeit	Meint einen Rhythmus mit Bewegungen wiedergeben zu können oder einen innerlichen Bewegungsrhythmus bei der Bewegungstätigkeit umzusetzen (Weineck, 2007, S. 798).
Gleichgewichtsfähigkeit	Hierbei wird der Körper in einen Gleichgewichtszustand gebracht und auch durch Positionsänderungen kann ein solcher aufrechterhalten oder wiederhergestellt werden (Weineck, 2007, S. 795).
Räumliche Orientierungsfähigkeit	Darunter versteht man die Bestimmung und Veränderung der Position von Körpern (sich selbst miteingeschlossen) in Raum und Zeit, auf ein definiertes Aktionsfeld oder ein bewegendes Objekt bezogen (Hirtz, 2007, S. 225).
Kinästhetische Differenzierungsfähigkeit	Bezeichnet auf die Situation abgestimmte Bewegungen, die durch Ökonomie und Genauigkeit bestechen (Weineck, 2007, S. 797).
Kopplungsfähigkeit	Bestimmt die Abstimmung der Teilkörperbewegungen untereinander in Bezug auf die Ganzkörperbewegung, um ein bestimmtes Bewegungsziel dynamisch, räumlich und zeitlich zweckmäßig durchzuführen (Hirtz, 2007, S. 223)
Umstellungsfähigkeit	Umfasst das Unterbrechen eines Handlungsvollzugs aufgrund einer Situationsveränderung und das darauffolgende Anpassen oder die darauffolgende vollständige Veränderung der Handlung (Weineck, 2007, S. 798)

Quelle: mod. n. Hirtz (2007, S.220)

Diese Einteilung der Fähigkeiten hat sich in der Praxis durchgesetzt, doch würde sie nach einer Faktorenanalyse nicht mehr die aufgelistete Struktur vorweisen, da große Korrelationen unter den einzelnen Fähigkeiten bestehen. Daher gibt es neuere Modelle, die sportartennähere Beschreibungen der Koordination anbieten, doch das Grundlagenkonzept, welches in Tab. 4 vorgestellt wird, sollte für Volksschulkinder als Aufzählung relevanter Komponenten der Koordination anwendbar sein, da es grundsätzlich auch als solches gedacht war, weshalb dieses im Folgenden auch verwendet wird, um die Koordination zu beschreiben, (Hohmann, et. al, 2007). Auch wenn im DMT ein anderes Modell verwendet wird, jenes von Neumaier (1999, zit. n. Hohmann, et. al, 2007), können die Übungen trotzdem durch das Grundmodell eingeteilt werden.

3 Ontogenese

Als Ontogenie wird jene Wissenschaft bezeichnet, welche die Formveränderung aller organischen Individuen, also auch der Mensch, von Beginn bis zum Ende beschreibt. Beim Menschen betrifft das den Zeitraum von der Befruchtung der Zygote bis zum Tod (Haeckel, 1866). Ein Teilgebiet der Ontogenese des Menschen ist die motorische Entwicklung, die neben vielen anderen Sparten wie der sprachlichen, psychischen, kognitiven und weiteren Entwicklungen steht (Kramer, 1994).

Auf den Menschen bezogen, beschreibt Keller (2002, S. 1) die Ontogenese folgendermaßen: „Entwicklung ist die Summe aller Wachstums-, Differenzierungs- und Strukturierungsvorgänge des menschlichen Organismus“. Wodurch sich die Entwicklung dadurch auszeichnet, dass sie alle Veränderungen eines einzelnen Individuums, über das gesamte Leben gesehen, berücksichtigt.

In diesem Abschnitt wird im speziellen auf die motorische Entwicklung von der Geburt bis zum zehnten bis zwölften Lebensjahr eingegangen, wobei für diese Lebensphase Modelle von „trainingsgünstigen Phasen“, welche einen nennenswerten Einfluss für die Entwicklung besitzen, beschrieben werden, die wiederum die Unterscheidung zwischen dem biologische Alter und kalendarischen Alter erfordern. Außerdem wird erörtert, durch welche Faktoren die motorische Entwicklung gefördert und gehemmt werden kann, wodurch Bewegungsempfehlungen für bestimmte Entwicklungsstufen gegeben werden können.

3.1 Motorische Entwicklung

Die motorische Entwicklung stellt einen wichtigen Bestandteil der gesamten Entwicklung dar, da sie andere mitbeeinflusst (Kramer, 1994). So nimmt sie beispielsweise Einfluss auf die kognitive Entwicklung und gerade im Kleinkinderalter entwickeln sich Kinder hauptsächlich durch Bewegung, wodurch sie mit ihrer Umgebung experimentieren können. Daher führt eine Bewegungseinschränkung in dieser Zeit unweigerlich zu einer langsameren allgemeinen Entwicklung, da die motorische Entwicklung tätigkeitsabhängig ist (Hirtz, Gürtler, Hinsching & Ilg, 1994; Zimmer, 2000). Studien konnten bestätigen, dass zusätzliche Bewegungseinheiten im Schulalter die kognitive Leistung (Konzentrationsfähigkeit mitinbegriffen) verbesserten (Cadenas-Sanchez, et al., 2017; Graf, et al., 2003; Käll, Nilsson & Lindén, 2014; Zimmer, 2000). Daher sollten für entwicklungsgefährdete Kinder, sobald die Vermutung besteht, dass sie in der motorischen Entwicklung zurückbleiben könnten, pädagogische Förderkonzepte in

den jeweiligen Institutionen angeboten werden. Zusätzlich soll darauf geachtet werden, dass diese Kinder keine soziale Isolation erfahren (Ludwig, 1994).

Bewegung hat nach Zimmer (2000) im Kindesalter acht bedeutsame Funktionen, die großteils auch für das Erwachsenenalter zutreffen. Bei dieser Einteilung betont die Autorin die Überschneidungen und Verbindbarkeit der einzelnen Aspekte:

- „personale Funktion“: Hierbei handelt es sich um das Kennenlernen des eigenen Körpers, sich durch Bewegung selbst bewusst zu werden, indem man sich mit seinen körperlichen Fähigkeiten auseinandersetzt.
- „soziale Funktion“: Unter diesem Aspekt wird das agieren mit anderen Individuen verstanden.
- „produktive Funktion“: Darunter fällt das Erstellen von Objekten durch Bewegung, aber auch das Hervorbringen von sportlichen Fertigkeiten, wie eine Rolle vorwärts.
- „expressive Funktion“: Dabei werden Gefühle in Bewegungen umgesetzt und dadurch ggf. verarbeitet.
- „impressive Funktion“: Diese Funktion beschreibt die Gegenrichtung der „expressiven Funktion“, das heißt, dass durch Bewegungen Gefühle bzw. Emotionen entstehen.
- „explorative Funktion“: Wenn davon die Rede ist, meint man, dass durch die Auseinandersetzung mit Objekten und ihren Eigenschaften, die Umwelt erkannt, begriffen und veränderbar wird.
- „komparative Funktion“: Hierunter versteht man die Eigenschaft, dass Bewegung gegeneinander, vergleichend stattfindet. Einerseits können Siege gefeiert, aber andererseits müssen auch Niederlagen verarbeitet werden.
- „adaptive Funktion“: Jener Terminus bezeichnet die Anpassung an Anforderung durch die Erhöhung der Leistungsfähigkeit, gesteigerte Belastbarkeit und/oder das Erfahren von Grenzen.

Es stellt große Schwierigkeiten dar, eine allgemein gültige Entwicklung bei Kindern zu prognostizieren, da sehr viele Faktoren bei den einzelnen Entwicklungsprozessen hineinspielen. Die Entwicklung der Kinder ist trotzdem immer nach vorne gerichtet (Martin, 1982). Im Allgemeinen betrachtet wird, erkennt man, dass sich die Körpergröße und das Körpergewicht in einem dynamischen Prozess befinden und sich in den ersten Lebensjahren das Verhältnis der beiden Größen grundlegend ändern kann. Im ausgewachsenen Zustand ist eine grobe Veränderung die-

ses Verhältnis eher unüblich (Sandmayr, 2004). Doch bei näherer Betrachtung des Entwicklungsprozesses, treten immer mehr individuelle Unterschiede auf. So schreibt Zimmer (2000, S. 60) über die Entwicklung:

„Entwicklung ist ein Prozeß (sic!) von Veränderungen während des gesamten Lebenslaufs eines Menschen. Die Veränderungen sind von unterschiedlicher Zeitdauer und von unterschiedlichem Ausmaß, d.h., es gibt bei jedem einzelnen Individuum Unterschiede in der Entwicklung und zugleich entwickeln sich alle Menschen unterschiedlich.“

Die Unterschiede der Entwicklung werden durch genetische Dispositionen und Einwirkungen der Umwelt erklärt (Hurrelmann, 2004). In Abb. 3 werden die unterschiedlichen Theorien vorgestellt, wie Umwelt und Person miteinander interagieren können. Im Folgenden werden die vier Felder der Grafik näher erläutert, wobei chronologisch von der zuerst entwickelten bis zur letztentwickelten Theorie geordnet wird:

Person	Umwelt	
	Passiv	Aktiv
Passiv	<u>Organismisch oder biogenetisch („Nature“)</u>	<u>Exogenistisch, mechanistisch o. umwelt-deterministisch („Nurture“)</u>
Aktiv	<u>Konstruktivistisch oder strukturgeenetisch</u>	<u>Kontextualistisch oder interaktionistisch</u>

Abb. 3: Metatheoretische Entwicklungskonzeptionen (Baur, 1994, S. 30)

„Organismisch oder biogenetisch“ (ab 1928): In diesem Modell stellt die Entwicklung einen natürlichen Wachstums- bzw. Reifungsprozess dar. Weder die Person, noch die Umwelt hat Einfluss auf den immer fortschreitenden Entwicklungsprozess. Die Entwicklung erfolgt gesetzmäßig und geht Schritt um Schritt in Richtung Reife, die das Ende der Entwicklung darstellt. Außerdem ist der gesamte Prozess vorwärtsorientiert, wodurch keine Regressionen vorgesehen sind (Baur, 1994).

„Konstruktivistisch oder strukturgeenetisch“ (ab 1964): Diese Theorie geht davon aus, dass der Mensch Einfluss auf seine Entwicklung nehmen kann, wobei die Umwelt unverändert bleibt. Unter Entwicklung wird die Selbstentwicklung eines aktiven Systems verstanden. Durch die Eigenaktivität der Person entstehen Anpassungsprozesse, mit welchen sie sich immer wieder in das System neueingliedert. Das heißt, dass die Entwicklung durch ständige Umorganisation aufgrund des Zugewinns an Erfahrungen stattfindet. Dabei geht es um eine Stabilisierung von

Assimilation, was die Informationsverarbeitung durch das Subjekt beschreibt, und Akkommodation, welche durch die Anpassung an und Nachahmung von der Welt charakterisiert ist. Entwicklung ist nach dieser Theorie ein fortlaufender Prozess, der nie zu einem Ende kommt (Baur, 1994).

„Exogenistisch, mechanisch oder umwelt-deterministisch“ (ab 1973): Hierbei geht es darum, dass der Mensch keinen Einfluss auf seine Entwicklung hat und jene Ergebnis all der Umwelteinflüsse darstellt, denen er ausgesetzt ist. Die Umwelt steuert die Entwicklung alleine, da sie Angebote und Anforderungen liefert. Das heißt, wenn ein Individuum nur dadurch überleben kann, wenn es einen Baum hinaufklettern kann, stellt die Umwelt diese Anforderung, wodurch sich das Verhalten auch entwickelt. Hierbei handelt es sich ebenfalls um eine Entwicklung ohne Endpunkt (Baur, 1994).

„Kontextualistisch oder interaktionistisch“ (ab 1981): Hierbei geht man davon aus, dass die Person mit der Umwelt in einer ständigen Interaktion steht. Einerseits bedingt die Umwelt eine Veränderung in der Person, andererseits beeinflusst die Person die Umwelt. In diesem Ansatz versteht man unter Entwicklung einen lebenslangen Prozess (Baur, 1994; Hurrelmann, 2004).

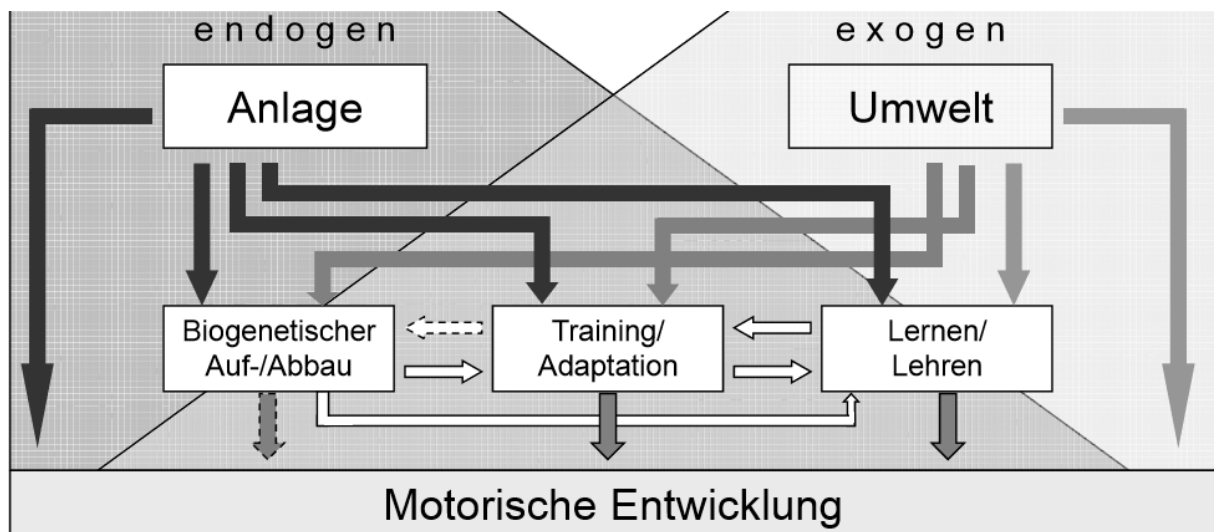


Abb. 4: Einfluss der Anlage & Umwelt auf die motorische Entwicklung (Willimczik & Conzelmann, 1999, S. 68)

Willimczik und Conzelmann (1999) sehen sowohl die Anlage einer Person, als auch die Umwelt als Beeinflussung der motorischen Entwicklung. Die Abb. 4 zeigt, dass Umwelt und Anlage direkten Einfluss auf die motorische Ontogenese ausüben, aber auch über Umwege auf jene einwirken. „Biogenetischer Auf-/ Abbau“, was beispielweise Muskelwachstums- oder Fetteinlagerungsprozesse beinhaltet, ist dabei stärker von der genetischen Disposition geprägt, wohingegen „Lernen“ mehr von der Umwelt beeinflusst wird. „Training/ Adaptation“ hängt von beiden Faktoren gleichermaßen ab. Diese Faktoren beeinflussen wiederum einander, das

heißt, sie stehen in Wechselwirkung, und beeinflussen die motorische Entwicklung. Auch Martin et. al (1999) trafen ähnliche Aussagen über den genetischen Einfluss auf die Trainierbarkeit, wie sie in Abb. 4 dargestellt sind.

Obwohl der Verlauf der (motorischen) Ontogenese viele Invarianten besitzt und stark variieren kann, versucht man allgemeine Aussagen über die menschliche Entwicklung zu finden und Entwicklungsstandards zu entwerfen. So entwickelten sich allgemein anerkannte Aussagen über grundlegende motorische Fähigkeiten, die ein durchschnittliches Kind in einem bestimmten Alter beherrschen sollte (Abb. 5 & Abb. 6):

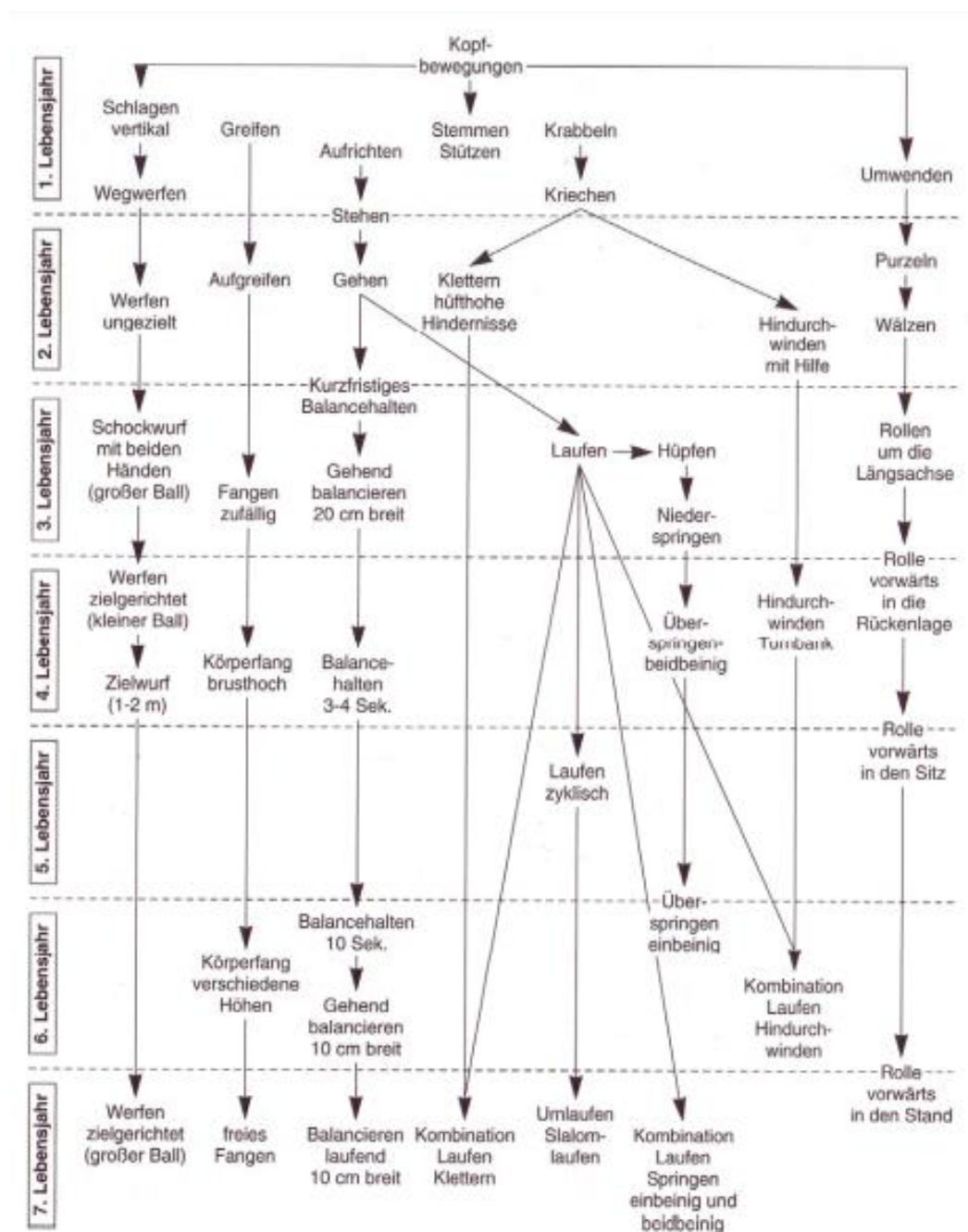


Abb. 5: motorische Entwicklung vom Säugling bis zum Siebenjährigen (Roth, 1982; zit. n. Zimmer, 2000, S. 72)

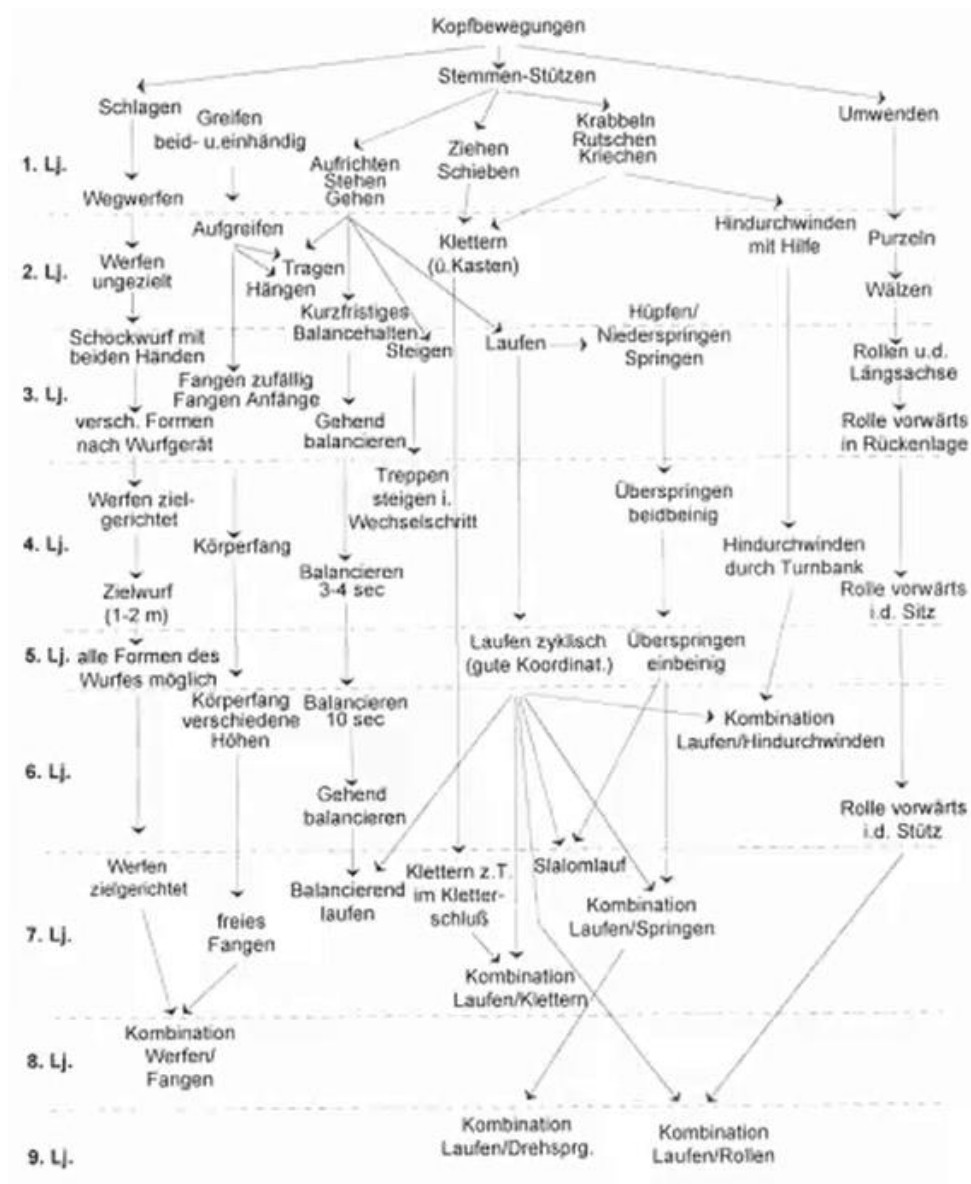


Abb. 6: motorische Entwicklung vom Säugling bis zum Neunjährigen (Hirtz, 1994, S. 209)

Aus den obigen Abbildungen ist ersichtlich, dass sich die Autoren mit dem Beginn des Bewegungslernens einig sind, denn aus dem Bewegen des Kopfes, was die elementarste aller gezielten Bewegungen ist, entwickelt sich allmählich Schlagen, Stützen-Stemmen und Umwenden. Die Zwischenprodukte, die nach der Meinung beider Autoren im siebten Lebensjahr erreicht werden, sind dieselben, wenn man den später angemarkten Flüchtigkeitsfehler ausnimmt. Bei Hirtz (1994; Abb. 6) entstehen aus Schlagen, Stützen-Stemmen und Umwenden, neben Greifen, welches separat von den Kopfbewegungen auftritt, alle grundlegenden sportmotorischen Fertigkeiten. Außerdem stellt er viel mehr Querverbindungen zwischen den einzelnen Fertigkeiten dar und nennt ebenfalls ein paar mehr, wodurch man „die Entwicklung der Motorik als kontinuierliche Veränderung“ (Zimmer, 2000) besser erkennt, aber weshalb die Grafik auch wesent-

lich unleserlicher ist. Doch ihm muss meiner Meinung nach ein sinnverändernder Flüchtigkeitsfehler unterlaufen sein, da statt „Rolle vw. i. d. Stand“, „Rolle vorwärts i. d. Stütz“ geschrieben wurde. Bei Roth (1982; zit. n. Zimmer, 2000; Abb. 7) hingegen ist die Grafik wesentlich übersichtlicher und zeigt besser auf, aus welcher Grundfertigkeit, welche motorische Fertigkeit resultiert. Dafür fehlen meiner Meinung nach einige essentiellen Pfeile, wie beispielsweise der weitere Entwicklungsverlauf von Stützen-Stemmen, welcher in dieser Grafik für sich alleine steht und „Krabbeln“ und „Aufrichten“ neuentstehende Fertigkeiten sind, die nicht von anderen abhängig sind. Es haben zwar beide Abbildungen ihre Makel, doch beide zeigen dafür auch gut, welche Zwischenstufen einer automatisierten Bewegung erreicht und welche Vorstufen überwunden werden müssen, bevor eine neue Bewegungsform erlernt werden kann. Beide Autoren merken auch an, dass das Bewegungslernen nicht mit dem siebten bzw. neunten Lebensjahr aufhört, sondern dass ein lebenslanges Lernen stattfindet und die Bewegungen, die bereits beherrscht werden, in sämtlichen Parametern verfeinert werden. (Hirtz, 1994).

Sobald die grundlegenden motorischen Fertigkeiten erlernt wurden, endet die Kleinkindphase, die ungefähr bis zum siebten Lebensjahr andauert und die in vier charakteristische Teilaabschnitte geteilt werden kann (Tab. 5). Darüber hinaus gibt jene Tabelle an, welche Bewegungsform im jeweiligen Abschnitt typischerweise erlernt wird.

Tab. 5: *Entwicklungsphase in der Kleinkindphase*

Phasenbezeichnung	Charakterisierung	Altersspanne
Neugeborenenalter	Phase der ungerichteten Massenbewegung	1. – 3. Lebensmonat
Säuglingsalter	Phase der Aneignung erster koordinativer Bewegungen	4. – 12. Lebensmonat
Kleinkindalter	Phase der Aneignung vielfältiger Bewegungsformen	1. – 3- Lebensjahr
Vorschulalter	Phase der Vervollkommnung vielfältiger Bewegungsformen und der Aneignung erster Bewegungskombinationen	4. – 7. Lebensjahr

Quelle: Winter (1998; zit. n. Sandmayr, 2004, S. 32)

Zimmer (2000) und Keller (2002) beschreiben das Erlernen der Bewegung im Säuglingsalter durch vier Prinzipien:

- „Cephalo-caudale Entwicklungsrichtung“: Das bedeutet, dass die ersten willkürlichen Bewegungen beim Kopf beginnen und dann kopfabwärts verlaufen, sodass in der unteren Extremität zuletzt willkürliche Bewegungen zu beobachten sind.
- „Proximo-distale Entwicklungsrichtung“: Hierbei handelt es sich darum, dass Bewegungen von körpernahen Muskelgruppen früher eingesetzt und beherrscht werden, als körperferne Bewegungen. Wenn man also ein Kleinkind beobachtet, wird man feststellen, dass es sich beim Greifen eines Spielzeugs mit dem Oberkörper in die jeweilige Richtung lehnt. Erst mit zunehmenden Alter geschieht dies alleinig mithilfe der Extremität.
- „Kontralaterale Mitbewegung“: Bei diesem Prinzip geht es darum, dass Bewegungen, die lediglich einseitig ausgeführt werden müssten, mit beiden Seiten durchgeführt werden. Also wenn die rechte Hand einen Gegenstand aufhebt, wird die linke Hand ebenfalls mitgehoben.
- „Hypertonie der Muskulatur“: Dabei ist gemeint, dass neugelernte Bewegungen oft mit zu hohem Krafteinsatz und einer erhöhten Muskelanspannung stattfinden, weshalb Bewegungen bei Kleinkindern oft unökonomisch und un gelenkig wirken. Mitbegründet durch eine noch nicht vollständig ausgeprägte Steuerungsfähigkeit.

Im Säuglingsalter sind die Eltern dafür zuständig, für ihre Kinder ein bewegungsfreundliches Umfeld zu schaffen, es gibt für diese Phase keine Eingliederung in einen gezielten Trainingsprozess (Weineck, 2007).

Im ersten Lebensjahr werden die elementaren Bewegungen des Krabbelns, Aufrichtens und Greifens hauptsächlich durch „Reifung“ entwickelt, trotzdem darf der Aspekt des Übens bereits in diesem Alter nicht vernachlässigt werden. Im Laufe des Lebens wird das Üben immer bedeutender und im Kindesalter führt eine bewegungsarme Umwelt leicht zu einer motorischen Unterentwicklung, da die Übungsmöglichkeit von bestimmten Bewegungen fehlt (Keller, 2002). Gerade in der gesamten Kleinkindphase ist nämlich das Lernen durch Neugier essentiell, weshalb Kindern ein bewegungsfreundliches und interessantes Umfeld geboten werden muss, um die motorischen Entwicklung zu unterstützen (Weineck, 2007).

Sobald der aufrechte Gang erlernt wurde, erhöhen sich die Bewegungsmöglichkeiten des Kindes drastisch. Es entstehen Übungsfelder des „Gehens, Laufen, Springen, Kriechen, Rollen, Schieben, Ziehen, Hängen, Balancieren, Steigen und Tragen“ (Zimmer, 2000). Diese Aspekte werden im Laufe des Kleinkindalters in der Grobform erlernt, wobei vorerst der Sinn nicht in der richtigen Ausführung der jeweiligen Bewegung liegt, sondern das Ziel der Bewegung im Vordergrund steht (Keller, 2002). Eine langsame Bewegungskörperausführung ist charakteristisch für das Erlernen jeder Bewegung, erst mit dem Eintritt in das Vorschulalter werden die Bewegungen deutlich schneller (Martin, 1982). Im Vorschulalter werden die Bewegungsgrundformen immer wieder trainiert, sodass die Ökonomie der Bewegungen verbessert wird und die Bewegungen zielsicherer werden (Keller, 2002; Zimmer, 2000).

Den nächsten großen Lebensabschnitt der Kindheit nennt Winter (1998; zit. n. Sandmayr, 2004) „Phase des Gestaltwandels“ (PdG), doch in dieser Arbeit wird diese Phase stattdessen wie bei Martin (1982, S. 280) die „vorpubertäre Phase“ genannt, da diese Bezeichnung passender erscheint. Denn PdG könnte leicht mit der Phase des Längenwachstums, die die Pubeszenz und Adoleszenz beinhaltet (Sandmayr, 2004) und in dieser Arbeit nicht genauer erörtert wird, verwechselt werden, da der Körper in dieser Phase ebenfalls enorme Veränderungen durchmacht. In Tab. 6 ist die vorpubertäre Phase abgebildet, die in das frühe und späte Schulkindalter unterteilt wird.

Tab. 6: Entwicklungsphase in der vorpubertären Phase

Phasenbezeichnung	Charakterisierung	Altersspanne
Frühes Schulkindalter	Phase schneller Fortschritte in der motorischen Entwicklung	7. – 10. Lebensjahr
Spätes Schulkindalter	Phase der besten motorischen Lernfähigkeit in der Kindheit	M: ~10. – 13. Lebensjahr W: ~10. – 12. Lebensjahr

Quelle: mod. n. Winter (1998; zit. n. Sandmayr, 2004, S. 34)

In dieser Phase kommt es zu einem Einschnitt des Bewegungsverhaltens, da das Kind durch den Sitzzwang in der Schule tendenziell weniger Bewegungsmöglichkeit als im bisherigen Leben hat (Sandmayr, 2004). Bewegungseinschränkungen können sich dabei negativ auf die spätere Gesundheit auswirken, zusätzlich ist zu bedenken, dass alles, was in dieser Phase am Erlernen von motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten versäumt wird, später nur noch schwer nachgeholt werden kann (vgl. Kapitel 3.1.2). Konditionelle und koordinative Fähigkeiten verbessern sich gerade in der vorpubertären Phase deutlich. Im frühen Schulkindalter sind die Geschlechtsunterschiede noch sehr gering ausgeprägt, die ab dem späten Schulkindalter auseinanderklaffen und auch im Erwachsenenalter bestehen bleiben (Martin, 1982; Sandmayr, 2004).

Die Phase des frühen Schulkindalters ist gekennzeichnet durch eine „schnelle Zunahme der motorischen Lernfähigkeit“ und es können die elementaren Bewegungen fast jeder Sportart erlernt werden (Martin, 1982). In diesem Alter können bereits gute Fortschritte der motorischen Fähigkeiten festgestellt werden, da neben dem Bewegungsdrang, die Konzentrationsfähigkeit besser als in den vorherigen Altersstufen ist. Der Übergang in das späte Schulkindalter ist fließend (Weineck, 2007). Dieses zeichnet sich dadurch aus, dass die Kinder weitere Verbesserungen in der Konzentrationsfähigkeit aufweisen als, aber gleichzeitig noch einen ähnlich hohen Bewegungsdrang besitzen wie in den Stufen zuvor. Die Proportionen nähern sich jenen eines Erwachsenen an, wodurch bessere Hebelverhältnisse für sportliche Höchstleistungen entstehen. Darüber hinaus kennzeichnet diese Phase eine enorme Kraftzunahme durch intra- und intermuskuläre Koordination, was zur Folge hat, dass simultan keine hohe Gewichtszunahme durch eine Hypertrophie der Muskelmasse zu verzeichnen ist (Sandmayr, 2004). Diese Phase wird von mehreren Autoren als Phase der besten motorischen Lernfähigkeit bezeichnet (Martin, 1982; Sandmayr, 2004; Weineck, 2007; Winter & Hartmann, 2007).

Die Kindheit ist jene Zeit, in der Bewegung eine extrem wichtige Rolle spielt. Denn die k. A. stellt die einzige Möglichkeit dar, sich mit der Umwelt auseinanderzusetzen (Zimmer, 2000, S. 12). Nach dem „Kontextualistischen oder interaktionistischen Ansatz“ (Abb. 3) steht das Kind in ständiger Wechselwirkung mit der Umwelt, wodurch es Erfahrungen durch laufendes Experimentieren gewinnt (Hurrelmann, 2004). Der Beginn der Bewegung kommt zustande, da das Kind erkennt, dadurch selbst etwas bewirken zu können (Zimmer, 2004). Gerade vom Neugeborenenalter bis zum Ende des Kleinkindalters entwickelt sich das Nervensystem, welches durch die Auseinandersetzung mit der Umwelt verändert wird, besonders schnell. Vor allem motorische Reize fördern diese Entwicklung, wodurch sich schneller synaptische Verbindungen zwischen den einzelnen Neuronen bilden können (Hurrelmann, 2004; Sandmayr, 2004). Das Gehirn wächst in dieser Phase ununterbrochen durch diese kontinuierliche Vernetzung der Neurone und erreicht bis zum Ende der Kleinkindphase bereits 85-95% der Masse eines Erwachsenen Gehirns (Keller, 2002; Martin, et. al, 1999; Weineck, 2007). Die Kindheit ist jene Zeit, in der die größten motorischen Fortschritte stattfinden, was gerade auf die vorpubertäre Phase zutrifft, welche auch die Phase des besten motorischen Lernalters genannt wird (Graf & Dordel, 2007; Sandmayr, 2004).

3.1.1 Körperliche Aktivität von Kindern in der vorpubertären Phase

Es wird davon ausgegangen, dass die k. A. eine wichtige Grundlage für die gesamte Entwicklung eines Menschen darstellt. Besonders im Kleinkindalter geben diverse Autoren an, dass der Bewegungsumfang für die weitere motorische und kognitive Entwicklung ausschlaggebend ist (Martin, 1982; Zimmer, 2000). Dadurch betonen sie auch, dass durch Einschränkung der Bewegung in dieser Zeit eine harmonische Entwicklung gestört und eine Prävalenz einer Entwicklungsstörung wahrscheinlicher wird (vgl. Kapitel 3.2).

In der Kindheit besitzen Kinder noch einen viel ausgeprägteren Bewegungsdrang als Erwachsene. Weineck (2007) verdeutlicht den Unterschied zwischen Kindern und Erwachsenen insofern, als Kinder nicht als „Miniaturerwachsene“ gesehen werden dürfen. Des Weiteren stufen Kinder die Anstrengung einer Bewegung grundsätzlich als weniger intensiv als Erwachsene ein, wodurch ihr Bewegungsdrang aufrechterhalten bleibt. Ungünstig auf die k. A. der Kinder wirkt sich die schulische Erziehung durch den damit einhergehenden Sitzzwang aus (Weineck, 2007).

Im Prinzip gehen Kinder und Jugendliche, wenn es möglich ist, jenen Weg, der ihnen die beste Entwicklung bietet, weshalb sie a priori nur die k. A. machen, die ihre Entwicklung fördert. Doch es kann einerseits sein, dass ihr Umfeld ihnen nicht die Möglichkeit bietet ihre Entwicklungsnotwendige Bewegung durchzuführen und somit Bewegungsmangel begünstigt wird, andererseits jedoch könnten sie durch übereifrige Eltern auch zu viel „trainingsungünstige“ Bewegung erfahren, die eine Überbelastung hervorrufen, was einer krankmachenden Umwelt entsprechen würde (Hurrelmann, 2004). Für die beste k. A., die Kinder im vorpubertären Alter betreiben können, schlägt Zimmer (2000) unorganisierte Bewegungsmöglichkeiten, die nicht von Erwachsenen überwacht werden vor. Dadurch haben Kinder die Möglichkeit, ihre Umgebung selbst wahrzunehmen und können eigenständig Erfahrungen sammeln, die nicht durch Erwachsene verändert wurden (Zimmer, 2000).

Wie im vorherigen Absatz angesprochen, ist zu viel k. A. ebenfalls schädlich für die Entwicklung von Kindern, da sie noch im Wachstum sind und ihr Gewebe daher leichter beschädigt werden kann (Weineck, 2007). Das darf aber nicht insofern falsch verstanden werden, als den Kindern jede Bewegung untersagt wird, denn die Dosis macht bekanntlich das Gift! Im Kindes- und Jugendalter sollte besonders darauf geachtet werden, wie trainiert wird, denn der passive Bewegungsapparat ist noch weniger belastbar. Deshalb sollte in dieser Periode allgemein auf eine einseitige und maximale Belastung verzichtet werden, worauf vor allem Trainer im Leistungssport achten müssen (Weineck, 2007).

3.1.2 Zeiträume günstiger Trainierbarkeit motorischer Fähigkeiten mit besonderen Bezug auf die vorpubertäre Phase

Trainierbarkeit ist ein Schlüsselbegriff im Sport. Darunter versteht man „eine komplexe Eigenschaft, Belastungen und Beanspruchungen aus Training und Wettkampf mit Anpassungen physischer und psychischer Funktionssysteme zu beantworten und sie dadurch zu einem höheren Leistungsniveau zu entwickeln.“ (Martin, et. al, 1999). Das bedeutet, dass durch die körperliche Beanspruchung der Bewegung Anpassungsprozesse entstehen, um bei erneuter Einwirkung solcher Belastungen besser gewappnet zu sein. Neben speziellen Fertigkeiten, die im Sport erlernt werden, werden die sportmotorischen Fähigkeiten mitgelernt, jene Fähigkeiten sind andererseits Voraussetzung, dass bestimmte Fertigkeiten erlernt werden (Martin, et. al, 1999).

Doch Martin et. al. (1999) plädieren auf eine altersabhängige Trainierbarkeit bestimmter motorischer Fähigkeiten. Darauf baut ein Konzept auf, welches „sensible Phasen (der Trainierbarkeit)“ genannt wird. Dieses Konzept gerät öfters in Kritik, doch die meisten Sportarten arbeiten mit diesem Modell.

„Sensible Phasen sind begrenzte Zeiträume im Entwicklungsprozeß [sic!] von Lebewesen, in denen diese auf bestimmte Umweltreize intensiver mit entsprechenden Entwicklungseffekten reagieren, als zu anderen Zeiten.“ (Thieß, Schnabel & Baumann, 1978, S. 175; zit. n. Martin, et. al, 1999, S. 151). Der Begriff wurde aus der Verhaltenspsychologie entlehnt und bedeutet, dass bestimmte Entwicklungsschritte in einem spezifischen Lebensabschnitt besonders gut erlernbar sind. Wenn in diesem Lebensabschnitt das Erlernen versäumt wurde, muss mehr Energie in das spätere Erlernen gesteckt werden. Im Gegenzug dazu steht der Begriff der „kritischen Phase“, welcher bedeutet, dass ein Entwicklungsschritt nur in dem bestimmten Lebensabschnitt erlernt werden kann, wenn dies versäumt wird, ist es dem Individuum nicht mehr möglich, diesen Entwicklungsschritt zu durchlaufen (Schick, 2012). Das Konzept der kritischen Phasen in der sportlichen Entwicklung sollte nach Martin Carl und Lehnertz (1993) auf deren Existenz überprüft werden, da diese von Martin, et. al (1999) aber nicht erneut erwähnt wurden, konnten sie diese Existenz wohl nicht bestätigen.

Der geschichtliche Verlauf dieses Modells reicht bis zur zweiten Hälfte der 1970er zurück, in denen Israel (1976, S.501; zit. n. Martin, et. al, 1999) zum ersten Mal feststellt, dass in bestimmten Phasen bestimmte Fähigkeiten von Kindern besonders gut erlernt werden. Den nächsten Eckpfeiler der Geschichte der sensiblen Phasen stellte Hirtz (1979, S.13; zit. n. Paur, 2001) mit der Erstellung einer Abbildung von trainingsgünstigen Phasen für Schulkinder für bestimmte dem Autor wichtig erscheinende koordinative Fähigkeiten (Abb. 7).

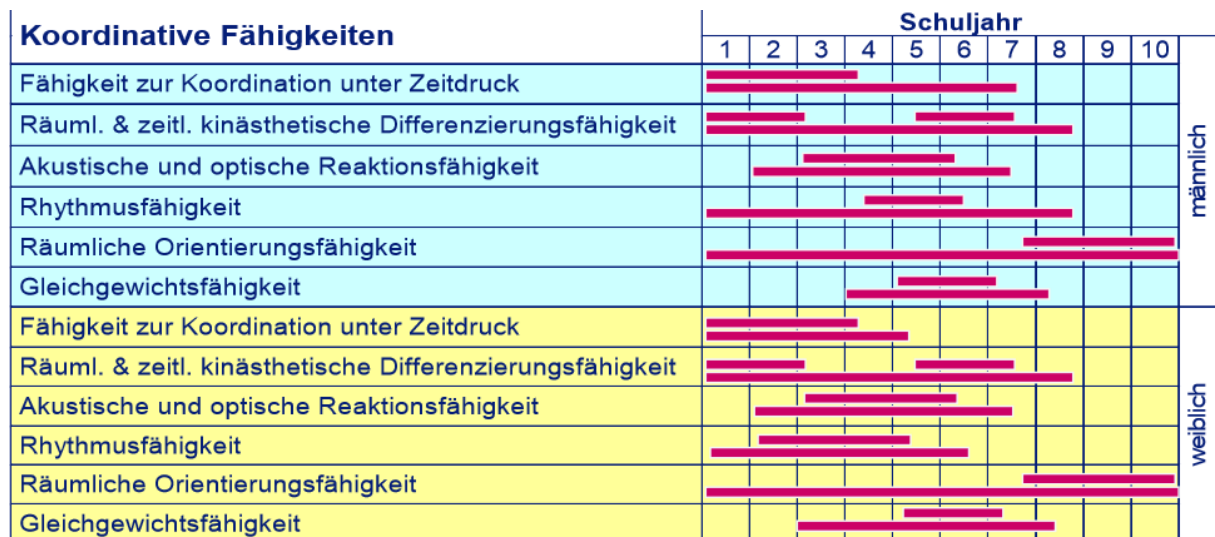


Abb. 7: sensible Phasen der koordinativen Fähigkeiten (Hirtz, 1979, S.13; zit. n. Pauer, 2001, S.42)

Im weiteren Verlauf wurde weiter nach der Existenz der sensiblen Phasen gesucht und diesbezüglich Studien durchgeführt. Martin, et. al (1993) verwenden hauptsächlich die Ergebnisse, die Winter (1984; zit. n. Martin, et. al, 1993) aufgearbeitet hat. Das Modell nach Martin et. al (1993) bezieht neben den koordinativen Fähigkeiten auch die konditionellen mit ein. Es wurden weitere Studien in diese Richtung durchgeführt, sodass Martin et. al (1999) eine übersichtlichere ausdifferenziertere Tabelle als Martin et. al (1993) erstellen konnten. In Tab. 7 sieht man die Ergebnisse von Martin et. al. (1999):

Tab. 7: Modell sensibler Phasen

Fähigkeiten	Kindheit		Jugend	
	6/7 – 9/10	10/12 – 12/13	12/13 – 14/15	14/15 – 16/18
Fähigkeits- und Techniklernen	● ● ●	● ● ● ●		● ● ●
Reaktionsfähigkeit	● ● ● ●			
Rhythmusfähigkeit	● ● ● ●	● ● ● ●		
Gleichgewichtsfähigkeit	● ● ● ●	● ● ● ●		
Orientierungsfähigkeit	● ● ●		● ● ●	● ● ● ●
Differenzierungsfähigkeit	● ● ● ●	● ● ● ●		
Schnelligkeitsfähigkeit	● ● ● ●	● ● ● ●		
Maximalkraft			● ● ● ●	● ● ● ●
Schnellkraft	● ● ●	● ● ● ●		
Aerobe Ausdauer	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Anaerobe Ausdauer		● ●	● ● ●	● ● ● ●

Quelle: Martin et. al. (1999, S. 152)

Abb. 7 zeigt eine Differenzierung im Geschlecht, außerdem gibt sie an, ob eine mäßige, gute oder kaum eine Trainierbarkeit in diesem Abschnitt vorhanden ist. Die Differenzierung nach dem Geschlecht ist kaum bedeutend, doch was zu erkennen ist, ist, dass bis auf die räumliche Orientierungsfähigkeit, die besonders gut in der späten Jugendphase zu trainieren ist, alle koordinativen Fähigkeiten nach dem Erreichen der achten Schulstufe, was ungefähr dem vierzehnten Lebensjahr entspricht, kaum noch Verbesserungen versprechen (Paur, 2001). In Tab. 7 meint eine hohe Anzahl der schwarzen Kreise in einer Zelle eine bessere Trainierbarkeit in diesem Alter. Wenn nun die koordinativen Fähigkeiten analysiert werden, erhält man nach diesem Modell ein ähnliches Ergebnis wie in Abb. 7. Doch zusätzlich gewinnt man Erkenntnisse zu den konditionellen Fähigkeiten Kraft und Ausdauer. Die schnellkräftige Komponente der neuromuskulären Ansteuerung der Muskulatur kann ziemlich gut im Kindesalter trainiert werden, wohingegen die Maximalkraft erst durch das Vorhandensein der Geschlechtshormone ab der Pubertät besonders gut trainiert werden kann. Auch bei der Ausdauer erkennt man, dass die anaerobe Komponente hauptsächlich erst in der Jugend trainierbar wird, wohingegen die aerobe Ausdauer grundsätzlich die ganze Kinder-, Jugend- und sogar Erwachsenenphase trainierbar bleibt (Martin, et. al, 1999).

3.1.2.1 Kritik am Modell der sensiblen Phasen

Das Modell hat durchaus seine Stärken und Schwächen. Die Stärke, die es besitzt liegt sicherlich darin, dass es in der Trainingsplanung und in Trainingsmodellen weitgehend verbreitet ist und bis dato erfolgreiche Trainingskonzepte generiert hat (Martin, et. al, 1999).

Kritik erhält es aber einerseits von Conzelmann (2002), da es keine empirischen Beweise gibt, dass es diese sensiblen Phasen tatsächlich gibt und somit ist es auch nicht wissenschaftlich haltbar. Ein weiterer Punkt der die Aussagekraft des Modells schmälert, ist die Tatsache, dass das kalendarische Alter gerade in der Kinder- und Jugendphase nicht mit dem biologischem Alter übereinstimmt. So schreiben Bouchard und Thibault (1977), dass sich bei Jungen mit demselben kalendarischen Alter das biologische bis zu sechs Jahre von jenem unterscheidet. Neuere Werke sprechen nur noch von vier Jahren Unterschied (Beunen, 1994; Kramer, 1994; Martin, 1982), was aber immer noch genug Differenz darstellt, um das Konzept der sensiblen Phasen erheblich beeinträchtigen zu können. Sharma (1994) konnte beispielsweise mit einer Studie zeigen, dass sich das biologische Alter signifikant auf die Reaktionsfähigkeit auswirkt.

3.1.3 Trainierbarkeit in der vorpubertären Phase

Das Training für Kinder muss sich von jenem der Erwachsenen und Jugendlichen unterscheiden, da sie wie bereits erwähnt keine Miniaturerwachsene sind (Weineck, 2007). Ein essentielles Prinzip ist das der „Freudbetontheit“, wodurch Kinder durch Spaß und Freude motiviert werden, bei einer Sportart zu bleiben (Martin, et. al, 1999, S. 181f). Des Weiteren ist es von Bedeutung zu berücksichtigen, dass die Kindheit dazu da ist, für spätere Lebensabschnitte Kompetenzen zu entwickeln. Wenn dies versäumt wird, müssen, bevor das altersspezifische Training aufgenommen wird, vorerst die Grundlagen nachgeholt werden. Besonders im Krafttraining, Ausdauertraining und Schnelligkeitstraining gibt es große Unterscheidungen zum Erwachsenentraining, weshalb im Weiteren darauf eingegangen wird.

3.1.3.1 Krafttraining für Kinder

Beim Krafttraining für Kinder geht es nicht primär um die Erhöhung der Maximalkraft, wobei jenes vor dem zehnten Lebensjahr durchaus zu einer Steigerung in der Maximalkraft führt. Dies erfolgt durch die Erhöhung der inter- und intramuskuläre Koordination (Holleman, 2004).

Dem Krafttraining werden einige positive Aspekte, auch im Kindes- und Jugendalter, zugesprochen: Durch Krafttraining erlangt man eine Prophylaxe gegen Haltungsschwächen, erleichtert das Erlernen motorischer Fertigkeiten, schafft konditionelle Leistungsvoraussetzungen (Martin et. al, 1999), doch das Training muss gewisse Richtlinien einhalten, da ansonsten Überlastungsschäden bilden (Weineck, 2007).

Doch im Kindesalter ist es besonders wichtig ein Schnellkrafttraining und ein funktionales Krafttraining durchzuführen. Ersteres ist notwendig, da hier eine sensible Phase für diese Fähigkeit vermutet wird, denn in Wurf- und Sprungdisziplinen verzeichnen Kinder vom frühen Schulkindalter bis zum späten enorme Verbesserungen. Ziel des funktionalen Trainings ist es, nicht einzelne Muskeln isoliert, sondern stattdessen mehrere Muskeln oder Muskelgruppen zu trainieren, um Bewegungsabläufe des alltäglichen Lebens zu simulieren. So wird beispielsweise Fokus auf die Rumpfmuskulatur gelegt, von der ausgehend dann die Kraftübertragung auf die Extremitäten erfolgt. Funktionales Krafttraining ist in jedem Alter von Bedeutung, da eine Verbesserung der Stütz- und Haltemuskulatur vor allem im Rumpfbereich für eine Verletzungsprophylaxe sorgt. Doch ein unzureichendes Training in frühen Lebensabschnitten, sorgt für körperliche Fehlstellungen bereits in einem sehr frühen Alter (Martin, et. al, 1999). Dieses Phänomen bestätigen auch medizinische Untersuchungen bei deutschen Kindern, die eingeschult werden, denn bereits in diesem Alter entwickelten sich bei ca. 65% der untersuchten

Kinder medizinisch relevante Auffälligkeiten, die hauptsächlich Haltungsschwächen und Bewegungsstörungen beinhalten (Zimmer, 2000). Wenn man nun noch berücksichtigt, dass lediglich 20% der Kinder die Bewegungsempfehlung (vgl. Kapitel 3.1.4) erfüllen, könnte dies ein Indiz für eine Entwicklungsstörung bei zu wenig k. A. sein (Ring-Dimitriou, 2015a). Man kann nämlich die auftretenden Haltungsschwächen nicht lediglich auf ein Übergewicht abwälzen, da beim Einschulen nur jedes fünfte Kind übergewichtig oder adipös ist (vgl. Kapitel 3.2.1; Zimmer, 2004).

3.1.3.2 Ausdauertraining für Kinder

Beim Ausdauertraining von Kindern muss darauf geachtet werden, dass in einem aeroben Bereich trainiert wird, da die kindlichen Muskeln anfällig für eine zu hohe Laktatkonzentration sind. Falls eine zu hohe Konzentration auftritt, ist der Leistungsabfall weitaus größer als der eines Erwachsenen, weil kindliche Muskulatur sensibel auf das saure Milieu reagieren. Im aeroben Bereich wirkt das Herz durch das Schlagvolumen und die Frequenz limitierend. Die Anpassung eines Kindes an aerobe Anforderungen erfolgt vorerst über eine Erhöhung der maximalen Herzfrequenz. Es ist nicht unüblich, dass Kinder beim Ausdauertraining eine Herzfrequenz von über 200 Schlägen pro Minute erreichen, da ihre Ruhefrequenz auch höher als die des Erwachsenen ist. Im Gegensatz zum Erwachsenen ist es beim Kind schwerer zu erreichen, dass das Schlagvolumen erhöht wird, was aber durch intensives Training der Fall sein kann. Außerdem entstehen als Anpassungseffekte ein größeres Blutvolumen und eine Vergrößerung des kapillaren Querschnitts (Martin, et. al, 1999).

3.1.3.3 Schnelligkeitstraining für Kinder

Wichtig beim Schnelligkeitstraining ist, dass man auf eine kurze Belastungszeit achtet, denn ansonsten wird nicht die Schnelligkeit, sondern die anaerobe Ausdauer trainiert (Hollemann, 2004). Martin et. al (1999) empfehlen, möglichst bald mit einem Schnelligkeitstraining zu beginnen, da laut den Autoren besonders früh große Fortschritte erzielt werden können. Als wichtigste Trainingsformen für das Kindertraining werden die elementare Schnelligkeit, die Handlungsschnelligkeit sowie jede Form der Reaktionsschnelligkeit genannt. Um erstere Fähigkeit zu verbessern, sollen viele verschiedene Bewegungsformen trainiert werden, als Zielregionen werden hauptsächlich die Extremitäten genannt. Dabei sollen Zeitprogramme, was „zeitlich abgestimmte Impulsfolgen“ (Martin, et. al, 1999) bei schnellen Bewegungen meint, verwendet. Das Training der zyklischen Frequenzschnelligkeit wird mittels kurzer zyklischer Bewegungssequenzen in maximaler Geschwindigkeit durchgeführt, wobei das Motto, kurze Bewegungszeit und lange Pausen, heißt. Die Azyklische Sequenzschnelligkeit wird mittels Niedersprüngen

mit möglichst kurzen Bodenkontaktzeiten verbessert. Unter Handlungsschnelligkeit wird der wechselwirkende Übergang von Schnelligkeits- und Technik-elementen verstanden, die stark miteinander verschränkt sind. Die elementare Reaktionsfähigkeit wird im Sport hauptsächlich über Antizipationsprozesse geschult, die komplexe Reaktionsfähigkeit hingegen ist mit der Handlungsfähigkeit verschränkt (Martin, et. al, 1999)

3.1.3.4 Modelle für lebenslanges Sporttreiben

Als erstes Modell wird jenes von Martin et. al (1999) angeführt, welches primär für den Leistungssport ausgelegt ist: Hierbei geht es um die Struktur der Trainingssteigerung über die Zeit, um langfristig gesehen einen maximalen Leistungssoutput zu erzielen. Dieses Modell ist in ein Nachwuchstraining und ein Hochleistungstraining gegliedert, wobei nur das Nachwuchstraining für diese Arbeit als relevant angesehen wird. Das Nachwuchstraining wird wiederum in vier Abschnitte unterteilt. Die ersten drei Trainingsjahre sind durch eine allgemeine Grundlagenausbildung geprägt, die sportartenübergreifend stattfinden soll. Je nach Zielsportart beginnt diese Phase zwischen dem dritten und sechsten Lebensjahr. Für die nächsten drei Trainingsjahre wird ein vielseitiges Erlernen von sportartspezifischen Fähigkeiten eingeplant, das weiterhin die Vielseitigkeit fördert. Diese Phase wird Grundlagentraining genannt. Ab dem Aufbautraining, welches ungefähr zwischen dem zehnten und dreizehnten Lebensjahr beginnt, sollen sportartspezifische Spezialisierungen erfolgen. Diese Spezialisierungen werden immer enger und sportartspezifischer, denn im Anschlussstraining muss ein internationaler Anschluss für den Leistungssport erfolgen, doch zur gleichen Zeit ist das Ziel, die gewonnene breite Grundlage nicht zu verlieren (Martin, et. al, 1999).

Als zweites Modell soll jenes von Balyi, Way und Higgs (2013) vorgestellt werden. Dieses Modell unterscheidet sich dadurch, dass sowohl der Leistungssport als auch der Breitensport berücksichtigt wird. Abb. 8 zeigt die Einteilung in sieben Lebensabschnitte, die die sportmotorische Entwicklung beschreiben, wobei auf die ersten drei Aspekte die weiteren Stufen aufgebaut werden.

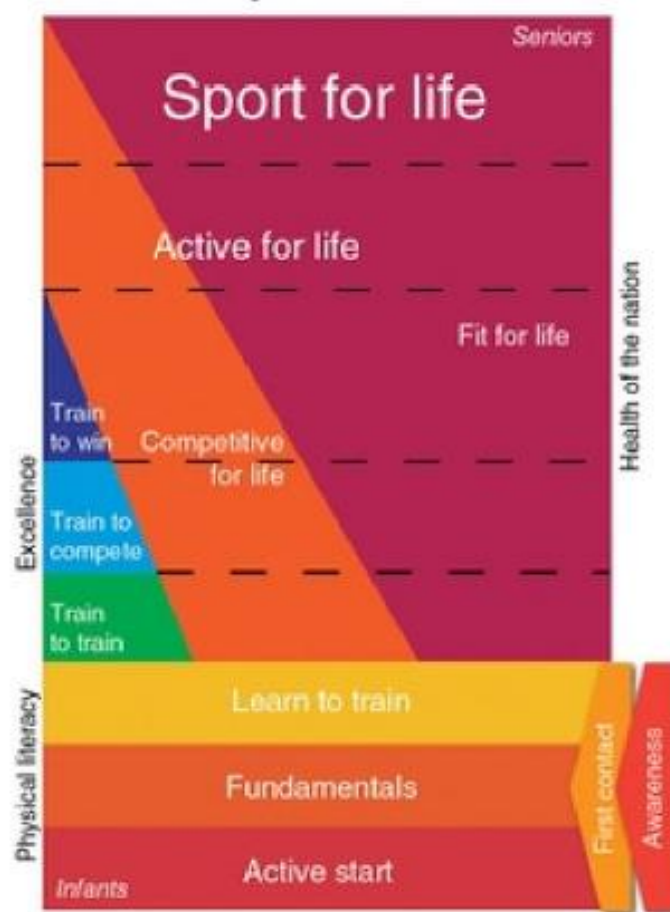


Abb. 8: Grundlegende Sportbereiche über das ganze Leben (Balyi, Way & Higgs, 2013, S. 27)

Die ersten drei Stufen sollen eine breite Basis der motorischen Fähigkeiten liefern und sind sowohl für den Breiten- als auch für den Spitzensport essentiell. Danach wird eine Spezialisierung für den Leistungssport mit den Punkten „Train to Train“, „Train to Compete“ und „Train to Win“ vorgesehen. Für den Breiten- und vor allem für den Gesundheitssport sind diese drei Bereiche nicht so wichtig. Dafür ist der Übergang zu „Active for Life“ der Schritt, der geschaffen werden soll. Aber auch im Leistungssport soll nach der Karriere der Sport nicht aufgegeben werden, sondern ein Übergang in die „Active for Life“-Kategorie ermöglicht werden. Die Grundaussage dieses Modells ist, dass jedem Kind die Möglichkeit geboten werden soll, dass es in jungen Jahren mit dem Sport beginnen kann und für eine motorisch optimale Entwicklung die drei Grundstufen durchlebt werden können, damit im Endeffekt ein lebenslanges Sporttreiben stattfinden kann (Balyi, Way & Higgs, 2013).

Wenn nun die beiden Modelle miteinander verglichen werden, erkennt man, dass das eine nur für den Leistungssport konzipiert ist das andere den Breitensport zumindest miteinschließt. Das Modell von Martin et. al (1999) beginnt erst mit dem Trainingsbeginn, wohingegen das LTAD-Modell von Balyi et. al (2013) die Bewegung von Beginn an berücksichtigt. Doch betrachtet

man die Gemeinsamkeiten, sieht man bei beiden Modellen die Wichtigkeit einer Grundlagenausbildung, auch wenn das LTAD-Modell diese von frühester Kindheit vorsieht und diese in drei Stufen gliedert. Zwar ist die Phase, die im Leistungssport zum Sieg führt beim LTAD-Modell nicht ganz so detailliert ausgeprägt, doch gibt es die Richtung zum Erfolg vor. Was beim Modell von Martin et. al (1999) fehlt, ist die Zeit, nach dem Leistungssport, die die gerade für die Gesundheit die ausschlaggebende Zeit ist, in der sich die Folgeerscheinungen der Inaktivität zeigen.

Die Schlussfolgerung für den Schulsport ergibt sich trotzdem für beide Modelle, denn in dieser Zeit sehen sie jeweils vor, dass eine breite Basis geschaffen werden muss, um im Spitzensport etwas erreichen zu können, aber auch, um ein gesundes Leben führen zu können. Das LTAD-Modell trifft zusätzlich die Aussage, dass in der Schulzeit die Weichen für das langzeitige Sporttreiben stellt, was Wessel (1994) mit folgenden Worten gut zusammenfasst: „Sicher bleibt aber die Erkenntnis, daß [sic!] Wirkungen in späten Phasen des Lebens sehr frühe Ursachen haben können“.

3.1.4 Bewegungsempfehlungen für Kinder

Die Empfehlungen für Erwachsene wurde bereits im Kapitel 2.1 mithilfe des Aktivitätsniveaus beschrieben.

Für Kinder empfiehlt die Literatur mindestens 60 Minuten aerobe Belastung auf mittlerer bis hoher Intensität am Tag. Zu beachten ist dabei, dass dieses Pensum über den ganzen Tag verteilt stattfinden kann und nicht auf einmal durchgeführt werden muss. Eine Einheit sollte dabei trotzdem zehn bis fünfzehn Minuten Länge nicht unterschreiten. Des Weiteren sollten mindestens zwei Krafttrainingseinheiten pro Woche hinzukommen. Außerdem sollte die Beweglichkeit nicht vernachlässigt werden und die Geschicklichkeit, was die Koordination meint, verbessert werden. (BASPO, 2006; Canadian Society for Exercise Physiology, 2011; Department of Health Physical Activity Health Improvement and Protection, 2011; Department of Health and Ageing, 2004; Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2008; Titze, et al., 2010). Wenn eine sitzende Tätigkeit länger als 60 Minuten dauert, schlagen Titze et. al (2010) vor, dass eine kurze Bewegungseinheit eingeschoben werden soll. Der Konsum von elektrischen Unterhaltungsmedien sollte so gering wie möglich gehalten werden und zwei Stunden am Tag nicht überschreiten. (Department of Health and Ageing, 2004)

3.2 Entwicklungsstörung des motorischen Bereichs

Die motorische Entwicklung kann durch einige Aspekte gehemmt werden. Hollemann (2004) nennt folgende jugendliche Risiken für eine gesunde (motorische) Entwicklung: Neben Bewegungsmangel und Übergewicht bzw. Adipositas spielen auch legale und nichtlegale Drogen sowie Schwächen und Schädigung des Bewegungsapparats eine Rolle. Im Weiteren wird erörtert, wie sich Untergewicht, Übergewicht, Adipositas, Bewegungsmangel und die Verknüpfung zweier Merkmale auf die motorische Entwicklung und Leistungsfähigkeit auswirkt.

3.2.1 Inaktivität

Bewegungsmangel führt zu einer verminderten Leistungsfähigkeit der Muskulatur. Besonders die Verkümmern von Muskelgruppen, die für Haltefunktionen zuständig sind, ist fatal, da dadurch Haltungsschwächen und Haltungsfehler entstehen. Durch die Inaktivität entstehen Muskel-Atrophien aufgrund von Mangelkapillarisation. Zusätzlich wird durch einen Bewegungsmangel das Herz zunehmend leistungsschwächer. Darüber hinaus werden sowohl das Atmungssystem als auch der Blutkreislauf negativ beeinflusst (Martin, et. al, 1993). Eine weitere Ursache, die der Inaktivität zugeschrieben werden kann, ist Übergewicht und Adipositas, was im folgenden Kapitel detailliert erörtert wird.

3.2.2 Übergewicht und Adipositas

In den letzten 30 Jahren wurde Übergewicht und Adipositas immer mehr zu einem Problem (Reinehr, 2007; Zapf, 2006). Das plötzliche Auftreten lässt sich dadurch erklären, dass sich der Mensch vom „Jäger und Sammler“ zum „Stubenhocker“ bzw. von der „Jägerin und Sammlerin“ zur „Stubenhockerin“ verwandelte, was bedeutet, dass er „bewegungsinaktiver“ geworden ist. Obendrein gibt es in der heutigen Zeit ein Überangebot an Nahrungsmitteln, die einen unnatürlich dichten Energiewert besitzen (Huybrechts, De Bourdeaudhuij, Buck & De Henauw, 2015; Reinehr, 2007). Die WHO (2000, S. 13) klassifiziert Übergewicht, was vorerst als Wohlstanderscheinung abgetan wurde, als chronische Krankheit mit folgenden Worten: „Obesity is a chronic disease, prevalent in both developed and developing countries, and affecting children as well as adults“. Die Fettleibigkeit fördert das Risiko von Folgeerkrankungen, wie Bluthochdruck, koronare Herzkrankheiten und Diabetes mellitus Typ II. So vermindert sich die Lebenserwartung je nach Ausprägungsgrad der Adipositas um bis zu 13 Jahre (Hurrelmann, 2004; Zapf, 2006). Außerdem führt Adipositas zu einer erhöhten Belastung des passiven Bewegungsapparats, was zur Folge haben kann, dass der zusätzliche Druck die untere Extremität verformen

lässt. So treten bei übergewichtigen Menschen häufiger die pathologischen Bilder des Plattfußes (pes planus) oder der X-Beine (genu valgum) auf. Außerdem ist die Mineralstoffeinlagerung in die Knochen bei übergewichtigen und adipösen Menschen eingeschränkt, was sie anfälliger für Osteoporose macht (Dordel, 2007). Die genannten Erkrankungen zeigen ihre Auswirkungen größtenteils im Erwachsenenalter und verursachen hohe Kosten durch medizinische Versorgung (Reinehr, 2007), doch bereits im Kindesalter kann man bei den Beteiligten erhöhten Blutdruck, schlechte Blutwerte oder sogar Diabetes mellitus Typ II diagnostizieren (Zapf, 2006). Das Implementieren von Sport bewirkt sowohl bei Kindern, als auch bei Erwachsenen eine damit einhergehende Veränderung der körperlichen Zusammensetzung, sodass sie ein geringeres Risiko der Insulinresistenz aufweisen und die kardialen Parameter in einen Normbereich fallen (Koch, Graf & Dordel, 2007; Reinehr, 2007)

Zur Bestimmung von Übergewicht gibt es sehr viele Verfahren, doch die akkuratesten sind zu kostspielig und aufwendig, um sie bei präventiven Untersuchungen oder für weitläufige Studien einzusetzen. Deshalb werden meist Verfahren eingesetzt, die weniger genau, aber dafür massentauglicher sind. Eine der bekanntesten Messvariablen ist der BMI, über den international die Definition der Adipositas erfolgt und der mit der Körperfettmasse stark positiv korreliert. Den BMI berechnet man über das Körpergewicht in Kilogramm und die Körpergröße in Meter, wobei die Formel Körpergewicht geteilt durch Körpergröße zum Quadrat lautet ($[\text{kg}]/[\text{m}]^2$). Um Tabellen erstellen zu können, werden zusätzlich noch Hautfaltenmessungen, Taillenumfangsmessungen und/oder eine Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA) durchgeführt (Kamper & Lawrenz, 2002; Reinehr, 2007; Zapf, 2006). Die Einteilung der Körperzusammensetzung über den BMI bei Kindern und Jugendlichen erfolgt über Perzentilen, da sich das Verhältnis zwischen Körpergröße und Gewicht in der gesamten präadulten Phase durch Wachstumsschübe relativ schnell verändern kann. Ab der 90. Perzentile wird von Übergewicht, ab der 97,5. Perzentile von Adipositas und ab der 99,5. Perzentile von extremer Adipositas gesprochen. Für Untergewicht gilt die Perzentileinteilung ebenfalls als Maßstab, was im Kapitel 3.2.2 behandelt wird. Im Kindesalter muss zusätzlich streng nach Alter und Geschlecht unterschieden werden (Kamper & Lawrenz, 2002; Reinehr, 2007). Hierzu dienen die Abbildungen der Perzentilen im Anhang, die für die Alterstufen der Studie in Tab. 8 auf $\frac{1}{4}$ gerundet zusammengefasst dargestellt werden (Reinehr, 2007). Die Skala bei Erwachsenen bleibt über die adulte Phase ziemlich konstant und differenziert die Adipositas in drei Stufen (WHO, 2000; Zapf, 2006).

Tab. 8: Perzentilen für den BMI für Mädchen und Buben zwischen 8-11 Jahren

Alter	Geschlecht	3.P	10.P	25.P	50.P	75.P	90.P	97.P	99,5.P
8	männlich	13,50	14,00	15,00	16,00	17,50	19,00	21,25	24,75
9	männlich	13,50	14,25	15,25	16,50	18,00	19,75	22,25	26,50
10	männlich	13,75	14,75	15,50	17,00	18,50	20,75	23,50	28,50
11	männlich	14,00	15,00	16,00	17,50	19,25	21,50	24,50	30,00
8	weiblich	13,25	14,00	14,75	16,00	17,50	19,25	21,50	25,25
9	weiblich	13,50	14,25	15,25	16,50	18,00	20,00	22,50	26,75
10	weiblich	13,75	14,50	15,50	17,00	18,75	20,75	23,50	28,25
11	weiblich	14,00	14,75	16,00	17,50	19,50	21,75	24,50	29,25

Quelle: mod. n. Reinehr (2007, S.3f)

Doch man sollte bei der Verwendung des BMIs zur Feststellung von Übergewicht und Adipositas immer beachten, dass durch einen erhöhten BMI zwar ein mögliches Übergewicht oder eine mögliche Adipositas festgestellt werden kann, aber es sich noch nicht zwingend darum handeln muss. So könnten einige Bodybuilder und Bodybuilderinnen anhand ihres BMIs ohne weiterer Messgrößen als adipös eingestuft werden, obwohl ihre Fettmasse nicht der eines Adipösen entsprechen (Kamper & Lawrenz, 2002). Adipöse, die eine höhere Muskelmasse als Fettmasse aufweisen, haben annähernd idente motorischen Leistungen wie Normalgewichtige (Ring-Dimitriou, 2015a).

Studien in Frankreich zeigen, dass sich zwar der Prozentsatz von übergewichtigen und adipösen Kindern in den letzten Jahren konstant gehalten hat, die sozial niedrigeren Schichten dabei jedoch mehr übergewichtige und adipöse Kinder zu verzeichnen haben (Péneau, et al., 2009; Salanave, Péneau, Rolland-Cachera, Hercberg & Castetbon, 2009). Des Weiteren betonen Kersting (2007) und Graf und Dordel (2007), dass die Zugehörigkeit einer niedrigen sozialen Schicht eine erhöhte Prävalenz von Übergewicht und Adipositas darstellt, da sie sich in einem bewegungsarmen Umfeld befinden und ein erhöhter Fernsehkonsum verzeichnet wird. Sittenthaler, Eberding und Ardelt-Gattinger (2015) begründen ein erhöhtes Übergewichtsrisiko für Personen mit türkischem Migrationshintergrund dadurch, dass sie einerseits einer sozial niedrigen Schicht angehören und andererseits durch ihr geringes Einkommen. Außerdem merken die Autorinnen an, dass türkische Traditionen und die türkische Küche mit dem „fetten Essen“ ebenfalls einen Einfluss auf diese Erscheinung haben. Die KIGGS-Studie in Deutschland stellte fest, dass Kinder mit Migrationshintergrund, einer Zugehörigkeit zu einer niedrigen Schicht und übergewichtigen Müttern, eine höhere Prävalenz für Übergewicht aufzeigen. Des Weiteren

nimmt der Prozentsatz von übergewichtigen Kindern mit dem Alter zu (Kurth & Schaffrath Rosario, 2007). Bezogen auf Bewegungsdefizite fällt die Analyse annähernd ident aus (Lampert, Mensink, Romahn & Woll, 2007), wodurch ein möglicher Zusammenhang zwischen Übergewicht und motorischer Leistungsfähigkeit durchaus erklärt werden kann.

3.2.2.1 Ursachen von Übergewicht

Zu Beginn des Kapitels 3.2.1 wurden mit Bewegungsmangel und falscher Ernährung bereits die zwei Hauptursachen genannt, weshalb Übergewicht und Adipositas entstehen (Graf, Dordel, Koch & Predel, 2006). Im Folgenden wird auf diese Entstehung näher eingegangen.

Huybrechts et. al. (2015) betonen die technische Entwicklung, die für eine radikale Lebensumstellung des Menschen sorgte. Denn die Menschheit ist bestrebt, die Bewegung in der Arbeit aber auch im Haushalt zu minimieren. Dadurch steigt die Zeit der sitzenden Tätigkeiten an. Wenn man einen Ortswechsel von A nach B vollziehen will, gibt es einige Erleichterungen. Einerseits besitzen immer mehr Leute ein motorisiertes Fahrzeug, andererseits gibt es in Gebäuden immer mehr Fahrstühle und Rolltreppen. Außerdem wird es immer unwichtiger Wege zurückzulegen, da wir in einer Zeit leben, in der digitale Medien unsere Kommunikationsmöglichkeiten erweitern und die meisten Dinge von zuhause aus erledigt werden können. So ist es möglich, sich seine Nahrung telefonisch oder per Internet zu bestellen und innerhalb einer Stunde steht das Bestellte vor der Haustüre (Huybrechts, et. al., 2015).

Auch in der Kindheit ist Bewegungsmangel ein ernstzunehmendes Thema. Denn in dieser Phase lernt man seine Umgebung durch Bewegung kennen. Annähernd alle Erfahrungen werden in den ersten Lebensabschnitten durch Bewegung gemacht (vgl. Kapitel 3.1). So schränkt die Technologisierung einerseits die motorische Entwicklung ein, was andererseits auch zur Adipositas führen kann (Zimmer, 2000). Die Kindheit sollte voller Bewegung sein, daher müsste die Zeit außerhalb der Schule, in der der natürliche Bewegungsdrang der Kinder unterdrückt wird, mit nicht-sitzenden Tätigkeiten gefüllt werden (Sygusch, et. al, 2006; Zimmer, 2000) In den 50ern des 20. Jahrhunderts war es sehr weit verbreitet, dass die Kinder, von den Erwachsenen ungestört, bis in die Dämmerung mit Freunden draußen spielen konnten. Heutzutage ist dies im städtischen Bereich erschwert möglich, da entsprechende Spielorte im urbanen Bereich durch die Stadtlogistik und den Verkehr kaum zu finden sind (Lob-Corzilius, Pfahl & Bauer, 2004). Zeiher (1983: zit. n. Hinsching, 1994, S. 106) stellt eine „Verinselung der kindlichen Lebensräume“ fest, was bedeutet, dass die Kinder nur noch flächenmäßig vereinzelte Sportmöglichkeiten auffinden, die sie nur mithilfe der Eltern erreichen können. Es zeigt sich: „je schlechter die kindliche Infrastruktur im Umfeld, desto höher die Mediennutzung zuhause.“

(Lob-Corzilius et. al., 2004, S. 62) Zusätzlich gibt es in der durchschnittlichen österreichischen Familie kaum Spielgefährten und -gefährtinnen, wodurch das Zusammenfinden einer Spielgruppe ein weiteres Hindernis darstellt, da die Geschwister als Spielpartner und -partnerinnen in Kleinfamilien oft fehlen (Zimmer, 2000).

Anstatt an der frischen Luft zu spielen, benutzen Kinder aber auch Erwachsene immer mehr den Computer, um sich zu beschäftigen (Hinsching, 1994). Das heißt, dass man sich die Welt, die sich draußen befindet in die Wohnung holt, anstatt selbst nach draußen zu gehen (Zimmer, 2004). Im Endeffekt werden in dieser Form Erfahrungen nur noch über Umwege gemacht, da in einem Computerspiel die Handlung vorgeschrieben ist und man als Spieler oder Spielerin diesen Weg entlangschreitet. Außerdem verschwimmt die Realität mit der Virtualität. Im Computerspiel existieren nicht zwingend Ursache-Wirkung-Beziehungen. Wenn man in einem Spiel nicht mehr weiterkommt, kann man jederzeit das Spiel wechseln. Das heißt es ist nicht so wie in der Realität, wo man, wenn man einen Baum hinaufklettert, von diesem auch wieder hinunterkommen muss. Im Computerspiel kann man in einer solchen Situation jederzeit einen vorherigen Speicherstand laden (Scherer, 2004). Durch die übermäßige Benutzung dieses Mediums werden hauptsächlich die visuellen und auditiven Sinne geschult, die körpernahen Sinne wie die taktile Wahrnehmung oder der vestibuläre Sinn gehen dabei verloren (Zimmer, 2000). Die Feinmotorik der Hände konnte in den letzten Jahrzehnten zwar verbessert werden, doch ansonsten wurde ein Rückgang der motorischen Fertigkeiten und Fähigkeiten bei Kindern festgestellt, die einen erhöhten Medienkonsum aufweisen (Scherer, 2004). Von 1988 bis 2003 bestätigte sich durch das MOT 4-6 der Rückgang der motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten von ungefähr 10% (Zimmer, 2004). Bös (2004) spricht sogar von bis zu 20% in manchen Bereichen, nachdem er zehnjährige Kinder von 1976 mit 1996 verglichen hatte. Beim MOT 4-6 handelt es sich um eine Testbatterie für Kinder im Alter von vier bis sechs Jahren, bei der sieben Basisfaktoren der Motorik durch 18 Testaufgaben überprüft werden, welche innerhalb von 20 bis 30 Minuten durchgeführt werden können. Zu den getesteten Basisfähigkeiten zählen unter anderem das Gleichgewichtsvermögen, die Reaktionsfähigkeit oder die gesamtkörperliche Koordinationsfähigkeit (Zimmer & Volkamer, 1987).

Des Weiteren wirkt sich der Fernseher schädlich auf das Bewegungsverhalten aus. Zusätzlich hat dieses Medium einen negativen Einfluss auf das Ernährungsverhalten. Graf und Dordel (2007) schreiben, dass ein erhöhter Fernsehkonsum die Wahrscheinlichkeit für Übergewicht um ein Vielfaches erhöht. Neben der Fernsehzeit, die man sportlich inaktiv verbringt, erhöht sich der Kalorienkonsum und es verringert sich der Grundverbrauch. Der Fernseher bringt wie

auch der Computer die Außenwelt ins Haus (Zimmer, 2004). Wenn man sozialen Kontakt sucht, muss man nur eine Sitcom einschalten und fühlt sich nicht mehr so allein. Wer Abenteuer sucht, schaut „Crocodile-Dundie“, „Extremsport“ oder dergleichen. Es gibt für jedes Verlangen eine Fernsehsendung oder einen Fernsehkanal. Man kann jede Erfahrung, durch Zuschauen machen und muss sich selbst nicht anstrengen. Außerdem gibt es zwischen den einzelnen Sendungen Werbeunterbrechungen, in denen verschiedenste Produkte angepriesen werden. Kersting (2007) schreibt, dass in Deutschland „Lebensmittelwerbung ca. 15% der gesamten Sendezeit und 30% der Werbesendezeit aus[macht]“. Die meisten der beworbenen Produkte sind dabei Snackartikel, die durch Zucker und Fett besonders energiereich sind und auch gerne neben dem Fernsehen konsumiert werden (Boyland & Halford, 2015; Kersting, 2007).

Ein sehr umstrittenes Thema ist das Ausstrahlen von Werbung in der Kinderfernsehzzeit, die speziell das Verlangen der unmündigen Kinder nach den beworbenen Produkten steigert. In Amerika wurde daher ein Gesetz eingeführt, welches besagt, dass zu bestimmten Zeiten nicht mehr als die Hälfte der Werbezeit aus Werben für ungesunde Nahrungsmittel bestehen darf. Denn man schätzt, dass 60% aller übergewichtigen und adipösen Kinder und Jugendlichen in den USA dem Fernsehkonsum zuzuschreiben sind (Boyland & Halford, 2015). Des Weiteren denken Kinder, dass die beworbenen Lebensmittel gesünder sind, als jene, die nicht so häufig oder gar nicht beworben werden. Kinderlebensmittel sind jene Nahrungsprodukte, die speziell für Kinder konzipiert sind (Kersting, 2007). Ein Werbeargument, was dazu dient, Eltern vom Produkt zu überzeugen, ist, dass Kinderlebensmittel mit Vitaminen angereichert werden. Doch die meisten Eltern wissen nicht, dass es zu einer verminderten Vitaminaufnahme kommt, wenn neben den Vitaminen auch Zucker zugesetzt wurde. Dieses Phänomen nennt man Nährstoffverdünnung (Kersting, 2007).

Untersuchungen zeigen, dass Kinder Werben schon ab dem zweiten Lebensjahr wiedererkennen und sie können jene mit Markenprodukte verbinden, welche sie unbedingt konsumieren wollen (Boyland & Halford, 2015). Diese Marken führen oft Maskottchen, die einen guten Wiedererkennungswert haben und teilweise als Spielzeug dem Produkt beigelegt sind. (Boyland & Halford, 2015). Eine Studie, bei der man ein bestimmtes Lebensmittel mit einem Maskottchen, welches die Kinder mögen, verbunden hat, zeigt, dass den Kindern das Lebensmittel, wenn das Maskottchen auf der Verpackung abgebildet war, besser schmeckte, als wenn das Maskottchen nicht zu sehen war (Boyland & Halford, 2015). Boyland und Halford (2015) erwähnten noch eine dritte Studie, aus der herauszulesen ist, dass Kinder, die vor dem Essen Werbung sahen, größere Portionen aßen als jene, die zuvor nicht fernschauten. Daraus folgerten

die Autoren, dass Kinder stark von Werbung beeinflusst werden und sich gegen das Marketing schwer aus eigener Kraft wehren können.

Gerade im (Klein-)Kindesalter sind Kinder von den Eltern bei der Ernährung abhängig (Hattinger & Dämon, 2015). So bestimmt die Mutter im Säuglingsalter, ob sie stillt oder ob das Kind ein Fläschchen bekommt. Metaanalysen ergeben, dass das Stillen das Adipositasrisiko im Kindesalter um ca. 20% senkt, wobei dieser Effekt bis zum Jugendalter verschwindet (Kersting, 2007). Im weiteren Verlauf der Entwicklung darf das Kind zwar immer mehr durch Forderungen selbst bestimmen, was es zu essen haben möchte (Boyland & Halford, 2015), aber im Endeffekt sind immer noch die Eltern für die großen Mahlzeiten und die Naschereien für zwischendurch zuständig. Erst im Jugendalter besitzen die Eltern weniger Einfluss auf die Ernährung ihrer Kinder und in der juvenilen Phase steigt der Konsum von Fast-Food und Softdrink. Fast-Food- und Softdrink-Konsum korrelieren positiv mit dem BMI, das heißt je höher der Konsum, desto höher der BMI (Kersting, 2007).

Da Eltern ihren Kindern in den ersten Lebensjahren unter anderem ein Vorbild für das Ernährungsverhalten liefern, liegt es nahe, dass übergewichtige und adipöse Eltern signifikant mehr übergewichtige und adipöse Kinder aufziehen. Dies führt regelrecht zu einem Teufelskreis, der nur sehr schwer zu durchbrechen ist (Reinehr, 2007). Im Kindesalter werden die Werte der Eltern oft unreflektiert übernommen und verinnerlicht. Falls nun die Eltern ungesunde Ernährung und sportliche Inaktivität vorleben, wird das Kind diese Werte mit hoher Wahrscheinlichkeit übernehmen (Graf & Dordel, 2007; Zimmer, 2000). Außerdem zeigt sich, dass eine übergewichtige Mutter eher ein Indiz für ein übergewichtiges Kind darstellt, als ein übergewichtiger Vater (Robinson, 2015), da das Essenverhalten stark von der Mutter abhängig ist (Kersting, 2007). Es ist üblich, dass den Kindern gesagt wird, dass sie ihre Portion aufessen sollen, bevor sie aufstehen, wodurch sie zum Essen über das Sättigungsgefühl hinaus erzogen werden (Zimmer, 2000). Gerade in der heutigen Zeit, in der die Portionen immer größer werden und XXL-Portionen und „All you can eat“ beworben werden, kann dies zu einem Faktor werden, der eine weitaus zu hohe Kalorienaufnahme begünstigt (Huybrechts, et. al, 2015; Kersting, 2007).

Eine weitere Annahme zur Entstehung von Übergewicht aber auch Untergewicht (vgl. Kapitel 3.2.3) hängt stark mit dem Selbstwertgefühl der betroffenen Person zusammen. Wenn man sich in seiner Haut nicht wohl fühlt, will man eine Veränderung und einen besseren Zustand herbeiführen (Reinehr, 2007). Oft resultiert daraus das „Craving nach übermäßigem Essen“ oder „Emotionssessen“, welches auftritt, wenn man unzufrieden ist. Es gleicht bei Adipösen einer

Sucht, welche sich über die hormonelle Ausschüttung nach dem Essen erklären lässt (Ardelt-Gattinger, et al., 2016; Reinehr, 2007). Misserfolgserlebnisse treten bei übergewichtigen Kindern im Sportunterricht, aber auch in Alltagssituationen leicht auf, was im Endeffekt zu einem Teufelskreis führt, in dem das Kind ununterbrochen unzufrieden ist, wobei diese Unzufriedenheit eben oft mit Essen kompensiert wird (Abb. 9). Zusätzlich kann Übergewicht aufgrund von selbstverantworteter sowie durch andere verursachte soziale Isolation zum gesellschaftlichen Ausschluss aus der peer-group führen, was ebenfalls die Frustration fördert und Bewegungseinschränkungen sowie Emotionsessen mit sich bringen kann.

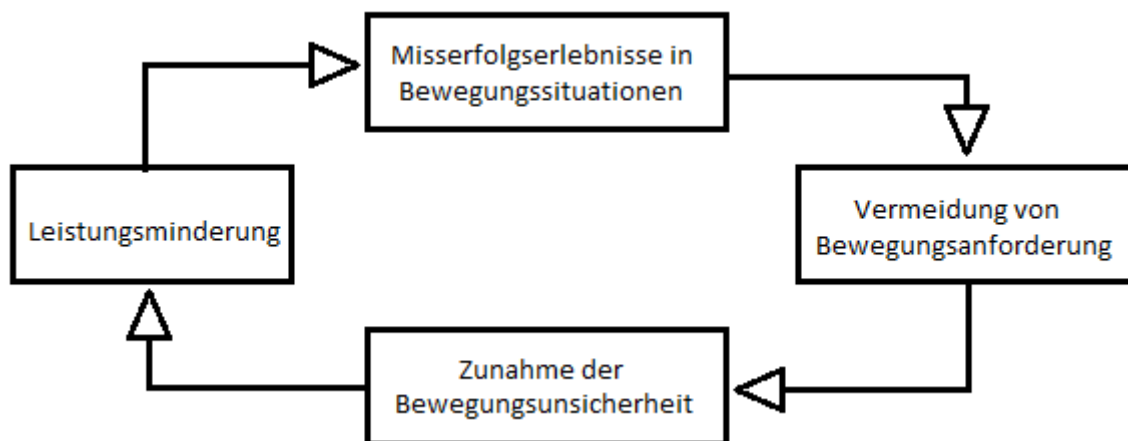


Abb. 9: Teufelskreis der Sportverweigerung (Zimmer, 2000, S. 56)

3.2.2.2 Maßnahmen gegen Übergewicht

In den letzten Jahrzehnten entwickelte sich das Krankheitsbild der Adipositas so rapide, dass der Prozentsatz der übergewichtigen und adipösen Menschen weltweit immer weiter gestiegen ist. Doch in einigen Regionen stagniert mittlerweile der Prozentsatz an Übergewichtigen und bleibt annähernd ident. (Magnusson, Hrafnkelsson, Sigurgeirsson, Johannsson & Sveinsson, 2012). So konnten beispielsweise in einer dänischen Studie keine signifikanten Änderungen im BMI bei neun- bis zehnjährigen Kindern, die im Jahr 1998 und 2004 untersucht wurden, festgestellt werden (Møller, Wedderkopp, Kristensen, Andersen & Froberg, 2007). Auch in Frankreich stellt man eine ähnliche Tendenz bei Kindern im Alter von sechs bis fünfzehn fest. (Péneau, et al., 2009; Salvane et al., 2009). Wenn man die Werte von 2006 und 2014 der Statistik Austria (2015) betrachtet, sieht man ein ähnliches Bild bei Erwachsenen. Graf et. al. (2006) bestätigen ebenfalls diese verallgemeinerte Aussage. Diese Ergebnisse sind aber keinesfalls ausschließlich positiv zu bewerten, betrachtet man das Niveau, auf dem sich der Anteil an übergewichtigen und adipösen Personen eingependelt hat. Nehmen wir die Werte von Statistik Austria (2015) her sehen wir, dass bereits jeder zweite Erwachsene anhand des BMIs als übergewichtig (~35%) oder adipös (~15%) eingestuft wird. Das Ziel muss somit lauten,

einen rückläufigen Trend zu erzeugen anstatt sich eine Stagnation herbeizuwünschen. Hierfür werden im Folgenden Maßnahmen genannt, um die weitere Ausdehnung an Übergewicht zu verhindern und bereits übergewichtige und adipöse Personen in ein normales Gewichtslevel zu bringen.

Der Ansatzpunkt zur Reduzierung von Übergewicht hängt von der Ausprägung von jenem ab. So schreibt Hollmann (2004, S. 38): „Je bedeutender die Größenordnung von Übergewicht, desto geringer wird die Bedeutung körperlicher Aktivität zum Zwecke der Reduzierung, umso bedeutsamer aber die Verminderung der zugeführten Kalorienzahl unter besonderer Betonung des Fettanteils.“ Das heißt, dass man anhand der Ausprägung des Übergewichts entscheiden sollte, wo der erste Schritt in Richtung Besserung gesetzt werden soll. Denn Ring-Dimitriou (2015b) empfiehlt, dass entweder eine Ernährungs- oder eine Sportintervention durchgeführt werden sollte, da eine simultane Einführung beider Aspekte meist ein zu radikaler Einschnitt in die derzeitige Lebenswelt der beteiligten Personen wäre, sodass diese häufiger die geplante Umstellung verweigern. Das bedeutet, wenn man Personen zu einer Veränderung ihrer Lebensgewohnheiten verhelfen will, muss man kleine Schritte machen. Zusätzlich ist es essentiell, dass sie in ihrem Vorhaben aktiv bleiben und sich bestätigt fühlen, wenn sie ihr Ziel umsetzen konnten. Des Weiteren geht es darum, dass die Zielsetzungen so präzise wie möglich formuliert werden müssen und die Umsetzung zeitlich sehr genau definiert wird (Fuchs, 2006; Koch, et. al, 2007; Steindl, Sittenthaler, Mackinger, Ring-Dimitriou & Ardelt-Gattinger, 2015). Je positiver die Kosten-Nutzen-Analyse, desto eher können die Personen zu dem Vorhaben motiviert werden (Fuchs, 2006).

Wie bereits in dem in Abb. 9 angesprochenen Teufelskreis ersichtlich, verbinden viele übergewichtige und adipöse Menschen Sport mit negativen Erfahrungen, das heißt bei ihnen überwiegt der Anteil der Kosten bei einer Kosten-Nutzen-Analyse, und sie versuchen somit diesen zu vermeiden. Falls sie wieder in eine Situation kommen, in der motorische Fertigkeiten erforderlich sind, werden sie durch das fehlende Training mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit wiederum mit einem Misserfolg konfrontiert (Zimmer, 2000). Das ist einerseits nicht förderlich für das Selbstwertgefühl solcher Personen, andererseits schadet es sie zusätzlich, da sie sich aus der Sportwelt zurückziehen. Um dem entgegen zu wirken schlagen Kamper und Lorenz (2002) vor, eigene Kurse für adipöse Leute einzurichten, in denen sie nicht mit Leistungsdruck und der Angst vor dem Versagen konfrontiert werden, sondern der Fokus allein auf Bewegung liegt. Im Schulsport würde das laut den Autoren auch zu mehr Selbstwertgefühl der Beteiligten führen.

Die wichtigste Komponente für eine sportliche Intervention stellt der Ausdauersport dar, doch durch ein erhöhtes Körpergewicht entstehen ungünstig hohe Gelenkskräfte. (Dordel, 2007; Ring-Dimitriou, 2015a; Koch, et. al, 2007) Daher sollte darauf geachtet werden, dass die Schwerkraft beim Ausdauertraining für Adipöse möglichst keinen Einfluss auf den Körper ausübt. So wird in der Literatur als optimales Ausdauertraining Radfahren und Schwimmen genannt, da Laufen eine zu hohe Belastung darstellt (Bös & Banzer, 2006; Koch, et. al, 2007). Die zweite Säule der sportlichen Intervention ist das Krafttraining, damit durch Diäten und dem reinen Ausdauertraining nicht zur Abnahme der fettfreien Masse kommt. Hierfür wird ein Zirkeltraining vorgeschlagen (Koch, et. al, 2007). Alles in Allem bewirkt Sport eine psychische Verbesserung durch die Stabilisierung der Persönlichkeit und erhöht den Grundumsatz, der beim Mann ca. 1kcal pro Stunde pro Kilogramm Körpergewicht ausmacht, durch die Erhöhung der fettfreien Masse (Koch, et al, 2007; Weineck, 2007).

Sygusch et. al. (2006) und Graf und Dordel (2007) schreiben, dass die heutige deutsche Jugend mit 70-80% Beteiligung in Sportvereinen, so hoch ist wie noch nie, wobei der größere Anteil jeweils von Burschen, Jüngeren und Personen aus bildungsnahen Schichten gestellt wird. Längsschnittstudien zeigen, dass sportlichere Jugendliche eher einen Verein besuchen als un-sportliche (Sygusch, et. al, 2006). Trotz der hohen Vereinsbeteiligung hat die Bewegungszeit der Kinder und Jugendlichen erheblich abgenommen (Graf & Dordel, 2007). Ein Grund dafür könnte darstellen, dass die Häufigkeit der k. A. wichtiger als die Dauer ist (Weineck, 2007). Daher fordern Sygusch et. al. (2006) eine Unterscheidung zwischen körperlich Inaktiv, was die motorische Entwicklung einschränkt (Dordel, 2007), und Mangel körperlicher Alltagsbewegung, wodurch Übergewicht gefördert wird, aber nicht so extreme Auswirkung, wie körperliche Inaktivität, hat. Ein Ziel zur Bekämpfung von Übergewicht muss somit körperliche Alltagsbewegung darstellen, die laut Huybrechts et. al. (2015) gefördert werden könnte, indem man bei der Gebäude- und Städteplanung Rolltreppen und Aufzüge weniger einladend platzieren würde.

Auf Seiten der Ernährung geben Huybrechts et. al (2015) an, dass Gesetze eingeführt werden sollen, die Werbung für ungesunde Nahrungsmittel während Kinderfernsehzeiten nicht ausgestrahlt werden dürfen. Des Weiteren sprechen sich die Autoren für eine „Fett-Steuer“ aus, wohingegen gesunde Nahrungsmittel staatlich gefördert werden sollen, damit diese billiger und für jeden zugänglich gemacht werden. Um einen Überblick der täglichen Energieaufnahme zu behalten fordern die Autoren die Kennzeichnung der Energiewerte in den Restaurants. Außerdem verlangen sie, dass es mehr Trinkwasserbrunnen geben sollte, damit der Konsum von Soft-Drinks verringert wird (Huybrechts, et. al, 2015).

Um eine Änderung im Verhalten zu provozieren, muss man gerade bei Kindern und Jugendlichen das gesamte Umfeld miteinbeziehen (Hattinger & Dämon, 2015). Interventionen in Schulen werden zwar weitgehend nur mit den Kindern und Jugendlichen durchgeführt, doch würden einen größeren Erfolg versprechen, wenn die Eltern miteinbezogen werden. Denn einerseits können die Eltern ihren Lebensstil ebenfalls umstellen, wodurch die Kinder meistens auch mitgezogen werden, und andererseits dienen sie als Vorbild für das Ess- bzw. Bewegungsverhalten. Im Endeffekt nehmen übergewichtige Eltern ebenfalls ab, doch die Erfolgswahrscheinlichkeit, dass sie ihr Gewicht halten ist weniger gering als jenes bei den Kindern, denn es passiert häufig, dass die Eltern in Bezug auf ihre Ernährung sündigen, während die Kinder schlafen (Graf, 2007).

3.2.3 Untergewicht und Magersucht

Das Untergewicht ist die andere Extreme beim Körpergewicht und wird ebenfalls mithilfe des BMI bestimmt, wobei ähnlich dem Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen anhand von Perzentilen gearbeitet wird. Ein Kind gilt als Untergewichtig, wenn es unterhalb der 10. Perzentilen liegt und als extrem Untergewichtig, wenn es unterhalb der 3. Perzentile liegt (vgl. die Abbildung der Perzentilen im Anhang und Tab. 8). Laut Statistik Austria (2015) sind 2014 ungefähr 2,8% aller Österreicher bzw. Österreicherinnen untergewichtig, wobei davon zu fast 80% Frauen betroffen sind. Nach Förster und Kriemler (2002) sind sogar 90% der von der Krankheit Betroffenen Frauen.

Beim Untergewicht handelt sich um eine Krankheit, die die körperliche Leistungsfähigkeit beeinträchtigen kann und wie beim Übergewicht, kann hierbei eine psychische Störung nicht ausgeschlossen werden. Durch längeres Ausbleiben von Nährstoffen kann es auch zum Krankheitsbild der Osteoporose kommen (Förster & Kriemler, 2002).

Bei der Magersucht (Anorexia) kann man zwei Typen unterscheiden: Einerseits jene, bei der die Betroffenen wiederholt erbrechen, wobei sie zuvor Unmengen an Nahrungsmittel konsumierten, andererseits diejenige, bei der der/die Betroffene zu wenig energieliefernde Nahrung zu sich nimmt. Eine Sonderform stellt die Anorexia athletica dar, wodurch der Sportler oder die Sportlerin aufgrund der Sportart, die er oder sie betreibt einen Gewichtsverlust erzwingt. Risikosportarten für diese Form der Anorexia sind: Ausdauersportarten, Sportarten, die besonderen Wert auf Ästhetik legen sowie Sportarten mit Gewichtsklassen (Förster & Kriemler, 2002).

3.3 Kapitelzusammenfassung

Die motorische Entwicklung ist für die Gesamtentwicklung eines Menschen essentiell. Gerade in der Kleinkindphase korrelieren kognitive und motorische Entwicklung positiv. Die Entwicklung wird durch zwei Faktoren bestimmt: Einerseits durch die genetische Disposition und andererseits durch die Umwelt. Je nach Vertretungsrichtung wird unterschieden, ob die Umwelt oder die genetische Disposition mehr Einfluss auf die menschliche Entwicklung hat. Trotz vieler Einflussfaktoren ist es möglich eine durchschnittliche motorische Entwicklung vorauszusagen, wodurch von verschiedenen Autoren ähnliche Modelle entstanden sind.

Die Kindheit prägt sich durch ständige Veränderung. Daher können verschiedene Phasen festgestellt werden, die jeweils bestimmte Besonderheiten aufweisen. Eine Grobeinteilung erfolgt über Kleinkind, Schulkind und Pubertät, welche noch weiter differenziert werden kann. In bestimmten Phasen sehen manche Autoren eine besonders gute Trainierbarkeit und nennen dieses Phänomen „sensible Phasen“. Diese existieren laut Autoren nur in der Kindheit und Jugend. Da Kinder anders als Erwachsene auf Training reagieren, gibt es auch bestimmte Richtlinien, wie das Training für Kinder und Jugendliche gestaltet werden sollte. Durch das Einhalten solcher Richtlinien soll im Endeffekt ein lebenslanges Sporttreiben entstehen.

Es gibt Bewegungsempfehlungen für jede Altersstufe. Prinzipiell sollen Kinder sich täglich bewegen und drei Mal wöchentlich ein Krafttraining und knochenstärkendes Training absolvieren. Für Erwachsene senkt sich das Pensum. Durch Nichteinhalten der Bewegungsvorschriften mit der Kombination einer falschen Ernährung können verschiedenste Krankheiten entstehen, die Entwicklungsschäden zur Folge haben können. Der Sitzzwang in der Schule und elektronische Unterhaltungsmedien fördern die Prävalenz des Übergewichts. Außerdem ist Übergewicht von der sozialen Schicht abhängig. Je niedriger die Schicht, desto höher das Risiko für Übergewicht und Adipositas. Die Hauptursache von Untergewicht sind psychische Störungen und Fehlwahrnehmungen bezüglich des eigenen Körpers.

4 Deutscher Motorik-Test

Der DMT ist ein Test zur Erfassung der in Kapitel 2.2 aufgelisteten motorischen Fähigkeiten für Kinder und Jugendliche von 6-18 Jahren. Hierfür wurde von einem Ausschuss eine Testbatterie erstellt, die aus acht Übungen besteht und die die Testgütekriterien erfüllt. Die Übungen sind: 20-Meter-Sprint, Standweitsprung, Balancieren rückwärts, Liegestütz, Sit-ups, Rumpfbeuge, sechs Minutenlauf und seitliches Hin- und Herspringen. Sie werden im Folgenden im Detail beschrieben. Jede dieser Übungen testet bestimmte motorische Fähigkeiten, die in Abb. 10 zusammengefasst dargestellt sind. (Bös, et al., 2009)

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

Kürzel der Testitems

6-Min	6-Minuten Ausdauerlauf	20m	20 Meter Sprint
SW	Standweitsprung	Bal rw	Balancieren rückwärts
LS	Liegestütz in 40 sec	SHH	Seitliches Hin- und Herspringen
SU	Sit-ups in 40 sec	RB	Rumpfbeugen

Abb. 10: Einteilung der Übungen des DMT in die motorischen Fähigkeiten (Bös, et. al, 2009, S. 10)

Die Abkürzungen, die in Abb. 10 nicht erklärt sind, werden nun kurz beschrieben: AA steht für aerobe Ausdauer, KA bezeichnet die Kraftausdauer, SK steht für Schnellkraft, AS meint Aktionsschnelligkeit, KZ ist die Koordination unter Zeitdruck, unter KP wird Koordination unter Präzisionsdruck verstanden und B bedeutet Beweglichkeit (Bos, 1987; zit. n. Corts & Harmsel, 2013, S. 20). Statt KP und KZ werden bei den Beschreibungen der einzelnen Übungen die koordinative Fähigkeit nach Hirtz (1985; zit. n. Hirtz, 2007) verwendet.

Jede Testperson bekommt einen eigenen Erfassungsbogen, der sofort nach der jeweiligen Übung von der Testleiterin oder vom Testleiter für die entsprechende Übung ausgefüllt wird. Außerdem wird der Test in der Halle durchgeführt, da dort standardisierte Bedingungen herrschen.

Die Beschreibung der Übungsaufgaben erfolgt so, wie sie für die Studie umgesetzt wird, leicht variiert nach Bös et. al (2009). Hierbei werden jeweils sechs Punkte diskutiert: Testziel und -aufgabe, benötigtes Material, Testdurchführung, Testaufbau, Messwertaufnahme und Auswertung sowie mögliche Messfehler.

4.1 20-Meter-Sprint

Testziel und -aufgabe: Hierbei muss die Testperson so schnell als möglich 20 Meter laufen, wobei laut Bös et. al (2009) die zyklische Aktionsschnelligkeit gemessen wird, aber nach Kapitel 2.2.3 darunter die zyklische Sprintfähigkeit verstanden werden muss.

Benötigtes Material: Lichtschranken, ein Maßband, ein/e Starter/in, ein/e Schreiber/in

Testaufbau: Es werden von einer bestimmten Linie aus, auf der die erste Lichtschranke positioniert wird, 20 Meter ausgemessen, damit die zweite Lichtschranke aufgestellt werden kann. Dabei ist darauf zu achten, dass die Testpersonen genügend Auslauf haben, falls dieser nicht gewährleistet werden kann, soll zur Sicherheit eine Weichmatte gegen die Wand gestellt werden. Eine Testperson darf erst dann laufen, wenn der Starter bzw. die Starterin ein Kommando, beispielsweise „Hopp“, gibt.

Testdurchführung: Die Probanden und Probandinnen stellen sich hintereinander auf, nach einer vorgegebenen Reihenfolge, welche nicht verändert werden darf, sodass die erste Person genügend Platz zum Laufen hat. Beim Rückweg muss darauf geachtet werden, dass die Folgeperson bei ihrem Versuch nicht gestört wird. Die Startposition ist aufrecht in einer Schrittstellung genau ein Meter hinter der Lichtschrankenlinie. Nachdem eine Testperson gelaufen ist, muss der Schreiber bzw. die Schreiberin den Wert, der von den Lichtschranken gemessen wurde, sofort notieren. Es werden zwei Versuche ohne Probeversuch durchgeführt.

Messwertaufnahme und Auswertung: Es wird auf Hundertstel genau gemessen. Der Schreiber bzw. die Schreiberin notiert beide Versuche, wovon der bessere für die Auswertung verwendet wird.

Mögliche Messfehler: Der Lichtschranken kann schon vor dem Startkommando durch eine unachtsame Bewegung des Schülers/ der Schülerin durchbrochen werden, wodurch der Versuch abgebrochen und wiederholt wird.

4.2 Balancieren rückwärts

Testziel und -aufgabe: Hierbei werden je zwei Versuche pro Balkendicke (6cm; 4,5cm; 3cm), also insgesamt 6 Versuche durchgeführt. Diese Übung soll die Koordination bei Präzisionsaufgaben und das dynamische Gleichgewicht messen. Somit wird nach dem Modell von Hirtz (1985) die Gleichgewichtsfähigkeit erfasst.

Benötigtes Material: je ein Balken der Maße (6x5x300; 4,5x5x300; 3x5x300), 1-3 Startbretter der Maße (40x5x40) Angaben in (Breite [cm] x Höhe [cm] x Länge [cm]), eine Leitperson

Testaufbau: Die Balken werden so aufgestellt, dass mindestens ein Meter Abstand zwischen den Balken eingehalten wird und die balancierende Person in Richtung Hallenwand blickt.

Testdurchführung: Pro Balken darf je ein Testversuch vorwärts und rückwärts durchgeführt werden. Falls beim Testversuch der Boden berührt wird, darf die Testperson von dem Punkt aus den Probedurchgang weiterführen. Bei der Testung startet der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin mit beiden Füßen auf dem Startbrett und versucht so viele Schritte wie möglich am Balken zu machen, ohne dabei den Boden zu berühren. Wird ein Körperteil am Boden aufgesetzt, ist der Versuch vorbei. Pro Balken werden zwei Versuche durchgeführt, was eine Summe von sechs Versuchen ergibt.

Messwertaufnahme und Auswertung: Gezählt werden die Schritte, die am Balken getätigt werden. Dabei zählt erst der zweite Schritt, bei dem somit kein Fuß mehr das Startbrett berührt. Die Höchstpunktezahl eines Versuches liegt bei acht Schritten, die entweder durch Erreichen des Endes des Balkens oder durch acht erfolgreich getätigte Schritte am Balken vergeben werden. Ansonsten ist das Ergebnis die Anzahl der Schritte, die am Balken gültig getätigt wurden. Nach jedem Versuch wird die Punktezahl am Erfassungsbogen notiert. In die Auswertung kommt die Summe aller Versuche, wodurch die Höchstpunktezahl bei 48 liegt.

Mögliche Messfehler: Externe Störungen durch den Versuchsleiter oder die Versuchsleiterin, sowie von anderen Testpersonen, die währenddessen warten, können das Ergebnis verfälschen. Wenn dies beobachtet wird, wird der Versuch wiederholt.

4.3 Seitliches Hin- und Herspringen

Testziel und -aufgabe: Die Aufgabe besteht darin, in fünfzehn Sekunden so oft wie möglich beidbeinig von einem 50cm x 50cm Feld in ein anderes zu springen, ohne dabei die Markierungen zu berühren oder zu verlassen. Ziel ist die Erfassung von der azyklischen Aktionsschnelligkeit und die dynamische Kraftausdauer der unteren Extremität. Zusätzlich wird die Koordination unter Zeitdruck gemessen, was wiederum auf Hirtz (1985) angepasst werden muss. Demnach wird die Rhythmusfähigkeit und Kopplungsfähigkeit getestet.

Benötigtes Material: eine Stoppuhr, ein Klebeband, ein Maßband, ein/e Testleiter/in

Testaufbau: Es wird ein Rechteck von 100cm x 50cm mit Klebeband am Hallenboden markiert. Dieses Rechteck wird so geteilt, dass zwei gleichgroße Quadrate á 50cm x 50cm entstehen.

Testdurchführung: Es dürfen fünf Probesprünge durchgeführt werden. Vor dem Beginn des Tests steht die Testperson mit geschlossenen Beinen in einem der beiden Felder. Auf ein Kommando vom Testleiter bzw. der Testleiterin beginnt die Person beidbeinig ohne Zwischenhüpfer von einem Feld ins andere zu springen. Währenddessen zählt der Testleiter bzw. die Testleiterin die gültigen Sprünge, bei denen die Testperson weder das Feld verlässt, noch eine Markierung berührt und auch keinen Zwischenhüpfer durchführt oder einbeinig springt. Nach fünfzehn Sekunden wird der Durchgang beendet. Es werden zwei Versuche durchgeführt.

Messwertaufnahme und Auswertung: Jeder richtig ausgeführte Sprung zählt für einen Punkt. Nach jedem Durchgang wird das Ergebnis in den Erfassungsbogen eingetragen. Ausgewertet wird, indem der Mittelwert der beiden Versuche gebildet wird.

Mögliche Messfehler: Die Aufgabe erfordert eine hohe Konzentration auf Seiten der Testleitung, weshalb mögliche Fehlerquellen bei dieser liegen.

4.4 Rumpfbeugen

Testziel und -aufgabe: Die Aufgabe besteht darin, dass der Oberkörper aus dem Sitzen möglichst weit nach vorne gebeugt wird. Hierbei wird die Beweglichkeit in der Hüfte gemessen und die Dehnbarkeit der rückseitigen Beinmuskulatur.

Benötigtes Material: Speziell angefertigter Kasten für die Rumpfbeuge mit integrierter Messskala (RBK), eine Testleitung

Testaufbau: Der RBK steht so im Raum, dass sich eine Testperson davor hinsetzen kann. Die Skala ist so aufgebaut, dass extremere Beugungen im Hüftgelenk, einer höheren Zahl entsprechen. Bei der Skala eistieren auch negative Zahlenwerte.

Testdurchführung: Es gibt keinen Probeversuch. Die Versuchsperson setzt sich so an den RBK, dass die Beine gestreckt sind. Dann beugt sie sich so weit wie möglich nach vorne und hält diese Position für mindestens zwei Sekunden, damit die Testleitung den erreichten Wert ablesen und in den Erfassungsbogen eintragen kann. Es werden zwei Durchgänge durchgeführt.

Messwertaufnahme und Auswertung: Die Testleitung notiert sofort das erreichte Ergebnis, wobei zur Auswertung nur der bessere Wert herangezogen wird.

Mögliche Messfehler: Ein ruckartiges Erreichen der Endposition kann das Ergebnis verfälschen, außerdem muss stets darauf geachtet werden, dass die Beine vollständig durchgestreckt bleiben.

4.5 Liegestütz

Testziel und -aufgabe: Die Aufgabe besteht darin, in 40 Sekunden so viele Liegestütze (Ausführung, wie in der Testdurchführung beschrieben) wie möglich durchzuführen. Hierbei wird die dynamische Kraftausdauer der oberen Extremität gemessen sowie die Haltemuskulatur im Rumpfbereich.

Benötigtes Material: Eine Matte, eine Stoppuhr, eine Testleitung

Testaufbau: Die Übung wird auf einer Matte durchgeführt.

Testdurchführung: Vor Beginn dürfen zwei Probeliegestütze gemacht werden, die Testleitung zeigt die Optimalausführung vor und nennt die wichtigsten Coaching-points. Der Übungszyklus gestaltet sich folgendermaßen: Die Übung beginnt in der Bauchlage mit den Händen am Gesäß. Beim Start werden die Hände neben der Schulter aufgesetzt. Danach werden die Arme durchgedrückt, wodurch sich der Körper in die Liegestützposition bewegt. Als nächstes löst eine beliebige Hand vom Boden und schlägt auf die andere und stützt danach wieder so wie zuvor. Daraufhin wird der Oberkörper in die Bauchlage abgesenkt und die Hände berühren wieder das Gesäß. Das wird in den nächsten 40 Sekunden so oft wie möglich wiederholt. Insgesamt wird nur ein Durchgang absolviert.

Messwertaufnahme und Auswertung: Es werden nur jene Liegestütze gezählt, bei denen beim Abdrücken vom Boden lediglich Arme und Beine den Boden berühren und nicht die Hüfte den Körper in die Luft katapultiert. Ebenfalls als ungültig eingestuft werden die Liegestütze, bei denen eine Hyperlordose im Kreuzbereich gebildet wird. Außerdem ist es wichtig, dass eine Hand abgeschlagen wird und das Gesäß am Ende eines Liegestützes berührt wird. Nach dem Durchgang wird vom Testleiter bzw. von der Testleiterin der Wert in den Erfassungsbogen eingetragen.

Mögliche Messfehler: Die Beurteilung der Optimalausführung ist von der Testleitung abhängig, weshalb dadurch ein Messfehler entstehen kann.

4.6 Standweitsprung

Testziel und -aufgabe: Ziel der Aufgabe ist, dass die Testperson ohne Anlauf und beidbeinig so weit wie möglich springt. Hierbei soll die Schnellkraft der unteren Extremität überprüft werden.

Benötigtes Material: ein Maßband, ein Klebeband, zwei Matten, eine Testleitung

Testaufbau: Es wird mit dem Klebeband eine Absprunglinie am Hallenboden aufgeklebt. Im rechten Winkel dazu wird das Maßband ausgerollt. In einer Entfernung von 40 cm von der Absprunglinie werden die zwei Matten hintereinander aufgelegt.

Testdurchführung: Der Test wird so lange durchgeführt, bis zwei gültige Versuche im Erfassungsbogen eingetragen wurden. Die Testperson steht mit beiden Beinen parallel am Boden vor der Absprunglinie. Beim Absprung ist es erlaubt, die Arme als Schwungelement einzusetzen und in die Knie zu gehen. Die Landung muss beidbeinig erfolgen, wobei ein nach-vorne-Fallen erlaubt ist. Eine einbeinige Landung oder ein nach-hinten-Fallen zählt als ungültiger Versuch.

Messwertaufnahme und Auswertung: Gemessen wird von der Ferse des der Absprunglinien näheren Fußes bis zur Absprunglinie, das Ergebnis wird in Zentimeter angegeben. Nach einem gültigen Versuch notiert der Testleiter bzw. die Testleiterin das Ergebnis. Der bessere der beiden Versuche kommt in die Wertung.

Mögliche Messfehler: Diese beinhalten das Übersehen eines einbeinigen Absprungs oder des Übertretens der Absprunglinie.

4.7 Sit-ups

Testziel und -aufgabe: Die Aufgabe besteht darin in 40 Sekunden so viele gültige Sit-ups wie möglich zu machen. Hierbei wird die dynamische Kraftausdauer der Rumpfmuskulatur überprüft.

Benötigtes Material: Eine Matte, eine Stoppuhr, eine Testleitung

Testaufbau: Die Übung wird auf einer Matte durchgeführt.

Testdurchführung: Es dürfen zwei Probe-sit-ups gemacht werden. Die Testperson befindet sich in der Rückenlage, wobei die Beine leicht geöffnet und angewinkelt (90° Kniewinkel) sind. Die Testleitung drückt die Füße leicht zu Boden, damit diese am Boden fixiert werden. Die Hände müssen während der 40 Sekunden Testungszeit seitlich am Kopf gehalten werden. Die Testleitung zählt während dieser 40 Sekunden die gültig durchgeführten Sit-ups. Eine gültige Wiederholung beginnt in der Rückenlage, bei der die Schulterblätter am Boden aufliegen. Als nächstes muss der Oberkörper soweit angehoben werden, dass die Ellbogen die Knie berühren. Nach der Knieberührung senkt der Proband bzw. die Probandin den Oberkörper so weit ab, dass die Schulterblätter wiederum den Boden erreichen. Es wird ein Durchgang durchgeführt.

Messwertaufnahme und Auswertung: Ein Sit-up wird als ungültig angesehen, wenn während der Bewegung das Becken den Boden verlässt oder die Ellbogen am höchsten Punkt die Knie nicht berühren. Es werden alle gültigen Sit-ups, die in den 40 Sekunden durchgeführt wurden, gezählt und nach dem Versuch sofort notiert.

Mögliche Messfehler: Das Verlassen der richtigen Sit-up Position muss von der Testleitung unverzüglich der Testperson mitgeteilt werden, damit die richtige Position wieder eingenommen wird. Die Sit-ups, die währenddessen ausgeführt wurden, dürfen nicht gezählt werden.

4.8 Sechs-Minuten-Lauf

Testziel und -aufgabe: Ziel ist es, das Volleyballfeld so oft wie möglich zu umrunden. Hierbei wird die aerobe Ausdauerfähigkeit überprüft.

Benötigtes Material: mindestens sechs Pylonen, eine Stoppuhr, für je drei Testpersonen eine Testleitung.

Testaufbau: Die Runde führt um die Begrenzung eines Volleyballfeldes, welches die Abmessung 18m x 9m hat, wodurch eine Rundenlänge 54m beträgt. Um Abkürzungen zu vermeiden, werden Pylonen um das Volleyballfeld aufgestellt, wobei die Pylonen 50cm nach innen versetzt aufgestellt werden.

Testdurchführung: Damit alle Testpersonen wissen, in welche Richtung sie laufen müssen, wird eine Proberunde absolviert. Die Testpersonen müssen um die Pylonen herum ihre Runden laufen. Bis zu drei Testpersonen werden einer Testleitung zugeteilt, die die Runden am jeweiligen Erfassungsbogens abhakt. Ein Hauptleiter gibt das Startkommando, nach dem alle Testpersonen zu laufen beginnen. Zusätzlich überprüft dieser Testleiter die Stoppuhr, damit er jede Minute die verbleibende Zeit ansagen kann. Am Ende werden die letzten zehn Sekunden heruntergezählt und bei „Null“ ertönt ein Pfiff, woraufhin alle Testpersonen am Platz stehenbleiben und sich setzen. Die Testleitungen addieren die Meter der angefangenen Runde als Restmeter und erst, wenn das geschehen ist, dürfen die Testpersonen aufstehen. Die Testpersonen wählen ihr eigenes Lauftempo, wodurch es sein kann, dass sie sich während der Laufzeit überanstrengen, da sie ein zu hohes Anfangstempo wählten. Wenn das passieren sollte, ist darauf zu achten, dass diese Personen nicht stehen bleiben, sondern zumindest weitergehen.

Messwertaufnahme und Auswertung: Die jeweilig zuständige Testleitung hakt die absolvierte Runde ab und addiert am Ende die Restmeter auf einen Meter genau.

Mögliche Messfehler: Vor Beginn sollten alle Schnürsenkel gebunden sein, da sie ansonsten während des Laufens gebunden werden müssen oder offenbleiben, was jeweils ein verfälschtes Ergebnis liefert.

4.9 Z-Wert

Der Z-Wert ist ein Vergleichswert für die jeweilige Altersstufe und das Geschlecht. Dieser wurde für jede Übung anhand einer großen Anzahl an erfassten Werten erstellt. So kann ebenfalls die allgemeine motorische Leistungsfähigkeit mit einem einzigen Z-Wert berechnet werden. Der Vorteil des Z-Wertes liegt im Gegensatz zur im Folgenden beschriebenen Leistungsklasseneinteilung darin, dass es sich um einen intervallskalierten anstatt um einen ordinalskalierten Wert handelt. Für den Durchschnittsschüler bzw. die -schülerin wird ein Z-Wert von 100 angenommen. Alle Leistungen, die unterhalb dieses Wertes liegen, sind unterdurchschnittlich und alle, die einen höheren Wert erreichen, werden als überdurchschnittlich angesehen. Bös et al. (2009) teilen ihre Rohdaten in fünf Leistungsstufen, wobei die Daten der Größe nach geordnet und jeweils 20% der Daten zu einer Gruppe zusammengefasst werden: weit unterdurchschnittlich (<85), unterdurchschnittlich (85-95), durchschnittlich (95-105), überdurchschnittlich (105-115) und weit überdurchschnittlich (>115). Im Anhang sind die für die Studie relevanten Tabellen angeführt, die die Leistungen der SchülerInnen in die jeweilige Leistungsklasse einordnen.

4.10 Kritik am deutschen Motorik-Test

Testbatterien werden in der Literatur allgemein kritisch gesehen, da sie bestimmte Fertigkeiten messen und dadurch auf allgemeine Fähigkeiten schließen. So gibt es auch beim DMT Befürworter und Kritiker. So stellen Befürworter (Seidel & Bös, 2012; Worth, Albrecht, Wagner & Oberger, 2012) vor allem die evaluativen Eigenschaften durch die standardisierte Verwendbarkeit der Testübungen in den Vordergrund, wohingegen Kritiker (Schweihofen, 2013) die Eignung aufgrund von sachlichen Gründen und der fehlenden Kompetenzorientierung anzweifeln. Außerdem muss betont werden, dass es bei richtiger Planung möglich ist, eine Klasse von 25 Kindern innerhalb von 90 Minuten zu testen, was man bei anderen Testbatterien, die ähnliche Parameter messen, nicht umsetzen kann. Zusätzlich spricht noch der geringe Aufwand an Materialien für den DMT (Bös, et al., 2009).

5 Studie

5.1 Einleitung

Im Folgenden wird die Studie, die im Zuge des Eddy-Young-Projekts durchgeführt wurde, welches unter Kooperation des Österreichischen Akademischen Institut für Ernährungsmedizin und der Abteilung Trainingswissenschaft am Zentrum für Sportwissenschaft und Universitäts-sport der Universität Wien ins Leben gerufen wurde, näher beschrieben. Die Ergebnisse stammen vom ersten Zyklus, der im September 2016 begann und im Jänner 2017 endete (Zyklus WS16/17). Die Probanden und Probandinnen stammen aus zwei Wiener Volksschulen, die an diesem Projekt teilnehmen. Diese wurden klassenweise in eine Interventionsgruppe (INT) und Kontrollgruppe (KON) eingeteilt.

5.2 Methodik

Für die Untersuchung wird ein Pre-Post-Testmodell angewandt, wobei der DMT, wie er in Kapitel 4 beschrieben ist, die sportmotorischen Werte liefert und zusätzlich Größe und Gewicht zur Bestimmung des BMI gemessen werden. Im Vorfeld wurden einzelne Klassen der INT oder KON zugeteilt, wobei die INT nur aus Klassen einer einzigen Schule besteht, weswegen die Durchführung der Intervention mit weniger Aufwand bewältigt werden konnte. Nach dem ersten Testungsdurchgang wurde mit der INT eine achtwöchige Intervention durchgeführt, bei der zwei Sport- und eine Ernährungsstunde pro Woche während des Regelunterrichts stattfanden. Die Sportintervention zielte hauptsächlich auf eine Verbesserung der Ausdauer- und Kraftergebnisse ab. Diese wurde vom Forschungspersonal an der Schule abgehalten.

5.2.1 Probanden/Probandinnen

Das Kollektiv der Probanden und Probandinnen stammt aus zwei Wiener Volksschulen. Die eine Volksschule befindet sich im ersten Bezirk (Innere Stadt), die andere im zwölften Bezirk (Meidling), wodurch a priori bereits ein Leistungsunterschied zwischen den beiden Schulen anzunehmen ist. Die INT besteht nur aus Kindern, die die zweitgenannte Volksschule besuchen. Die KON umfasst bis auf eine nur Klassen aus der Volksschule im ersten Bezirk. Die folgenden SchülerInnen-Zahlen werden in der Abb. 11 übersichtlich dargestellt. Insgesamt erteilten die Eltern von 162 Schüler und Schülerinnen die Erlaubnis, deren Werte zu verwenden, wovon 117 bei beiden Testungen anwesend waren. Davon sind 54 aus der KON, wobei 29 männlich und 25 weiblich sind und 63 aus der INT, in der sich 36 männliche und 27 weibliche SchülerInnen befinden. Die KON umfasst drei Klassen der dritten Schulstufe, mit gesamt 43 ProbandInnen,

die sich in 22 Buben und 21 Mädchen aufteilen, sowie eine Klasse der vierten Schulstufe, mit gesamt 11 ProbandInnen, wovon 7 Buben und 4 Mädchen sind. In der INT befinden sich zwei Klassen der dritten Schulstufe, die 25 ProbandInnen beinhaltet (18 Buben und 7 Mädchen), und drei Klassen der vierten Schulstufe, die aus 38 Probanden und Probandinnen besteht (18 Buben und 20 Mädchen). Somit befinden sich 40 Schüler und 28 Schülerinnen in der dritten Klasse, was in der Summe 68 Schülerinnen der dritten Klasse ergibt. In der vierten Klasse sind 49 SchülerInnen, wobei 25 männlich und 24 weiblich sind. Es ergibt sich ebenfalls, dass insgesamt 65 Schüler und 52 Schülerinnen bei der Studie teilnehmen. Vergleiche in der zuletzt dargestellten Ebene der Abb. 11 werden nicht durchgeführt, da sich in jenen Gruppen zu wenige Teilnehmer und Teilnehmerinnen befinden. Somit bilden sich 19 Gruppen, die in der folgenden Analyse berücksichtigt werden.

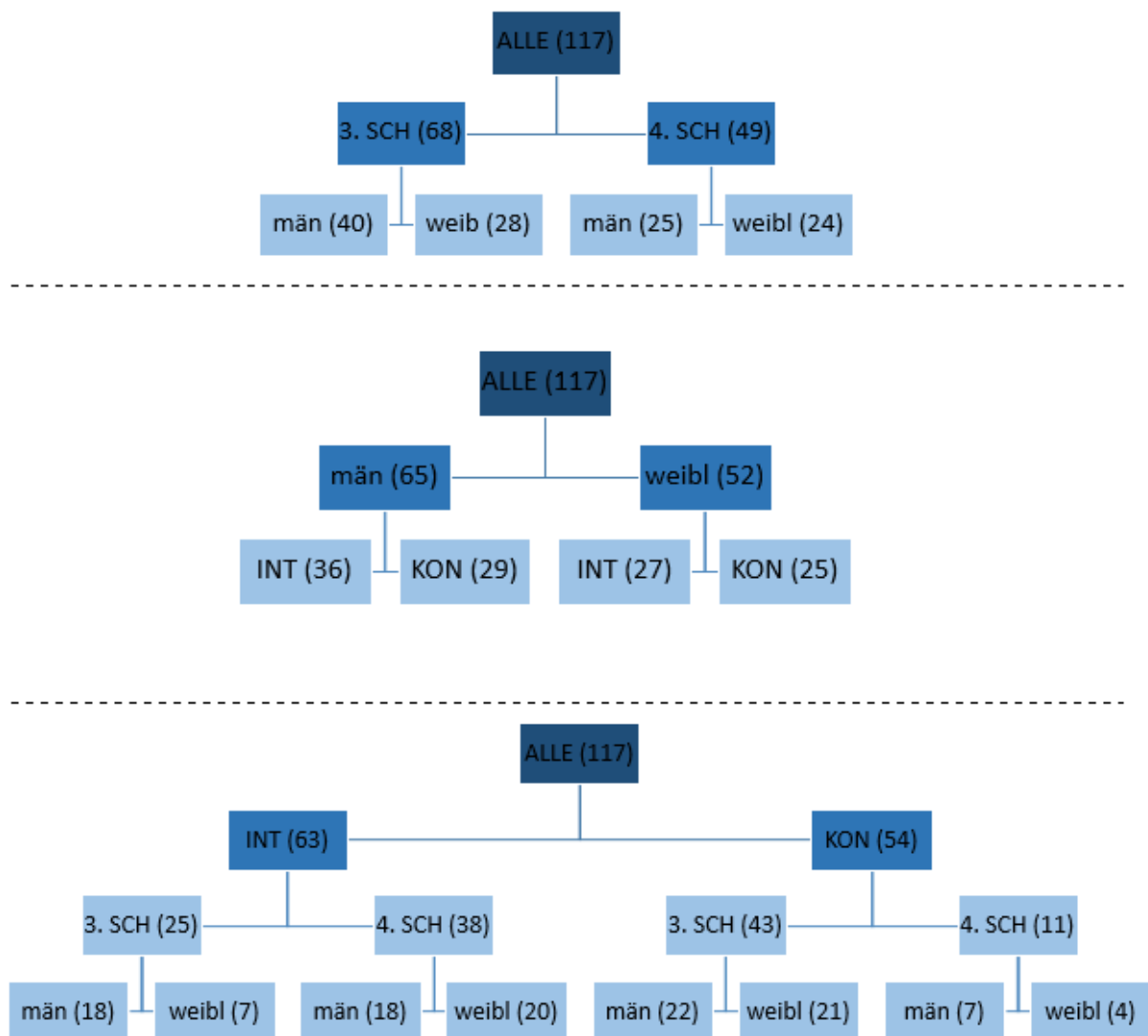


Abb. 11: Anzahl der Probanden und Probandinnen in Gruppen unterteilt

5.2.2 Zeitplan

In Abb. 12 ist der Zeitplan des Zyklus WS16/17 grob dargestellt

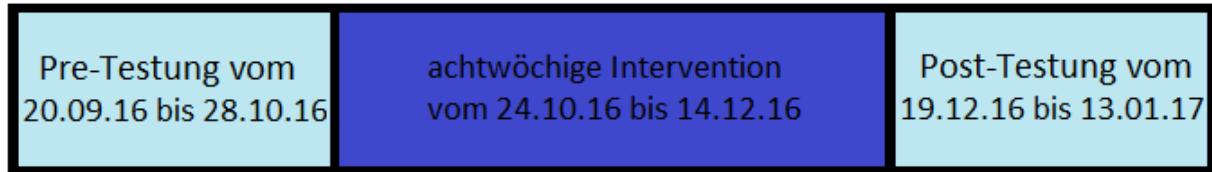


Abb. 12: Zeitlicher Überblick der Studie: Zyklus WS16/17

Die Pre-Testung der INT wurde in der Woche vom 19. bis 23. September durchgeführt. Die KON wurde nach und nach im Oktober getestet. Die Testungen fanden jeweils am Vormittag während der Schulzeit in den Turnsälen auf der Schmelz (Sportuniversität Wien) statt, weshalb es schwierig war, Termine für die Testungen im Oktober zu finden, wodurch sich die Testungen der KON nicht in einer Woche ausgingen. Bei der Testung wurden die Komponenten des DMT getestet, wobei bei jeder Testung mindestens sechs Testleitungspersonen anwesend waren, die zuerst parallel Rumpfbeuge, Liegestütz, seitliches Hin- und Herspringen, Sit-ups, Balancieren rückwärts und Standweitsprung und danach nacheinander 20-Meter-Sprint und Ausdauerlauf testen konnten. An einem Vormittag war es möglich bis zu zwei Schulklassen zu testen, wobei eine Testung ungefähr 90 Minuten dauerte.

Die Intervention für die INT startete am 24. Oktober und endete am 14. Dezember. Der genaue Ablauf wird im Kapitel 5.2.3 beschrieben. Die KON hatte bezüglich der Studie in diesem Zeitraum keine Termine.

Die Post-Testung der INT fand in der Woche vom 19. bis zum 23. Dezember statt. Die KON wurde in der Woche vom 09. Jänner bis zum 13. Jänner getestet. Diese Testungen fanden ebenfalls auf der Schmelz statt. Es wurde wieder der DMT eingesetzt und es waren wiederum mindestens sechs Testleitungen anwesend, weshalb an einem Vormittag die Werte von bis zu zwei Klassen erhoben werden konnten.

5.2.3 Intervention

Für die Sportintervention standen pro Woche zwei Stunden zur Verfügung, sofern sie nicht ausfielen. Falls eine Stunde nicht stattfand, wurde sie nicht ersetzt, weshalb die Interventionsklassen auf unterschiedliche Stundenanzahlen kommen, die in Tab. 9 pro Klasse aufgelistet werden. Die Klassen hatten pro Woche je eine Stunde im Gymnastikraum bzw. im Turnsaal. Da festgestellt wurde, dass der Gymnastikraum für Ausdauerspiele zu klein ist und es zu einigen frontalen Zusammenstößen kam, wurde für diese Stunden aus Sicherheitsgründen der Schwerpunkt auf Kraft gesetzt, weil beim Training dieser motorischen Fähigkeit weniger Raum nötig

ist. Für Stunden im Turnsaal, oder wenn es möglich war im Freien, wo mehr Platz zur Verfügung stand, wurden ausdauerbetonte Inhalte im aeroben Bereich umgesetzt.

Tab. 9: Anzahl der Interventionseinheiten der einzelnen Interventionsklassen differenziert zwischen Krafteinheiten und Ausdauerseinheiten

Klasse	Anzahl der Krafteinheiten	Anzahl der Ausdauerseinheiten	Sonstiger Inhalt	Insgesamt
3B	6	4	0	10
3C	5	6	0	11
4A	5	6	1	12
4B	5	7	0	12
4C	5	7	0	12

Der eine „sonstige Inhalt“ wurde durchgeführt, da eine Krafteinheit geplant gewesen wäre, die Kinder aber an diesem Tag geimpft wurden und es ihnen nicht erlaubt war, hohe Anstrengungen zu erfahren, weshalb eine Geschicklichkeitsstunde zur Verbesserung der koordinativen Fähigkeiten angeleitet wurde.

Für die Krafteinheiten wurde ein Zirkeltraining eingesetzt, bei dem die Taktung 30 Sekunden Übungszeit und 30 Sekunden Pause eingehalten wurde. So konnten zwei oder drei Durchgänge pro Einheit durchgeführt werden, zwischen welchen zwei Minuten Erholungspause lagen. Im Anhang findet sich eine genaue Auflistung der fünf Stationen und der jeweiligen Übungen, wobei jede Kombination eingesetzt wurde. Vor dem Zirkel wurden Übungen der Lauf- und Sprungschule durchgeführt. Zum Abschluss wurden, wenn noch Zeit war, mit dem Basketball Körbe geworfen oder die großen Muskelgruppen gedehnt.

Bei den Ausdauerseinheiten wurden ein bis drei verschiedene Spiele mit dazugehörigen Varianten gespielt. Im Vorfeld wurde eine Übungssammlung mit dem Eddy-Young-Team zusammengestellt. Die Spiele, die in der Intervention zum Einsatz kamen, sind mitsamt einer kurzen Beschreibung im Anhang zu finden.

5.2.4 Drop-outs

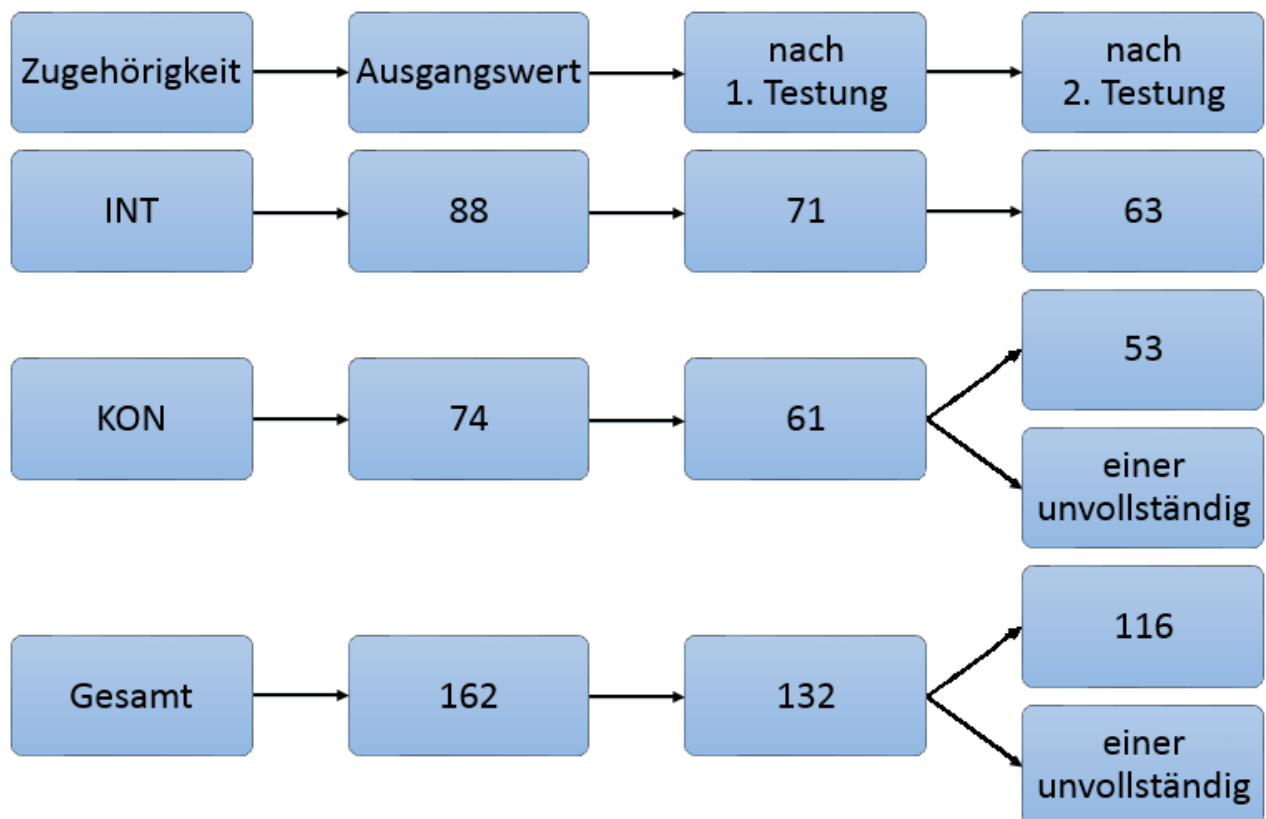


Abb. 13: Drop-outs

In Abb. 13 wird eine Übersicht des Verlaufs der Anzahl der Probanden und Probandinnen über die Zeit gegeben. Zu Beginn waren es 162. Doch aufgrund von Schulwechsel und Absenz bei den Testungen verringerte sich diese Zahl auf 116 vollständig verwendbare Datensätze. Bei einem Schüler aus der KON (3. Schulstufe und männlich) fehlten lediglich die anthropometrischen Werte der 2. Testung, wodurch er nicht vollständig aus der Studie ausgeschlossen wurde. Es wurden jedoch seine anthropometrischen Werte der ersten Messung nicht miteinbezogen, sondern nur seine motorischen Leistungen des DMT verwendet. Der Drop-out beträgt somit in der INT 25 Kinder und in der KON 20 Kinder, sowie einen unvollständigen Datensatz.

5.2.5 Auswertemethoden

Die erhobenen Daten werden mithilfe des Statistikprogramms SPSS und des Tabellenkalkulationsprogramms EXCEL analysiert. Es werden Mittelwerte und Standardabweichungen bestimmt und Häufigkeitstabellen aufgestellt. Da es sich um eine Pre-Post-Studie mit zwei Gruppen handelt, werden der T-Test mit gepaarten Stichproben, um gruppeninterne Vergleiche anstellen zu können, sowie eine zweifaktorielle Varianzanalyse (mixed measurement ANOVA), um die Gruppen über die zwei Messpunkte vergleichen zu können, verwendet. Darüber hinaus

wird der T-Test für unabhängigen Stichproben eingesetzt, um Unterschiede zwischen den Gruppen vor der Intervention und nach der Intervention auszuarbeiten. Zusätzlich wird der Zusammenhang zwischen BMI (intervallskaliert) und der körperlichen Leistungsfähigkeit insgesamt über den Z-Wert (intervallskaliert) sowie der einzelnen Leistungsparameter (intervallskaliert) untersucht, wozu der Pearson'sche Korrelationskoeffizient verwendet wird. Die Einteilung erfolgt nach Willimczik (1975): Hierbei spricht man von einem geringen Zusammenhang, falls $0 < |r| \leq 0,4$; von einem mittleren Zusammenhang ist die Rede, wenn $0,4 < |r| \leq 0,7$; ein hoher Zusammenhang liegt vor, falls $0,7 < |r| \leq 1,0$. Die Voraussetzung für die T-Tests und die ANOVA ist anhand der Gruppengröße nicht für alle Teilgruppen gegeben, weshalb ein Kolmogorov-Smirnov-Test, der die Normalverteilung der einzelnen Testvariablen misst, durchgeführt wurde. Dieser stellte für die meisten Messvariablen statistisch eine Normalverteilung fest, für die Messgrößen, bei denen keine Normalverteilung festgestellt wurde, wurde zusätzlich ein Histogramm angefertigt und es stellte sich heraus, dass die Annahme einer Normalverteilung gerechtfertigt ist, da wegen weniger Ausreißer der Kolmogorov-Smirnov-Test negativ ausfiel. Beim T-Test mit unabhängigen Stichproben muss eine Varianzhomogenität gegeben sein, falls diese nicht existiert, bietet SPSS jedoch einen Signifikanzwert an, weshalb auch nicht angegeben wird, welche Messvariablen eine Varianzhomogenität aufweisen und welche nicht. Das Signifikanzniveau wird bei jedem Test auf $p < 0,05$ gesetzt, um von einer Signifikanz sprechen zu können. Da nicht immer dieselben Schüler und Schülerinnen bei beiden Testungen anwesend waren, werden nur jene Werte der Schüler bzw. Schülerinnen verwendet, die bei beiden Testungen anwesend waren. Die Kinder, die bei lediglich einer Testung anwesend waren, werden als Drop-out gezählt (vgl. Kapitel 5.2.4).

5.3 Resultate

In diesem Kapitel werden die Resultate der Erhebung mit Hilfe von Grafiken und Tabellen dargestellt. In diesem Unterpunkt wird die deskriptive Statistik beschrieben und mit der inferenzstatistischen Methode des T-Test bei abhängigen Stichproben überprüft, ob von der ersten auf die zweite Testung signifikante Unterschiede festzustellen sind, wodurch bereits die erste Forschungsfrage für die Diskussion (Kapitel 5.5) aufgearbeitet wird. Hierbei wird in sieben Hauptgruppen und zwölf Nebengruppen differenziert, welche in Abb. 11 bereits ersichtlich wurden und die im Folgenden diese Abkürzungen erhalten: Gesamte Gruppe (ALLE), Interventionsgruppe (INT), Kontrollgruppe (KON), 3. Schulstufe (3.SCH), 4. Schulstufe (4.SCH), männlich (M), weiblich (W), bilden die sieben Hauptgruppen, die zusätzlich in den Grafiken

dargestellt werden. Die zwölf Nebengruppen, welche sich in Probanden der Interventionsgruppe (INT-M), Probandinnen der Interventionsgruppe (INT-W), Interventionsgruppe der dritten Schulstufe (INT-3), Interventionsgruppe der vierten Schulstufe (INT-4), Probanden der Kontrollgruppe (KON-M), Probandinnen der Kontrollgruppe (KON-W), Kontrollgruppe der dritten Schulstufe (KON-3), Kontrollgruppe der vierten Schulstufe (KON-4), Probanden der dritten Klasse (3M), Probandinnen der dritten Klasse (3W), Probanden der vierten Klasse (4M) und Probandinnen der vierten Klasse (4W) teilen, werden hingegen bei der deskriptiven Statistik lediglich in den Tabellen zu finden sein, da sie grundsätzlich mit den Werten der dazugehörigen Hauptgruppe korrelieren. Falls ein Unterschied zu den Hauptgruppen auftritt, wird dieser angesprochen. In weiterer Folge werden zuerst die anthropometrischen Daten und dann die Leistungen beim DMT erläutert.

5.3.1 Anthropologische Werte

In Tab. 10 und Tab. 11 sind die anthropometrischen Werte der 19 betrachteten Gruppen bei der ersten Testung bzw. zweiten Testung in Form von Mittelwert (MW) $\pm$ Standardabweichung (SD) dargestellt.

Tab. 10: *anthropometrische Werte bei der ersten Testung*

GRUPPE	N	Alter [a] (MW $\pm$ SD)	Größe [m] (MW $\pm$ SD)	Gewicht [kg] (MW $\pm$ SD)	BMI [kg/m ²] (MW $\pm$ SD)
ALLE	116	9,20 $\pm$ 0,69	1,37 $\pm$ 0,06	35,99 $\pm$ 8,06	18,98 $\pm$ 3,31
INT	63	9,37 $\pm$ 0,72	1,38 $\pm$ 0,06	37,70 $\pm$ 8,09	19,58 $\pm$ 3,40
KON	53	9,00 $\pm$ 0,60	1,36 $\pm$ 0,07	33,99 $\pm$ 7,62	18,29 $\pm$ 3,10
3.SCH	67	8,81 $\pm$ 0,52	1,35 $\pm$ 0,06	34,65 $\pm$ 7,56	18,87 $\pm$ 3,31
4.SCH	49	9,73 $\pm$ 0,52	1,40 $\pm$ 0,06	37,84 $\pm$ 8,43	19,14 $\pm$ 3,34
M	64	9,26 $\pm$ 0,71	1,38 $\pm$ 0,06	37,21 $\pm$ 8,21	19,28 $\pm$ 3,51
W	52	9,11 $\pm$ 0,65	1,36 $\pm$ 0,07	34,46 $\pm$ 7,67	18,60 $\pm$ 3,04
INT-M	36	9,35 $\pm$ 0,80	1,39 $\pm$ 0,05	39,12 $\pm$ 8,45	20,08 $\pm$ 3,69
INT-W	27	9,39 $\pm$ 0,60	1,37 $\pm$ 0,06	35,79 $\pm$ 7,30	18,90 $\pm$ 2,91
INT-3	25	8,82 $\pm$ 0,61	1,36 $\pm$ 0,05	37,91 $\pm$ 7,37	20,33 $\pm$ 3,32
INT-4	38	9,73 $\pm$ 0,53	1,40 $\pm$ 0,06	37,56 $\pm$ 8,62	19,08 $\pm$ 3,41
KON-M	28	9,16 $\pm$ 0,57	1,38 $\pm$ 0,06	34,83 $\pm$ 7,37	18,29 $\pm$ 3,07
KON-W	25	8,82 $\pm$ 0,58	1,34 $\pm$ 0,07	33,02 $\pm$ 7,94	18,28 $\pm$ 3,20
KON-3	42	8,81 $\pm$ 0,46	1,34 $\pm$ 0,06	32,76 $\pm$ 7,09	18,02 $\pm$ 3,03
KON-4	11	9,73 $\pm$ 0,51	1,41 $\pm$ 0,08	38,82 $\pm$ 8,03	19,34 $\pm$ 3,26
3M	39	8,91 $\pm$ 0,55	1,37 $\pm$ 0,05	35,96 $\pm$ 7,11	19,17 $\pm$ 3,18
3W	28	8,68 $\pm$ 0,43	1,33 $\pm$ 0,05	32,79 $\pm$ 7,92	18,44 $\pm$ 3,50
4M	25	9,83 $\pm$ 0,55	1,41 $\pm$ 0,05	39,21 $\pm$ 9,53	19,47 $\pm$ 4,05
4W	24	9,62 $\pm$ 0,47	1,39 $\pm$ 0,06	36,41 $\pm$ 7,02	18,80 $\pm$ 2,44

Tab. 11: *anthropometrische Werte bei der zweiten Testung*

GRUPPE	N	Alter [a] (MW $\pm$ SD)	Größe [m] (MW $\pm$ SD)	Gewicht [kg] (MW $\pm$ SD)	BMI [kg/m ²] (MW $\pm$ SD)
ALLE	116	9,45 $\pm$ 0,69	1,38 $\pm$ 0,06*	36,98 $\pm$ 8,61*	19,10 $\pm$ 3,44
INT	63	9,62 $\pm$ 0,72	1,40 $\pm$ 0,06*	38,76 $\pm$ 8,61*	19,74 $\pm$ 3,52
KON	53	9,25 $\pm$ 0,60	1,37 $\pm$ 0,07*	34,86 $\pm$ 8,20*	18,34 $\pm$ 3,21
3.SCH	67	9,06 $\pm$ 0,52	1,36 $\pm$ 0,05*	35,47 $\pm$ 7,93*	18,99 $\pm$ 3,41
4.SCH	49	9,98 $\pm$ 0,52	1,42 $\pm$ 0,06*	39,04 $\pm$ 9,14*	19,25 $\pm$ 3,52
M	64	9,51 $\pm$ 0,71	1,40 $\pm$ 0,06*	38,39 $\pm$ 8,85*	19,56 $\pm$ 3,78*
W	52	9,36 $\pm$ 0,65	1,37 $\pm$ 0,07*	35,25 $\pm$ 8,06*	18,54 $\pm$ 2,91
INT-M	36	9,60 $\pm$ 0,80	1,40 $\pm$ 0,06*	40,34 $\pm$ 9,16*	20,35 $\pm$ 3,98*
INT-W	27	9,64 $\pm$ 0,60	1,39 $\pm$ 0,06*	36,66 $\pm$ 7,45*	18,94 $\pm$ 2,67
INT-3	25	9,07 $\pm$ 0,61	1,38 $\pm$ 0,05*	38,77 $\pm$ 7,46*	20,40 $\pm$ 3,21
INT-4	38	9,98 $\pm$ 0,53	1,41 $\pm$ 0,06*	38,76 $\pm$ 9,38*	19,31 $\pm$ 3,69*
KON-M	28	9,41 $\pm$ 0,57	1,39 $\pm$ 0,06*	35,87 $\pm$ 7,88*	18,55 $\pm$ 3,31
KON-W	25	9,07 $\pm$ 0,58	1,35 $\pm$ 0,07*	33,72 $\pm$ 8,56*	18,11 $\pm$ 3,15
KON-3	42	9,06 $\pm$ 0,46	1,35 $\pm$ 0,05*	33,51 $\pm$ 7,63*	18,16 $\pm$ 3,28
KON-4	11	9,98 $\pm$ 0,51	1,44 $\pm$ 0,08*	40,01 $\pm$ 8,62*	19,05 $\pm$ 2,98
3M	39	9,16 $\pm$ 0,55	1,37 $\pm$ 0,05	36,98 $\pm$ 7,66*	19,47 $\pm$ 3,45*
3W	28	8,93 $\pm$ 0,43	1,34 $\pm$ 0,05*	33,37 $\pm$ 7,96*	18,33 $\pm$ 3,30
4M	25	10,08 $\pm$ 0,55	1,43 $\pm$ 0,06*	40,58 $\pm$ 10,21*	19,70 $\pm$ 4,32*
4W	24	9,87 $\pm$ 0,47	1,40 $\pm$ 0,07*	37,44 $\pm$ 7,77*	18,79 $\pm$ 2,43

*signifikante Veränderungen im Vergleich zur vorherigen Tabelle (ausgenommen Alter)

Das Alter der ProbandInnen lag bei der ersten Testung im Durchschnitt bei $9,20 \pm 0,69$ Jahren, welches bis zur zweiten Testung um 0,25 Jahre anstieg. Bei der Betrachtung der Werte erkennt man, dass die INT mit einem Alter von $9,62 \pm 0,72$ älter als die KON, die 3.SCH logischerweise jünger als die 4.SCH und die Gruppe der M im Durchschnitt älter als die der W ist. Die TeilnehmerInnen waren durchschnittlich $1,37 \pm 0,06$ Meter groß, das änderte sich bis zur zweiten Testung auf $1,38 \pm 0,06$. Die INT, die 4.SCH und M sind größer als ihre Pendanten (Abb. 14). Außerdem ist in jeder Gruppe ein Zuwachs der Körpergröße erkennbar bis auf 3M, deren Größe konstant geblieben ist. Das Gewicht der TeilnehmerInnen startete mit einem Wert von $35,99 \pm 8,06$ Kilogramm und stieg bis zur zweiten Testung auf $36,98 \pm 8,61$ Kilogramm. Hierbei sind die INT schwerer als die KON, die 3.SCH leichter als die 4.SCH und die M schwerer als die W (Abb. 15). Bei den Nebengruppen fällt auf, dass die INT4 weniger wiegt, als die KON4. Außerdem kann in jeder Gruppe eine Steigerung des Körpergewichtes beobachtet werden. Im Vergleich von vorher und nachher veränderten sich Größe und Gewicht höchstsignifikant in allen Gruppen ($p < 0,01$). Der durchschnittliche BMI beträgt $18,98 \pm 3,31$ und stieg nicht signifikant auf $19,10 \pm 3,44$. Die INT startete mit einem BMI von $19,58 \pm 3,40$, welcher danach

19,74 $\pm$ 3,52 betrug. Die KON begann mit einem BMI von 18,29 $\pm$ 3,10 und hatte bei der zweiten Testung einen von 18,34 $\pm$ 3,21. In der 3.SCH betrug der Anfangswert 18,87 $\pm$ 3,31 und stieg nicht signifikant auf 18,99 $\pm$ 3,41. Die 4.SCH verzeichnete einen Anstieg von 19,14 $\pm$ 3,34 auf 19,25 $\pm$ 3,52. Die Gruppe der M stieg vom Wert 19,28 $\pm$ 3,51 ähnlich stark an. W zeigt als einzige Hauptgruppe vom Startwert 18,60 $\pm$ 3,04 einen geringfügigen aber nicht signifikanten Rückgang des BMI (Abb. 16). Auch in den Nebengruppen zeigen lediglich die KON-W und 3W einen niedrigeren BMI-Wert in der zweiten Testung. Die Gruppen M, INT-M, INT-4, 3M und 4M erreichten eine signifikante Veränderung im BMI-Wert (0,01 < p < 0,05).

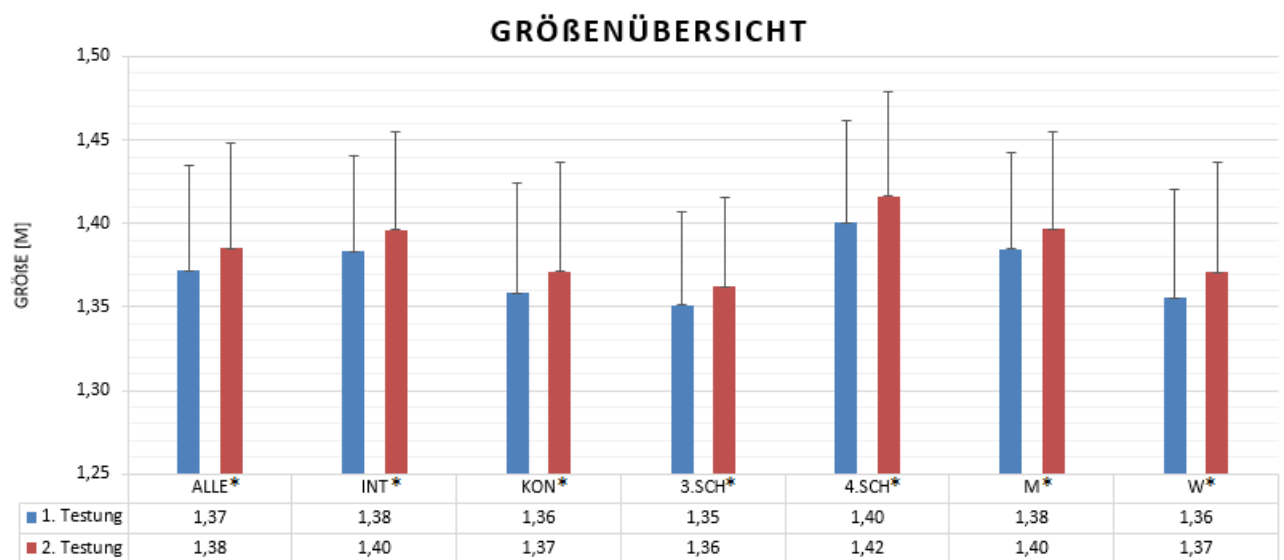


Abb. 14: Größe im Gruppenvergleich – erste und zweite Testung (nur positive SD dargestellt; * -> signifikanter Unterschied)

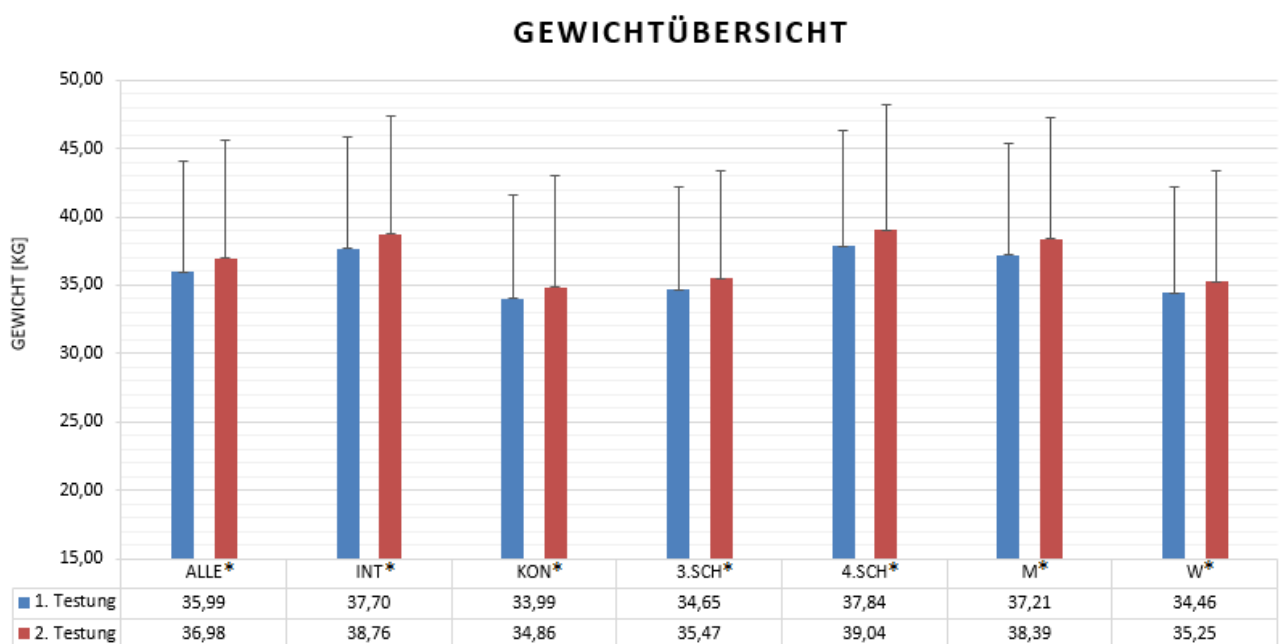


Abb. 15: Gewicht im Gruppenvergleich – erste und zweite Testung (nur positive SD dargestellt; * -> signifikanter Unterschied)

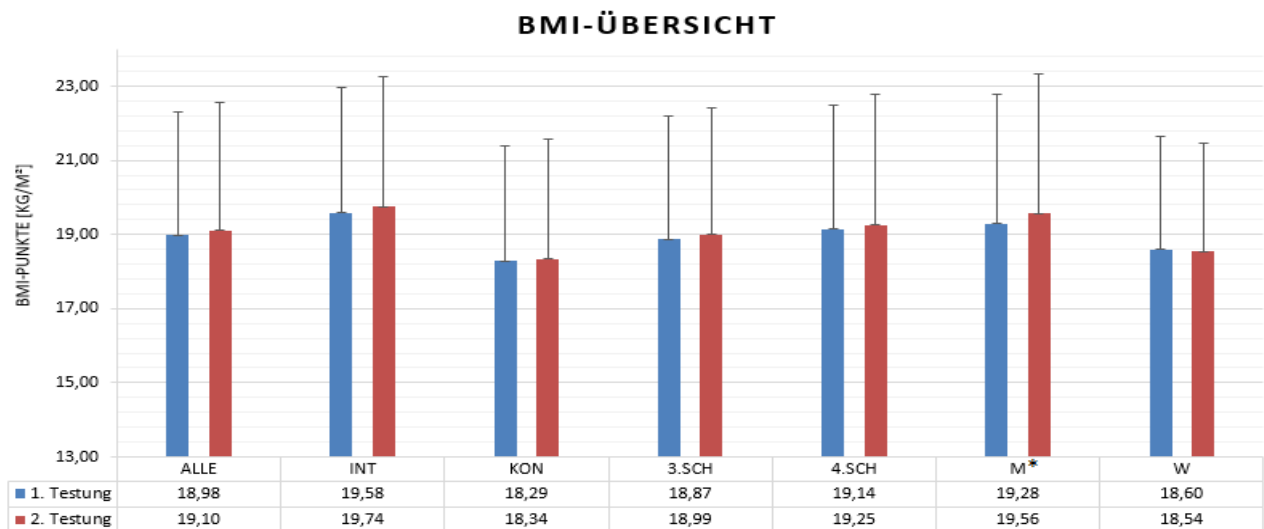


Abb. 16: BMI im Gruppenvergleich – erste und zweite Testung (nur positive SD dargestellt; * -> signifikanter Unterschied)

Wenn man den BMI im Einzelnen betrachtet, kann festgestellt werden, in welche Gewichtsgruppe, die in Kapitel 3.2 beschrieben wurden, die Person einzuordnen ist. So wurde mit den Hauptgruppen sowohl bei der ersten, als auch bei der zweiten Testung verfahren, was in Tab. 12 und Tab. 13 dargestellt wird.

Tab. 12: Einteilung in Gewichtsklassen anhand des BMI: erste Testung

GRUPPE	N	extremes Untergewicht	Untergewicht	Normalgewicht	Übergewicht	Adipositas	Extreme Adipositas
ALLE	116	1	4	71	22	16	2
INT	63	0	3	35	14	9	2
KON	53	1	1	36	8	7	0
3.SCH	67	1	0	40	13	12	1
4.SCH	49	0	4	31	9	4	1
M	64	0	3	35	14	11	1
W	52	1	1	36	8	5	1

Tab. 13: Einteilung in Gewichtsklassen anhand des BMI: zweite Testung

GRUPPE	N	extremes Untergewicht	Untergewicht	Normalgewicht	Übergewicht	Adipositas	extreme Adipositas
ALLE	116	3	2	72	22	15	2
INT	63	2	0	37	13	10	1
KON	53	1	2	35	9	5	1
3.SCH	67	1	1	41	10	13	1
4.SCH	49	2	1	31	12	2	1
M	64	1	1	36	13	12	1
W	52	2	1	36	9	3	1

Der Durchschnittsschüler/ Die Durchschnittsschülerin liegt knapp unter der 90. Perzentile, dementsprechend viele Kinder sind in dieser Stichprobe übergewichtig. Sowohl vor, als auch nach der Untersuchung befinden sich ca. ein Drittel der Kinder oberhalb der 90. Perzentile und ungefähr 4% weisen Untergewicht auf. Die Kinder mit Untergewicht, welche sich gleichmäßig auf die unterschiedlichen Gruppen aufteilen, generierten von der ersten zur zweiten Untersuchung tendenziell ein stärkeres Untergewicht. Nach der Intervention sind in der INT ca. 38%, in der KON ca. 28%, in der 3.SCH ca. 36%, in der 4.SCH ca. 31%, bei den M ca. 41% und bei den W 25% mindestens übergewichtig (also übergewichtig oder adipös). In Abb. 17 wird eine Übersicht über die Einteilung in die Gewichtsklassen der Gruppen ALLE, INT und KON für die erste und zweite Testung gegeben.

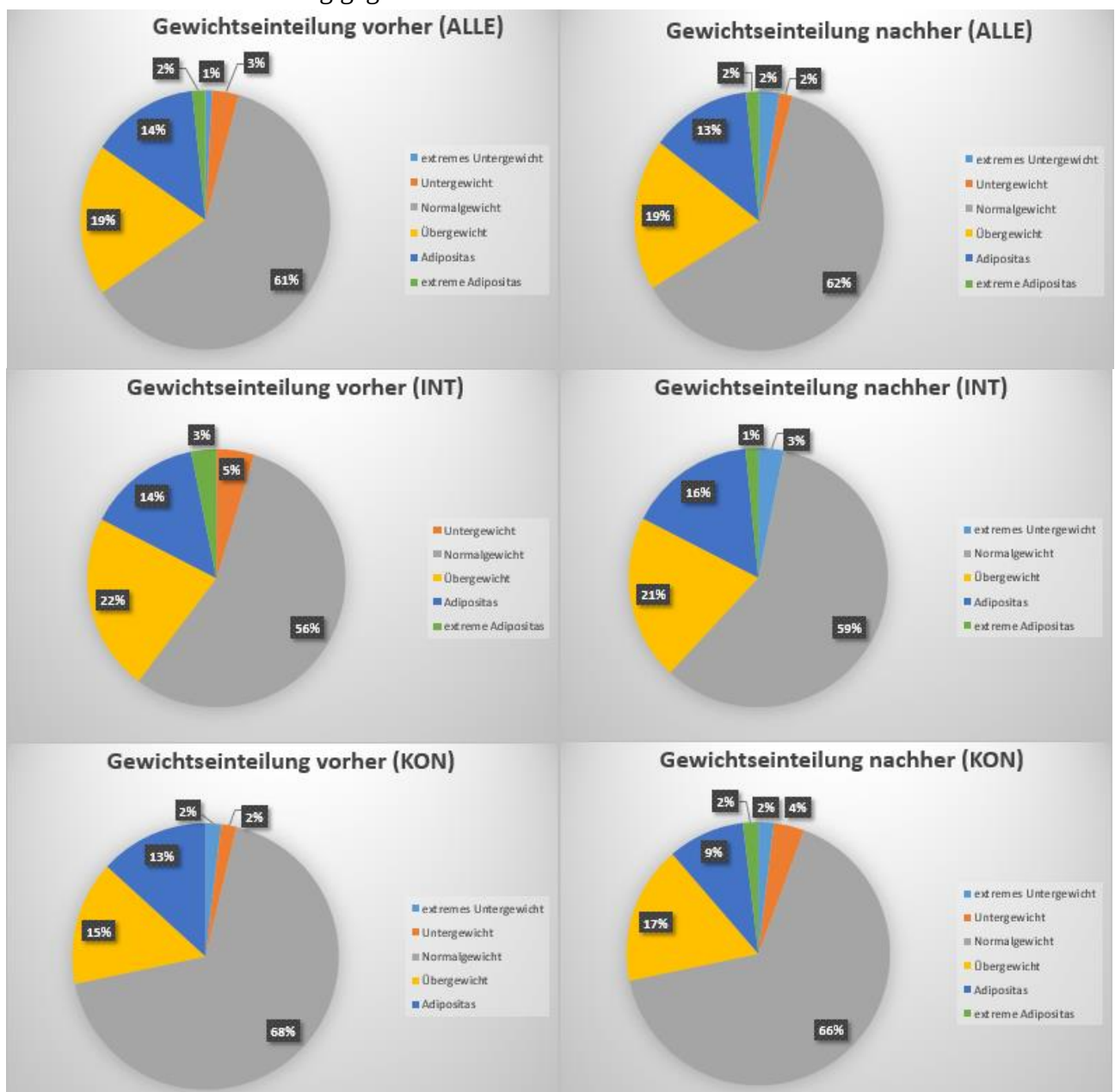


Abb. 17: Gewichtsklasseneinteilung der ProbandInnen insgesamt sowie der Interventions- und Kontrollgruppe erste und zweite Testung

Die Abb. 17 zeigt den Unterschied zwischen den einzelnen Gruppen auf. Darüber hinaus kann festgestellt werden, dass über den Zeitraum der beiden Testungen kaum eine Veränderung innerhalb der Gruppen zu erkennen ist. Zwischen M und W besteht ein ähnlicher Unterschied wie zwischen INT und KON, wohingegen 3.SCH und 4.SCH kaum eine Differenz aufweisen.

5.3.2 Ergebnisse des deutschen Motorik-Tests

In den Tab. 14 und 15 sind die Ergebnisse des DMT für alle betrachteten Gruppen mit $MW \pm SD$ abgebildet.

Tab. 14: *Ergebnisse des DMT der ersten Testung*

GRUPPE	N	Sprint [s] (MW $\pm$ SD)	Balancieren [Schritte] (MW $\pm$ SD)	Hin/Herspringen [Wh.] (MW $\pm$ SD)	Rumpfbeuge [cm] (MW $\pm$ SD)	Liegestütz [Wh.] (MW $\pm$ SD)	Situps [Wh.] (MW $\pm$ SD)	Standweit [cm] (MW $\pm$ SD)	Ausdauerlauf [m] (MW $\pm$ SD)	Z-Wert (MW $\pm$ SD)
ALLE	117	4,15 $\pm$ 0,46	27 $\pm$ 10	26 $\pm$ 6	4 $\pm$ 6	5 $\pm$ 4	15 $\pm$ 7	127 $\pm$ 19	893 $\pm$ 145	98,92 $\pm$ 7,00
INT	63	4,22 $\pm$ 0,35	26 $\pm$ 9	24 $\pm$ 6	2 $\pm$ 6	3 $\pm$ 2	15 $\pm$ 7	127 $\pm$ 20	826 $\pm$ 112	95,76 $\pm$ 5,58
KON	54	4,08 $\pm$ 0,58	28 $\pm$ 10	29 $\pm$ 5	6 $\pm$ 6	7 $\pm$ 5	16 $\pm$ 6	127 $\pm$ 17	971 $\pm$ 141	102,61 $\pm$ 6,72
3.SCH	68	4,22 $\pm$ 0,35	25 $\pm$ 10	25 $\pm$ 7	3 $\pm$ 7	7 $\pm$ 5	16 $\pm$ 7	124 $\pm$ 20	917 $\pm$ 156	100,16 $\pm$ 7,94
4.SCH	49	4,06 $\pm$ 0,29	29 $\pm$ 10	27 $\pm$ 6	4 $\pm$ 5	3 $\pm$ 2	14 $\pm$ 6	131 $\pm$ 16	859 $\pm$ 121	97,20 $\pm$ 5,03
M	65	4,11 $\pm$ 0,46	25 $\pm$ 10	26 $\pm$ 7	2 $\pm$ 6	5 $\pm$ 4	15 $\pm$ 8	129 $\pm$ 18	914 $\pm$ 143	98,38 $\pm$ 6,99
W	52	4,21 $\pm$ 0,46	29 $\pm$ 9	27 $\pm$ 6	5 $\pm$ 6	5 $\pm$ 5	18 $\pm$ 5	125 $\pm$ 20	866 $\pm$ 145	99,60 $\pm$ 7,03
INT-M	36	4,17 $\pm$ 0,39	24 $\pm$ 10	24 $\pm$ 7	0 $\pm$ 6	3 $\pm$ 3	15 $\pm$ 8	129 $\pm$ 21	859 $\pm$ 123	95,92 $\pm$ 6,37
INT-W	27	4,28 $\pm$ 0,30	29 $\pm$ 8	24 $\pm$ 5	4 $\pm$ 5	2 $\pm$ 1	14 $\pm$ 6	124 $\pm$ 18	782 $\pm$ 78	95,56 $\pm$ 4,41
INT-3	25	4,38 $\pm$ 0,38	21 $\pm$ 8	20 $\pm$ 5	-1 $\pm$ 6	3 $\pm$ 2	13 $\pm$ 9	119 $\pm$ 22	799 $\pm$ 99	93,76 $\pm$ 6,05
INT-4	38	4,11 $\pm$ 0,29	29 $\pm$ 9	26 $\pm$ 6	4 $\pm$ 5	3 $\pm$ 3	16 $\pm$ 5	132 $\pm$ 17	844 $\pm$ 118	97,08 $\pm$ 4,88
KON-M	29	4,03 $\pm$ 0,54	26 $\pm$ 11	28 $\pm$ 5	4 $\pm$ 5	7 $\pm$ 5	15 $\pm$ 8	128 $\pm$ 14	981 $\pm$ 139	101,45 $\pm$ 6,58
KON-W	25	4,13 $\pm$ 0,58	29 $\pm$ 10	29 $\pm$ 6	7 $\pm$ 6	8 $\pm$ 5	17 $\pm$ 5	126 $\pm$ 21	958 $\pm$ 145	103,96 $\pm$ 6,76
KON-3	43	4,12 $\pm$ 0,61	28 $\pm$ 10	28 $\pm$ 5	6 $\pm$ 6	9 $\pm$ 5	18 $\pm$ 5	127 $\pm$ 19	985 $\pm$ 143	103,88 $\pm$ 6,41
KON-4	11	3,90 $\pm$ 0,24	28 $\pm$ 13	30 $\pm$ 5	5 $\pm$ 6	2 $\pm$ 2	9 $\pm$ 5	129 $\pm$ 10	913 $\pm$ 123	97,64 $\pm$ 5,73
3M	40	4,20 $\pm$ 0,52	24 $\pm$ 9	24 $\pm$ 6	2 $\pm$ 7	6 $\pm$ 5	16 $\pm$ 8	125 $\pm$ 18	915 $\pm$ 152	98,80 $\pm$ 7,58
3W	28	4,24 $\pm$ 0,59	27 $\pm$ 10	27 $\pm$ 6	6 $\pm$ 6	7 $\pm$ 5	17 $\pm$ 6	122 $\pm$ 23	919 $\pm$ 165	102,11 $\pm$ 8,17
4M	25	3,96 $\pm$ 0,30	27 $\pm$ 11	28 $\pm$ 6	3 $\pm$ 5	3 $\pm$ 3	14 $\pm$ 7	135 $\pm$ 16	912 $\pm$ 131	97,72 $\pm$ 6,00
4W	24	4,16 $\pm$ 0,25	31 $\pm$ 7	26 $\pm$ 5	5 $\pm$ 6	2 $\pm$ 1	15 $\pm$ 4	127 $\pm$ 15	805 $\pm$ 82	96,67 $\pm$ 3,82

Tab. 15: Ergebnisse des DMT der zweiten Testung

GRUPPE	N	Sprint [s] (MW ± SD)	Balancieren [Schritte] (MW ± SD)	Hin/Herspringen [Wh.] (MW ± SD)	Rumpfbeuge [cm] (MW ± SD)	Liegestütz [Wh.] (MW ± SD)	Situps [Wh.] (MW ± SD)	Standweite [cm] (MW ± SD)	Ausdauerlauf [m] (MW ± SD)	Z-Wert (MW ± SD)
ALLE	117	4,21 ± 0,38	27 ± 9	29 ± 7*	3 ± 7	10 ± 3*	20 ± 6*	123 ± 20*	875 ± 137*	100,52 ± 6,44*
INT	63	4,28 ± 0,38*	26 ± 9	29 ± 8*	2 ± 7	10 ± 3*	19 ± 6*	117 ± 18*	815 ± 113	98,57 ± 5,72*
KON	54	4,13 ± 0,36	27 ± 9	29 ± 6	4 ± 6*	9 ± 3*	21 ± 4*	130 ± 20	944 ± 131*	102,80 ± 6,54
3.SCH	68	4,28 ± 0,41	25 ± 9	26 ± 7*	3 ± 6	10 ± 3*	20 ± 6*	122 ± 22	883 ± 153*	100,75 ± 7,23
4.SCH	49	4,12 ± 0,31*	29 ± 8	32 ± 6*	3 ± 7	9 ± 3*	20 ± 5*	124 ± 17*	863 ± 113	100,20 ± 5,22*
M	65	4,15 ± 0,39	25 ± 10	29 ± 8*	1 ± 6*	10 ± 3*	21 ± 6*	127 ± 19	887 ± 145*	99,97 ± 6,48*
W	52	4,28 ± 0,35	29 ± 8	29 ± 6*	5 ± 7	9 ± 3*	20 ± 5*	118 ± 20*	859 ± 126	101,21 ± 6,39*
INT-M	36	4,25 ± 0,43*	24 ± 10	29 ± 9*	0 ± 7	10 ± 3*	20 ± 7*	121 ± 19*	833 ± 132	98,58 ± 6,85*
INT-W	27	4,32 ± 0,30	29 ± 7	29 ± 6*	5 ± 6	9 ± 2*	18 ± 6*	111 ± 15*	791 ± 75	98,56 ± 2,86*
INT-3	25	4,51 ± 0,37*	22 ± 9	24 ± 7*	0 ± 6	9 ± 3*	18 ± 7*	110 ± 19*	778 ± 107	96,00 ± 5,67*
INT-4	38	4,13 ± 0,31	30 ± 8	32 ± 6*	4 ± 7	10 ± 3*	21 ± 5*	121 ± 16*	839 ± 111	100,26 ± 5,16*
KON-M	29	4,03 ± 0,30	25 ± 9	28 ± 6	2 ± 5*	9 ± 3*	21 ± 5*	134 ± 16*	955 ± 133	101,69 ± 5,63
KON-W	25	4,24 ± 0,39	29 ± 9	29 ± 7	6 ± 7	9 ± 3	21 ± 4*	126 ± 23	932 ± 130	104,08 ± 7,37
KON-3	43	4,14 ± 0,38	27 ± 8	28 ± 6	4 ± 6*	10 ± 3	22 ± 4*	129 ± 21	945 ± 142*	103,51 ± 6,61
KON-4	11	4,06 ± 0,29*	27 ± 10	32 ± 5	2 ± 8*	7 ± 2*	18 ± 3*	136 ± 15*	943 ± 78	100,00 ± 5,69*
3M	40	4,24 ± 0,41	23 ± 9	26 ± 7*	1 ± 5*	10 ± 3*	21 ± 6*	123 ± 20	877 ± 159*	99,45 ± 6,60
3W	28	4,32 ± 0,42	28 ± 8	28 ± 7*	5 ± 6	10 ± 3*	20 ± 6*	121 ± 25	892 ± 146*	102,61 ± 7,79
4M	25	4,00 ± 0,33	28 ± 10	33 ± 6*	1 ± 7*	10 ± 4*	21 ± 6*	122 ± 15*	903 ± 122	100,80 ± 6,32*
4W	24	4,23 ± 0,24*	30 ± 6	31 ± 5*	6 ± 7	9 ± 3*	19 ± 4*	115 ± 14*	820 ± 86	99,58 ± 3,79*

*signifikante Veränderungen im Vergleich zur vorherigen Tabelle

Im 20-Meter-Sprint veränderte sich der Wert der gesamten Gruppe von $4,15 \pm 0,46$ auf $4,21 \pm 0,38$ Sekunden nicht signifikant, wobei sich die Ergebnisse der INT mit $4,22 \pm 0,35$ Sekunden bei der ersten Testung zu $4,28 \pm 0,38$ Sekunden bei der zweiten signifikant unterscheiden ($p=0,004$) und das Ergebnis der KON von $4,08 \pm 0,58$ auf $4,13 \pm 0,36$ Sekunden keine Signifikanz aufweist. Eine signifikante Änderung trat ebenfalls bei der Gruppe der 4.SCH auf, die Werte von $4,06 \pm 0,29$ und $4,12 \pm 0,31$ Sekunden erreichten ($p=0,010$; siehe Abb. 18). In den Nebengruppen veränderten sich INT-M, INT-3, KON-4 sowie 4W signifikant. In allen Gruppen ist von der ersten Testung auf die zweite Testung eine geringere Sprintleistung festzustellen.

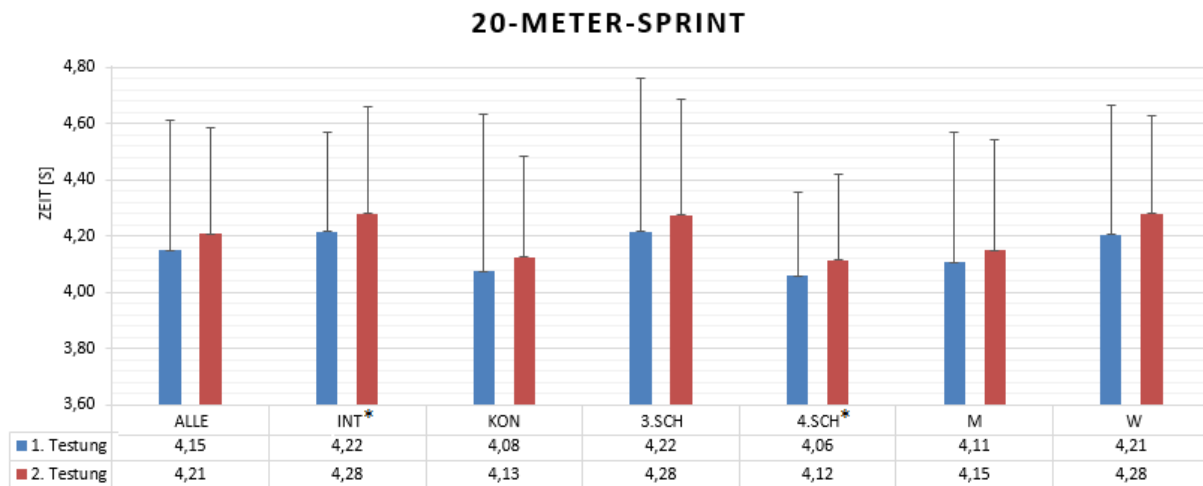


Abb. 18: Gruppenvergleiche beim 20-Meter-Sprint - erste und zweite Testung (nur positive SD dargestellt; * -> signifikanter Unterschied)

Bei der Testübung Balancieren rückwärts treten keine signifikanten Unterschiede auf. Im Durchschnitt erreichten ALLE zuerst 27 ± 10 Schritte und in weiterer Folge 27 ± 9 Schritte. Die INT stagnierte bei 26 ± 9 Schritte und die KON schafften 28 ± 10 und 27 ± 9 Schritte. Die 3.SCH kommen auf 25 ± 9 und 25 ± 10 Schritte, die 4.SCH auf 29 ± 10 und 29 ± 8 Schritte. Die M stagnierten bei 25 ± 10 Schritten die W erreichten 29 ± 9 und 29 ± 8 Schritte (siehe Abb.19).

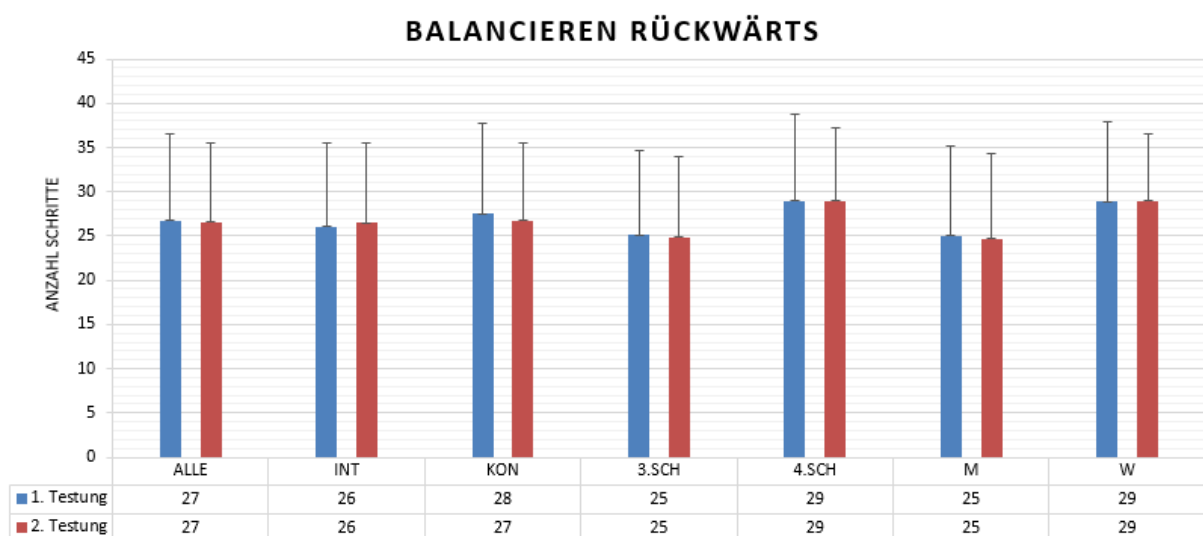


Abb. 19: Gruppenvergleiche beim Balancieren rückwärts - erste und zweite Testung (nur positive SD dargestellt; * -> signifikanter Unterschied)

Als nächstes werden die Werte der Testübung seitliches Hin- und Herspringen beschrieben: Hierbei existieren wieder Signifikanzen über die Zeit gesehen. Das Ergebnis von der ALLE erhöhte sich signifikant von 26 ± 6 auf 29 ± 7 Sprünge ($p=0,000$), welche hauptsächlich durch die signifikante Veränderung der INT von 24 ± 6 auf 29 ± 8 Sprüngen zurückzuführen ist ($p=0,000$), da die KON bei ungefähr 29 Sprüngen stagnierte. Die 3.SCH erfuhr eine signifikante Steigerung von 25 ± 7 auf 26 ± 7 Sprünge ($p=0,040$), die 4.SCH von 27 ± 6 auf 32 ± 6 Sprünge

($p=0,000$), die M von 26 ± 7 auf 29 ± 8 Sprünge ($p=0,000$) und die W von 27 ± 6 auf 29 ± 6 Sprünge ($p=0,000$; siehe Abb. 20). In den Nebengruppen wurde überall, wo die INT beteiligt ist, ebenfalls eine signifikante Änderung festgestellt.

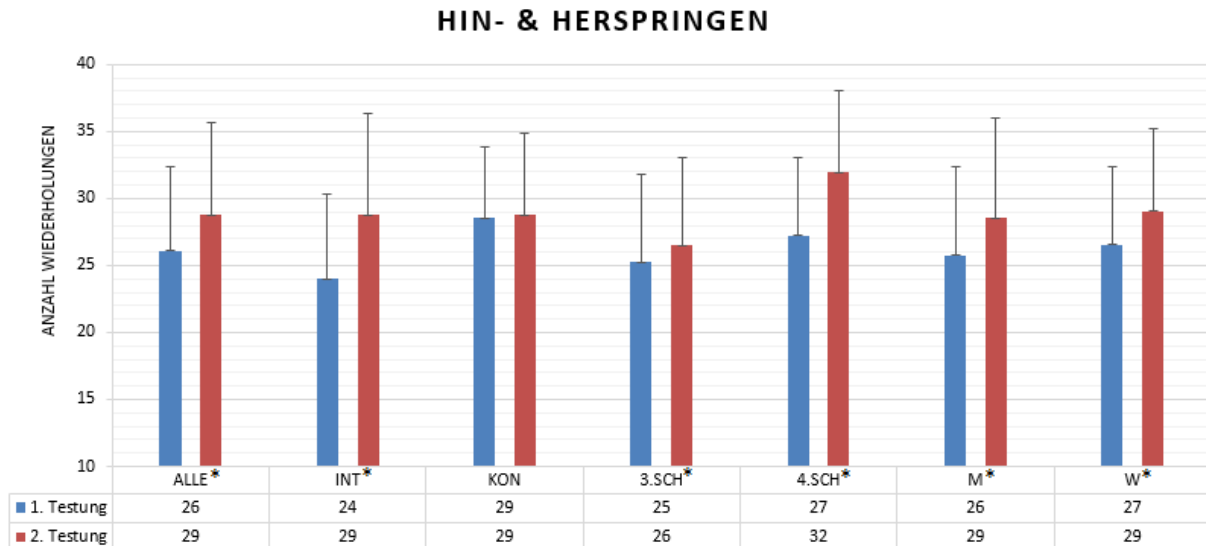


Abb. 20: Gruppenvergleiche beim seitlichen Hin- und Herspringen - erste und zweite Testung (nur positive SD dargestellt; * -> signifikanter Unterschied)

In der Rumpfbeuge ist zwischen den Testterminen bei der ALLE mit den erreichten Werten 4 ± 6 und 3 ± 7 Zentimeter ein tendenzieller, aber nicht signifikanter Rückgang der Beweglichkeit festgestellt worden, wobei die INT mit einem Durchschnittswert von 2 Zentimeter konstant bleibt und die KON mit den erreichten Werten 6 ± 6 und 4 ± 6 Zentimeter eine signifikante Verschlechterung erzielte ($p=0,000$). Die 3.SCH blieb bei einem Wert von ca. 3 Zentimeter, die 4.SCH veränderte ihre Werte von 4 ± 5 auf 3 ± 7 Zentimeter insignifikant. Die M verschlechterte sich signifikant von 2 ± 6 auf 1 ± 6 ($p=0,037$). Die W stagnierte bei 5 Zentimeter (siehe Abb. 21). Weitere Signifikanzen traten bei KON-M, KON-3, KON-4, 3M und 4M auf.

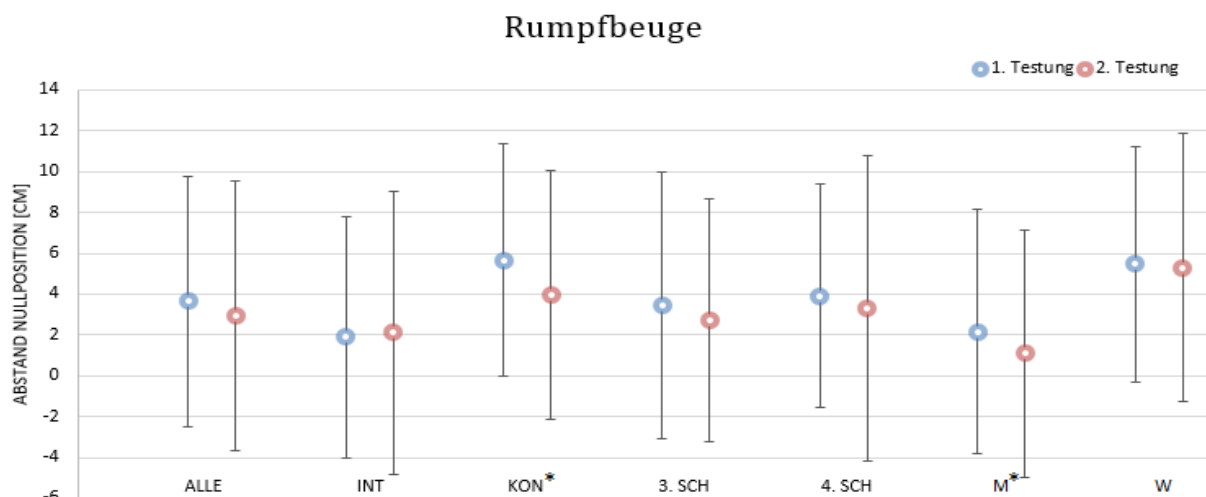


Abb. 21: Gruppenvergleiche bei der Rumpfbeuge - erste und zweite Testung (* -> signifikanter Unterschied)

Bei der Übung Liegestütz wurde bei ALLE eine signifikante Veränderung von 5 ± 4 auf 10 ± 3 Liegestütze festgestellt ($p=0,000$). Die INT startete mit einem Wert von 3 ± 2 Liegestütze und steigerte sich signifikant auf 10 ± 3 Liegestütze ($p=0,000$). Die KON erreichte bei der ersten Testung 7 ± 5 Liegestütze und steigerte dies signifikant bei der zweiten Testung auf 9 ± 3 Liegestütze ($p=0,003$). Auch die 3.SCH mit 7 ± 5 zuvor und 10 ± 3 Liegestütze danach, die 4.SCH mit 3 ± 2 zuvor und 9 ± 3 Liegestütze danach, die M mit 5 ± 4 zuvor und 10 ± 3 Liegestütze danach und die W mit 5 ± 5 zuvor und 9 ± 3 Liegestütze danach erhielten eine höchstsignifikante Veränderung ($p=0,000$; siehe Abb. 22). Auch in allen Nebengruppen konnte eine Steigerung festgestellt werden, und bis auf die zwei Gruppen KON-W und KON-3, die keine Signifikanz aufweisen, stellte man eine hohe Signifikanz fest ($0,00 < p < 0,01$).

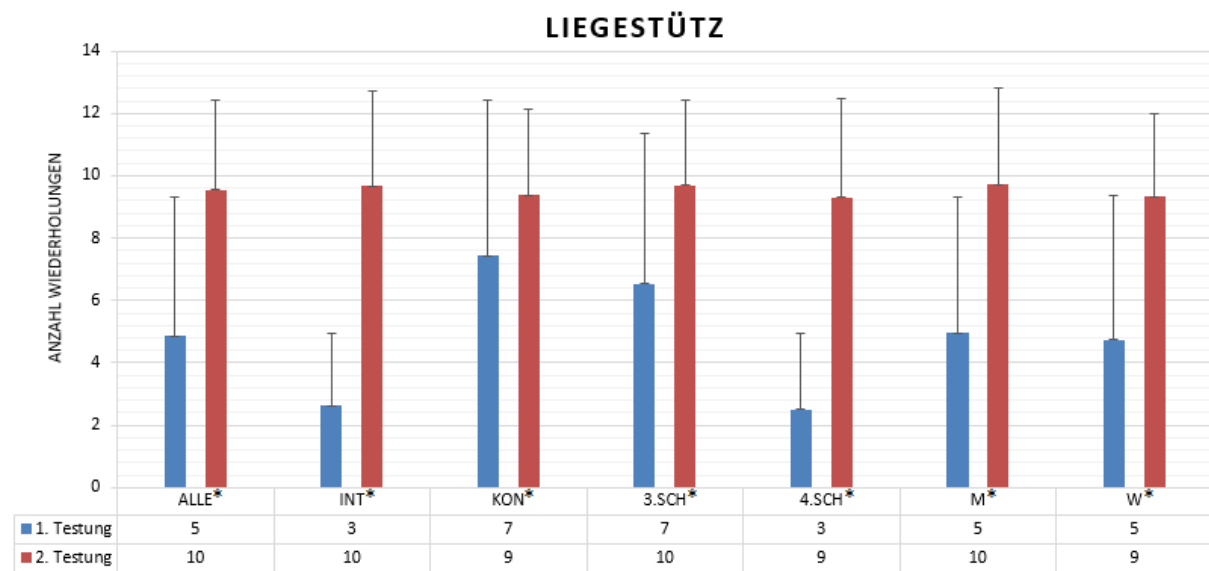


Abb. 22: Gruppenvergleiche bei den Liegestützen - erste und zweite Testung (nur positive SD dargestellt; * -> signifikanter Unterschied)

Bei den Sit-ups wurde in jeder Gruppe eine höchstsignifikante Steigerung festgestellt ($p=0,000$). ALLE entwickelte sich von 15 ± 7 auf 20 ± 6 Sit-ups, INT von 15 ± 7 auf 19 ± 6 Sit-ups, KON von 16 ± 6 auf 21 ± 4 Sit-ups, 3.SCH von 16 ± 7 auf 20 ± 6 Sit-ups, 4.SCH von 14 ± 6 auf 20 ± 5 Sit-ups, M von 15 ± 8 auf 21 ± 6 Sit-ups und W von 18 ± 5 auf 20 ± 5 Sit-ups (siehe Abb. 23). In den Nebengruppen geschah die Entwicklung analog.

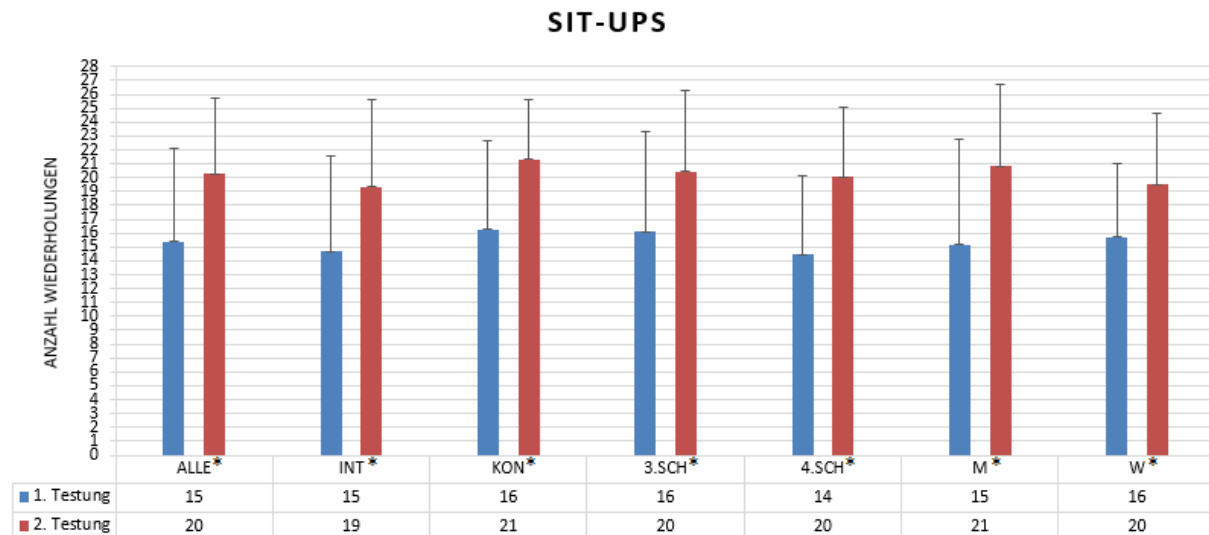


Abb. 23: Gruppenvergleiche bei den Sit-ups - erste und zweite Testung (nur positive SD dargestellt; * -> signifikanter Unterschied)

Als nächstes werden die Werte des Standweitsprunges beschrieben: Hierbei kann bei der ALLE eine signifikante Veränderung von 127 ± 19 auf 123 ± 20 Zentimeter festgestellt werden ($p=0,002$), wobei die INT einen signifikanten Rückgang von 127 ± 20 auf 117 ± 18 Zentimeter aufweist ($p=0,000$) und die KON eine nicht signifikante Steigerung von 127 ± 17 auf 130 ± 20 Zentimeter verzeichnen kann. Die 3.SCH bleibt mit den Werten 124 ± 20 und 122 ± 22 Zentimeter relativ konstant, wohingegen die sich die 4.SCH von 131 ± 16 auf 124 ± 17 Zentimeter höchstsignifikant verschlechterte ($p=0,000$). Die M konnten ihren Startwert von 129 ± 18 Zentimeter auch annähernd halten und erreichte bei der zweiten Testung 127 ± 19 Zentimeter. Die W verschlechterte sich ebenfalls signifikant von 125 ± 20 auf 118 ± 20 Zentimeter ($p=0,000$; siehe Abb. 24). Bei den Nebengruppen verzeichneten KON-M und KON-4 eine signifikante Steigerung ($0,00 < p < 0,01$). Sämtliche Untergruppen der INT sowie 4M und 4W erfuhren einen höchstsignifikanten Rückgang ($p < 0,003$).

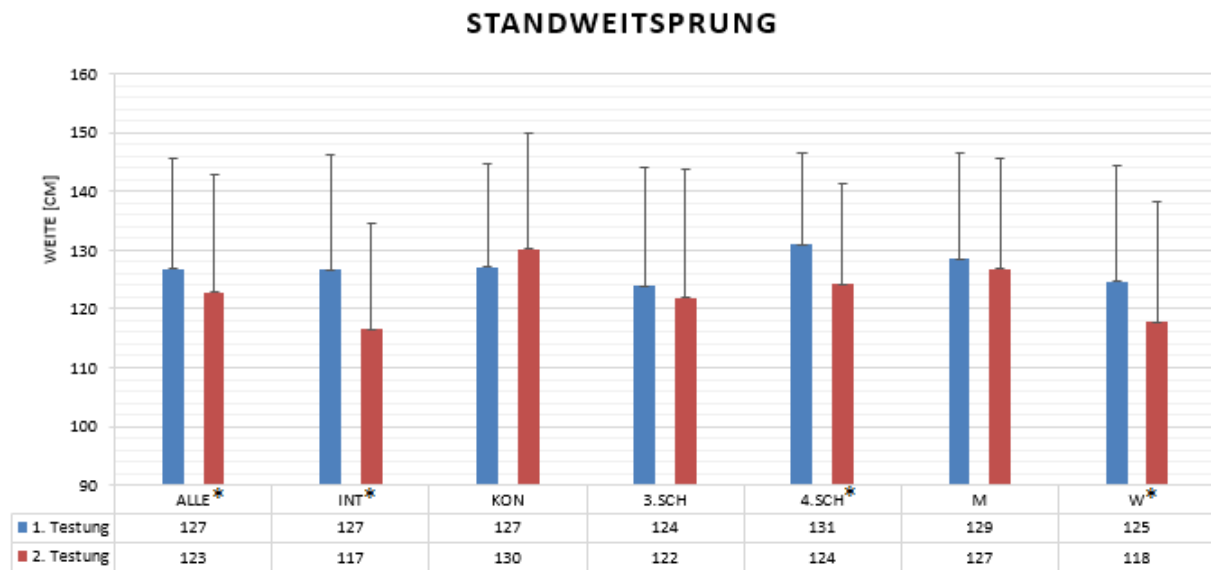


Abb. 24: Gruppenvergleiche beim Standweitsprung - erste und zweite Testung (nur positive SD dargestellt; * -> signifikanter Unterschied)

Der nächste Parameter der motorischen Leistung ist der Ausdauerlauf. Hierbei stellte sich auch ein signifikanter Rückgang bei der ALLE mit Ergebnissen von 893 ± 145 auf 875 ± 137 Meter heraus ($p=0,026$). Die INT blieb annähernd konstant mit den Werten 826 ± 112 und 815 ± 113 Meter. Die KON erfuhr einen signifikanten Rückgang, indem sie zuerst 971 ± 141 und danach 944 ± 131 Meter erreichte ($p=0,034$). Eine signifikante Verschlechterung zeigte sich auch bei der 3.SCH mit den Werten 917 ± 156 und 883 ± 153 Meter ($p=0,004$). Die 4.SCH erreichten bei beiden Testungen ca. 860 Meter. Die M verzeichnen mit 914 ± 143 und 887 ± 145 Meter ebenfalls einen signifikanten Rückgang der Leistung ($p=0,028$) und die W blieben mit den Werten 866 ± 145 und 859 ± 126 Meter annähernd konstant (siehe Abb. 25). Auch in den Nebengruppen zeichnet sich die Tendenz einer Verschlechterung ab, wobei KON-3, 3M und 3W eine Signifikanz aufweisen ($p < 0,03$).

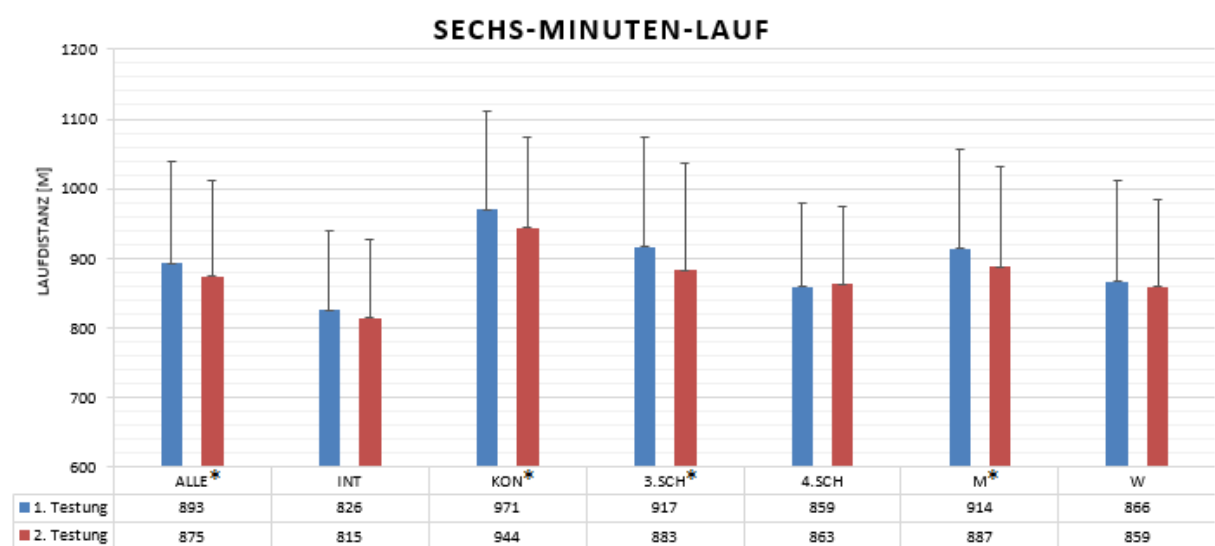


Abb. 25: Gruppenvergleiche beim Sechs-Minuten-Lauf - erste und zweite Testung (nur positive SD dargestellt; * -> signifikanter Unterschied)

Der Z-Wert der Gesamtleistung stieg bei der ALLE von $98,92 \pm 7,00$ auf $100,52 \pm 6,44$ signifikant an ($p=0,000$). Hierbei erfuhr die INT einen signifikanten Anstieg von $95,76 \pm 5,58$ auf $98,57 \pm 5,52$ ($p=0,000$), wohingegen die KON nur minimale Zugewinne von $102,62 \pm 6,71$ auf $102,80 \pm 6,54$ verzeichnen kann. Die 3.SCH veränderte ihren Z-Wert insignifikant von $100,16 \pm 7,94$ auf $100,75 \pm 7,23$. Bei den 4. SCH entwickelte sich der Z-Wert von $97,20 \pm 5,03$ auf $100,20 \pm 5,22$, bei M von $98,38 \pm 6,99$ auf $99,97 \pm 6,48$ und bei W von $99,60 \pm 7,03$ auf $101,21 \pm 6,39$ jeweils höchstsignifikant ($p < 0,003$; siehe Abb. 26). Bei den Nebengruppen erhält man eine Signifikanz bei allen Gruppen, die mit der INT verknüpft sind, sowie bei KON-4, 4M und 4W.

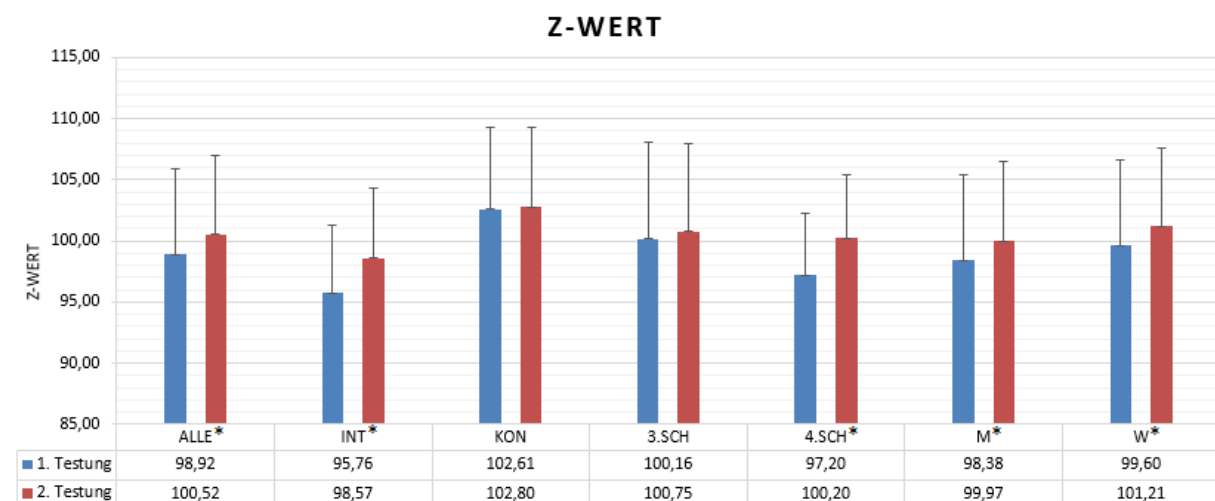


Abb. 26: Gruppenvergleiche für den Z-Wert der Gesamtleistung - erste und zweite Testung (nur positive SD dargestellt; * -> signifikanter Unterschied)

5.4 Inferenzstatistische Aufarbeitung der Testergebnisse

In diesem Unterpunkt wird anhand der gemessenen Daten versucht, die restlichen, eingangs gestellten Forschungsfragen für das Kapitel 5.5 aufzuarbeiten. Hierfür wurden die dazu geeigneten inferenzstatistischen Methoden verwendet, um Aussagen über Veränderungen tätigen zu können.

5.4.1 Vergleich von Interventions- und Kontrollgruppe der einzelnen Testungen

Die Anfangshypothese (H_0) hierbei lautet, dass in den einzelnen Leistungsparametern kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen besteht. (wird auch für Kapitel 5.4.3 und 5.4.4 verwendet).

So haben die SchülerInnen der einzelnen Gruppen bei der ersten Testung einen signifikanten Unterschied in allen anthropometrischen Werten (Alter, Größe, Gewicht und BMI), was sich im Laufe der Intervention nicht änderte. Höchstsignifikante Unterschiede wurden bei der Pre-Testung in den Messparametern seitliches Hin- und Herspringen, Rumpfbeuge, Liegestütz, Sechs-Minuten-Lauf und Z-Wert gemessen ($p < 0,001$). Bei allen Messvariablen hatte die INT schlechtere Werte als die KON. Bei der zweiten Messung, bei der wiederum die INT schlechtere Ergebnisse als die KON aufweist, gibt es signifikante Unterschiede beim 20-Meter-Sprint ($p=0,028$) und höchstsignifikante Differenzen beim Standweitsprung, Sechs-Minuten-Lauf und Z-Wert ($p=0,000$).

5.4.1.1 Geschlechtsunterschiede

Um Geschlechtsunterschiede feststellen zu können, müssen einerseits INT-M und KON-M und andererseits INT-W und KON-W miteinander verglichen werden, wobei bei Signifikanzen die KON bessere Ergebnisse als die INT erzielte.

Als nächstes werden INT-M und KON-M miteinander verglichen. Hierbei stellt sich heraus, dass zu Beginn ein höchstsignifikanter Unterschied bei seitliches Hin- und Herspringen, Rumpfbeuge, Liegestütz, Sechs-Minuten-Lauf und Z-Wert festgestellt wurde ($p < 0,01$) und nach der Intervention nur noch signifikante Differenzen zwischen 20-Meter-Sprint ($p=0,029$), Standweitsprung ($p=0,004$) und Sechs-Minuten-Lauf ($p=0,000$) zu beobachten waren.

Beim Vergleich von INT-W und KON-W erkennt man bei der ersten Testung Signifikanzen beim seitlichen Hin- und Herspringen ($p=0,005$), bei der Rumpfbeuge ($p=0,031$), bei den Liegestützen ($p=0,000$), bei den Sit-ups ($p=0,032$), beim Sechs-Minuten-Lauf ($p=0,000$) und beim Z-Wert ($p=0,000$). Am Ende der Intervention traten nur noch signifikante Unterschiede bei Sit-ups ($p=0,027$), Standweitsprung ($p=0,009$), Sechs-Minuten-Lauf ($p=0,000$) und Z-Wert ($p=0,002$) auf.

5.4.1.2 Klassenunterschiede

Hierzu werden sowohl INT-3 mit KON-3 als auch INT-4 mit KON-4 verglichen.

Bei INT-3 und KON-3 traten bei der ersten Testung bei allen Übungen bis auf den 20-Meter-Sprint signifikante Unterschiede auf ($p < 0,011$). Bei der zweiten Testung existieren ebenfalls acht Signifikanzen ($p < 0,023$), wobei kein Unterschied bei den Liegestützen festgestellt wurde. Hierbei schnitt die INT-3 bei jeder Testvariable schlechter als die KON-3 ab.

Bei der Gegenüberstellung von INT-4 und KON-4 ergab die erste Testung signifikante Differenzen beim 20-Meter-Sprint ($p=0,044$), seitlichen Hin- und Herspringen ($p=0,043$) und bei den Sit-ups ($p=0,000$), wobei bei den ersten beiden Variablen die KON-4 bessere Ergebnisse erzielte und bei den Sit-ups die INT-4 mehr gültige erreichte. Nach der Intervention konnten Signifikanzen bei Liegestütz ($p=0,020$), beim Standweitsprung ($p=0,006$) und beim Sechs-Minuten-Lauf ($p=0,006$) festgestellt werden, wobei bei den Liegestützen die INT-4 und bei den anderen zwei Messvariablen die KON-4 bessere Werte erzielen konnte.

5.4.2 Vergleich von Interventions- und Kontrollgruppe über die Zeit

Die H_0 lautet: Es besteht kein Unterschied des motorischen Entwicklungsverlaufs zwischen der INT und KON.

Hierzu dient Abb. 27 als Beispiel, wie so ein Vergleich aussieht. Es werden jeweils die Steigungen der Geraden gegenübergestellt und mithilfe des dazugehörigen statistischen Tests eine Aussage über die Signifikanz getätigt.

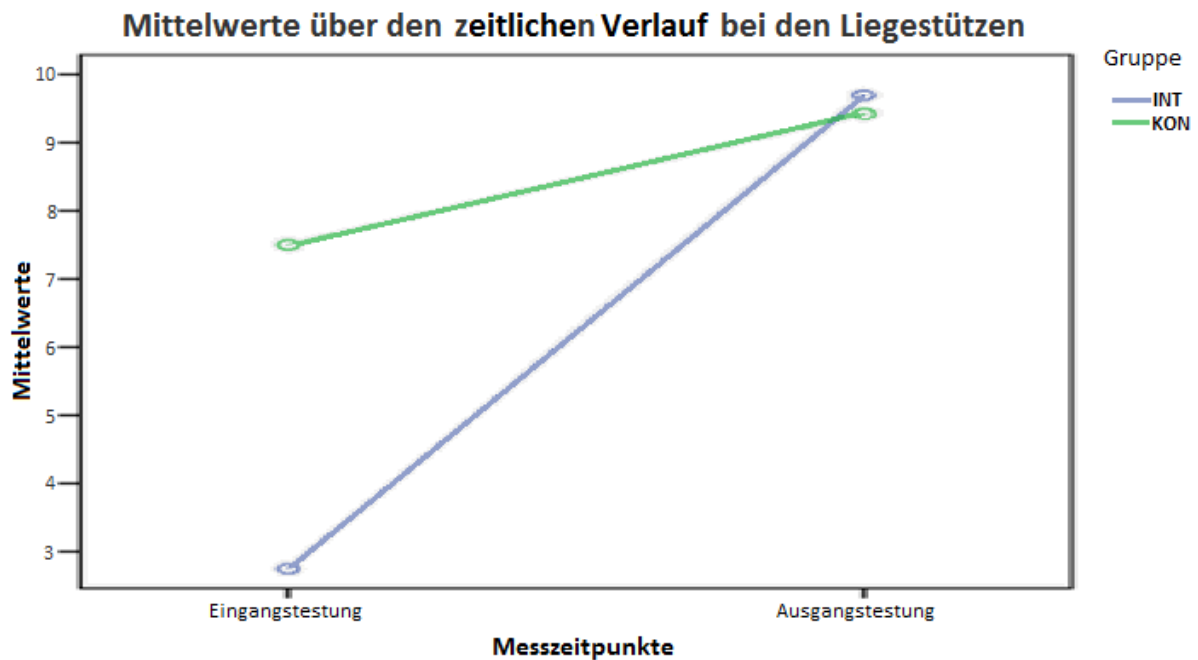


Abb. 27: Beispiel für den Vergleich der Mittelwerte über die Zeit

Somit ergab die Gegenüberstellung der INT und KON, dass sich beim Hin- und Herspringen, bei der Rumpfbeuge, bei den Liegestütz und beim Z-Wert die INT höchstsignifikant eine bessere Entwicklung durchlief als die KON ($p < 0,006$). Wohingegen die KON beim Standweitsprung über die Zeit gesehen höchstsignifikant besser abschnitt ($p=0,000$).

5.4.3 Vergleich der dritten und vierten Schulstufe

Aus dem Vergleich zwischen der 3.SCH und 4.SCH resultiert, dass sowohl vorher, als auch nachher die 4.SCH älter, größer und schwerer als die 3.SCH war, aber im BMI kein Unterschied zu finden ist. Bei den motorischen Werten lässt sich erkennen, dass bei der ersten Testung die 4.SCH beim 20-Meter-Sprint ($p=0,049$), Balancieren rückwärts ($p=0,038$), Standweitsprung ($p=0,032$), Sechs-Minuten-Lauf ($p=0,027$) und Z-Wert ($p=0,015$) signifikant besser und bei den Liegestützen ($p=0,000$) signifikant schlechter abschnitt. Bei der zweiten Testung traten signifikante Differenzen zwischen beiden Gruppen lediglich beim 20-Meter-Sprint ($p=0,017$), Balancieren rückwärts ($p=0,014$) und seitlichen Hin- und Herspringen ($p=0,000$) auf, wobei bei diesen Messungen die 4.SCH die besseren Ergebnisse erzielte.

5.4.3.1 Geschlechtsunterschiede

Dabei werden die Gruppen 3M und 3W sowie 4M und 4W miteinander verglichen.

Betrachtet man die 3M und 3W, so erkennt man, dass sie sich bei der ersten Testung lediglich in Bezug auf die Rumpfbeuge signifikant unterscheiden ($p=0,012$). Diese Unterscheidung blieb bei der zweiten Testung bestehen ($p=0,000$) und zusätzlich erreichte das Balancieren rückwärts eine hohe Signifikanz ($p=0,007$). Bei allen Signifikanzen konnten 3W bessere Ergebnisse verzeichnen als 3M.

Beim Vergleich von 4M und 4W kann festgestellt werden, dass bei der Pre-Testung signifikante Unterschiede beim 20-Meter-Sprint ($p=0,015$) und beim Sechs-Minuten-Lauf auftraten, wobei 4W schlechtere Ergebnisse als 4M verzeichnete. Bei der zweiten Testung konnten beim 20-Meter-Sprint ($p=0,007$), bei der Rumpfbeuge ($p=0,027$), beim Standweitsprung ($p=0,000$) und beim Sechs-Minuten-Lauf ($p=0,009$) Signifikanzen festgestellt werden. Außer bei der Rumpfbeuge, waren 4M stets besser als 4W.

5.4.4 Vergleich der Geschlechter

Bei der Gegenüberstellung der anthropometrischen Daten der Geschlechter erkennt man sowohl vor, als auch nach der Intervention signifikante Unterschiede in der Größe. Signifikante leistungsmotorische Unterschiede bei der ersten Testung erhält man beim Balancieren rückwärts ($p=0,035$) und in der Rumpfbeuge ($p=0,003$). Wobei bei beiden die W besser abschnitt. Nach der Intervention vergrößerte sich dieser Unterschied auf eine hohe Signifikanz ($p=0,006$ & $p=0,000$), doch die M war im 20-Meter-Sprint signifikant besser ($p=0,039$).

5.4.5 Zusammenhang zwischen BMI und körperlicher Leistungsfähigkeit

Hierbei muss auf das Vorzeichen geachtet werden: eine negative Korrelation bedeutet, dass ein niedrigerer Punktwert in Kombination mit einem höheren BMI auftritt oder ein hoher Punktwert mit einem niedrigen BMI; Eine positive Korrelation heißt, dass ein niedriger (bzw. hoher) Punktwert bei einem niedrigeren (bzw. hohen) BMI auftritt. Beim 20-Meter-Sprint heißt eine positive Korrelation, dass bei einem niedrigerem BMI die Leistung besser ist, da ein niedrigerer Punktwert eine bessere Leistung bedeutet. Bei allen anderen Messvariablen heißt besserer Punktwert auch bessere Leistung, wodurch in die obige Beschreibung „Punktwert“ mit „körperliche Leistung“ ausgetauscht werden kann.

Tab. 16: Korrelation zwischen einzelner motorischer Fertigkeiten und BMI - erste Testung

GRUPPE	Sprint1	Balance1	H&H1	Rumpf1	Liegestütz1	Sit-ups1	Standweit1	Lauf1	Z-Wert1
ALLE	0,358	-0,348	0	0	0	-0,231	-0,466	-0,507	-0,455
INT	0,355	-0,300	0	0	0	0	-0,409	-0,340	-0,382
KON	0,339	-0,389	0	0	0	-0,314	-0,560	-0,647	-0,477
3.SCH	0,480	-0,435	-0,371	0	0	-0,290	-0,590	-0,648	-0,585
4.SCH	0	0	0	0	0	0	-0,300	0	0
M	0,347	-0,409	0	0	0	0	-0,443	-0,571	-0,479
W	0,425	0	0	0	0	0	-0,544	-0,487	-0,411

„0“ bedeutet keine signifikante Korrelation

Tab. 17: Korrelation zwischen einzelner motorischer Fertigkeiten und BMI - zweite Testung

GRUPPE	Sprint2	Balance2	H&H2	Rumpf2	Liegestütz2	Sit-ups2	Standweit2	Lauf2	Z-Wert2
ALLE	0,425	-0,367	0	0	-0,221	0	-0,362	-0,573	-0,472
INT	0,280	-0,322	0	0	0	0	0	-0,469	-0,335
KON	0,569	-0,436	0	0	-0,313	-0,386	-0,465	-0,654	-0,561
3.SCH	0,635	-0,479	-0,299	-0,271	-0,335	-0,331	-0,518	-0,726	-0,657
4.SCH	0	0	0	0	0	0	0	-0,315	0
M	0,452	-0,365	0	0	0	0	-0,321	-0,684	-0,464
W	0,481	-0,306	0	0	-0,414	0	-0,555	-0,437	-0,475

„0“ bedeutet keine signifikante Korrelation

In Tab. 16 und Tab 17 werden die Pearson'schen Korrelationskoeffizienten für die Testitems sowie für den Z-Wert in Bezug auf den BMI für die definierten Hauptgruppen angegeben. In Tab. 16 sind sie für die Pre-Testung angegeben, in Tab. 17 für die Post-Testung. Es werden außerdem nur jene Korrelationen beschrieben, die eine Signifikanz aufweisen, andere Korrelationswerte, die insignifikant sind, werden als „0“ wiedergegeben.

Bei dieser Studie kristallisieren sich einige Parameter heraus, die in fast jeder Gruppe signifikante Korrelationen aufweisen. Hierzu zählen der 20-Meter-Sprint ($0,000 < p < 0,026$), das Balancieren rückwärts ($0,000 < p < 0,028$), der Standweitsprung ($0,000 < p < 0,036$), der Sechs-Minuten-Lauf ($0,000 < p < 0,027$) und der Z-Wert ($0,000 < p < 0,007$). Die Anzahl der Liegestütze scheint erst bei geübten ProbandInnen mit dem BMI zu korrelieren, da in der ersten Testung in keiner Gruppe Korrelationen auffielen und bei der zweiten Testung bereits bei über der Hälfte der Gruppen diese zwei Parameter statistisch zusammenhängen.

Der Korrelationskoeffizient beim 20-Meter-Sprint hat bei ALLE vorerst einen niedrigen positiven Zusammenhang ($r=0,358$), dieser steigt bei der 2. Testung auf einen mittleren positiven Zusammenhang ($r=0,425$). In den meisten Gruppen ist ein ähnliches Bild zu beobachten, wobei bei der ersten Testung der Korrelationskoeffizient bei Werten zwischen 0,339 und 0,480 und bei der zweiten Testung zwischen 0,280 und 0,635 liegt.

Beim Balancieren rückwärts ist bei ALLE bei beiden Testungen ein niedriger negativer Zusammenhang zu beobachten ($r=-0,348$ & $r=-0,367$), der sich in den unterschiedlichen Gruppen wieder nur leicht unterscheidet, sich trotzdem in der Gruppe der 3.SCH ein mittlerer negativer Zusammenhang beobachten lässt ($r=-0,435$ & $r=-0,479$).

Beim Standweitsprung erreichte ALLE bei der ersten Testung noch einen mittleren negativen Zusammenhang ($r=-0,466$), welcher nach der Intervention nur noch als niedriger negativer Zusammenhang festzustellen war ($r=-0,362$). Diese Abnahme zog sich durch die meisten Gruppen.

Beim Sechs-Minuten-Lauf wurde die höchste Korrelation zwischen BMI und dem Messwert beobachtet. So brachte es ALLE bei beiden Testung auf einen mittleren negativen Zusammenhang, wobei dieser bei der zweiten Testung höher war ($r=-0,507$ & $r=-0,573$). In der Gruppe der 3.SCH wurde bei der zweiten Testung sogar ein hoher negativer Zusammenhang festgestellt ($r=-0,726$).

Die Betrachtung des DMT anhand des Z-Werts bringt einen mittleren negativen Zusammenhang zwischen den beiden Variablen bei ALLE bei beiden Testungen ($r=-0,455$ & $r=-0,472$).

5.5 Diskussion

In diesem Unterkapitel soll versucht werden, die eingangs formulierten Forschungsfragen anhand der eben dargestellten Ergebnisse zu beantworten.

5.5.1 Veränderungen der Leistungsparameter über die Zeit

Es konnte beobachtet werden, dass die Leistungsparameter, die beim DMT gemessen werden, im späten Schulkindalter ständig im Wandel sind. So konnte neben der INT auch die KON ihre Leistungsparameter verändern. Als positiv zu betrachten ist, dass bei der INT, während der Intervention, eine allgemeine Steigerung, gemessen über den Z-Wert, zu verzeichnen war, wohingegen der Z-Wert bei der KON unverändert blieb. Eine ebenfalls erfreuliche Tatsache stellt die verbesserte Kraftausdauerleistung (Liegestütz, Sit-ups, seitliches Hin- und Herspringen),

sowie die Verbesserung der azyklischen Aktionsschnelligkeit der INT dar. Die KON verzeichnete aber ebenfalls signifikante Steigerungen in der Kraftausdauerleistung der oberen Extremitäten, sowie des Rumpfes, doch die Fähigkeit der azyklischen Aktionsschnelligkeit und die Kraftausdauerleistung der unteren Extremität stagnierte. Für das weitere Projekt muss die negative Veränderung des Standweitsprungs und des 20-Meter-Laufs bei der INT, welche beide Komponenten der Schnelligkeit beinhalten, gerade unter der Berücksichtigung der sensiblen Phasen, beachtet werden. Des Weiteren müssen Möglichkeiten erörtert werden (vgl. Kapitel 6), weshalb die aerobe Ausdauerfähigkeit, trotz intensiven Trainings, keine signifikante Veränderung der INT hervorrufen konnte und sogar die Tendenz einer Verschlechterung zeigte. Bei der KON kann auch die Tendenz einer Verschlechterung in der Sprintfähigkeit festgestellt werden, doch bei der Schnellkraft der unteren Extremität (Standweitsprung) ist ein positiver Trend zu erkennen. Im aeroben Ausdauerbereich konnte sogar eine signifikante Verschlechterung festgestellt werden. Bei den koordinativen Fähigkeiten konnte bei der KON keine Veränderung festgestellt werden. Selbiges gilt für die INT bei der Gleichgewichtsfähigkeit, doch die Kopplungsfähigkeit und Rhythmisierungsfähigkeit erfuhren eine signifikante Steigerung. Bei der Beweglichkeit stagnierte die INT, während die KON einen signifikanten Rückgang der Beweglichkeit verzeichnete.

5.5.2 Unterschiede zwischen INT und KON bei den einzelnen Testdurchläufen

A priori existierten bereits viele Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen und Subgruppen. Das größte Problem stellt vermutlich der Unterschied der anthropometrischen Eigenschaften dar, was teilweise darauf zurückzuführen ist, dass in der INT mehr Kinder der vierten Schulstufe und in der KON mehr Kinder der dritten Schulstufe teilnahmen. Dadurch sollten die Ergebnisse der Studie auch mit Vorsicht betrachtet werden. Außerdem sind motorische Leistungsunterschiede in der Aktionsschnelligkeit sowie der Kopplungs- und Rhythmusfähigkeit der unteren Extremitäten, der dynamischen Kraftausdauer sowohl der unteren, als auch oberen Extremität, in der Beweglichkeit des Hüftgelenks und in der aeroben Ausdauer zu Beginn der Studie festzustellen, wodurch im gesamten ein motorischer Leistungsunterschied, in Form des Z-Werts, entsteht.

Durch die Intervention wurden einige Defizite ausgebessert, wodurch in Bezug auf die ursprünglichen Leistungsrückstände der INT bei der zweiten Testung nur noch ein Unterschied in der aeroben Ausdauer festzustellen war. Doch wie der Rückgang der Werte des 20-Meter-Sprints und des Standweitsprungs zeigt, entstanden neue Leistungsdefizite in der zyklischen Schnelligkeit und Schnellkraft der unteren Extremität.

Zwischen den Geschlechtern wurde kein besonderer Unterschied beobachtet. Bei den Schulklassen hingegen werden im Gegensatz zur KON bei der INT der dritten Klassen große Mängel erkannt, die auch nach der Intervention vorhanden blieben. In den vierten Klassen ist die INT von Beginn an mit der KON auf einem ähnlichen motorischen Niveau und kann nach der Intervention sogar signifikant bessere Ergebnisse in der Kraftausdauer der oberen Extremität aufweisen.

5.5.3 Unterschied der INT und KON über die Zeit

Hierbei konnte festgestellt werden, dass sich die INT bei der Aktionsschnelligkeit sowie Kopplungs- und Rhythmusfähigkeit, bei der Kraftausdauer der Extremitäten und in der Beweglichkeit im Gegensatz zur KON besser entwickelte. Doch die Schnellkraft der unteren Extremität verschlechterte sich bei der INT so drastisch, dass die KON hierbei eine signifikant bessere Entwicklung erfuhr. Trotzdem bleibt die Entwicklung der allgemeinen motorischen Leistungsfähigkeit (Z-Wert) bei der INT signifikant besser als bei der KON.

5.5.4 Unterschied der 3.SCH und 4.SCH

Hierbei traten einige altersbedingte Unterschiede auf, weshalb auch die Schulstufen in dieser Studie separat betrachtet wurden und Bös et. al (2009) auch Normtabellen für jede Altersstufe erstellten. Zu Beginn waren noch mehr Unterschiede zu beobachten, als nach der Intervention. Die 3.SCH hatte zu Beginn die besseren Kraftausdauerergebnisse in der oberen Extremität, die 4.SCH hingegen wiesen eine höhere zyklische Sprintschnelligkeit, eine bessere Schnellkraft der unteren Extremität, eine höhere aerobe Ausdauerfähigkeit sowie eine bessere Gleichgewichtsfähigkeit auf, wodurch sich auch die sportmotorische Leistung unterschied. Nach der Intervention gab es nur noch Unterschiede, bei denen die 4.SCH besser abschnitt: zyklische Sprintfähigkeit, Gleichgewichtsfähigkeit und Kraftausdauer der unteren Extremität sowie Kopplungs- und Rhythmusfähigkeit.

Der Unterschied der Geschlechter in der dritten Schulstufe lag in der Beweglichkeit des Hüftgelenks, bei der die W besser abschnitt. In der vierten Schulstufe wurden Unterschiede in der Schnelligkeit, Beweglichkeit und Ausdauer festgestellt, wobei die W in der Beweglichkeit besser war als die M.

5.5.5 Geschlechtsunterschiede

Hierbei wurde festgestellt, dass die Gruppe der W höhere Beweglichkeit und bessere Gleichgewichtsfähigkeit aufweist. Doch bei der 2. Testung konnten die M bessere Werte bei der zyklischen Sprintschnelligkeit erzielen.

5.5.6 Zusammenhang BMI und körperliche Leistungsfähigkeit

Die Studie konnte zeigen, dass ein negativer Zusammenhang zwischen BMI und körperlicher Leistungsfähigkeit besteht. Anhand der motorischen Fähigkeiten Schnelligkeit, Gleichgewichtsfähigkeit, Schnellkraft und aerobe Ausdauerfähigkeit lassen sich die deutlichsten Zusammenhänge feststellen. Außerdem zeigte jede signifikante Korrelation, dass BMI und körperliche Leistungsfähigkeit einen negativen Zusammenhang aufweisen.

6 Resümee

In diesem Kapitel werden die Stärken und Schwächen der Studie aufgelistet und ein Ausblick des weiteren Verlaufs der EDDY-Studie gegeben, sowie Anreize für zukünftige Forschung geliefert. Außerdem werden die wichtigsten Ergebnisse der Studie noch einmal kurz zusammengefasst.

6.1 Zusammenfassung der Ergebnisse der Studie

Als Ergebnis der Studie lässt sich zusammenfassen, dass durch die Intervention sehr wohl eine allgemeine Verbesserung der motorischen Fähigkeiten festzustellen war, wenn auch nicht in jedem Bereich. Vor allem die Einbußen im Bereich der Schnelligkeit und der Schnellkraft müssen hier noch einmal betont werden. In der fortlaufenden Studie sollte darauf Rücksicht genommen werden, dass durch die Intervention auf keinen Fall weitere Verschlechterungen in diesen Bereichen verursacht werden. Außerdem wäre ein Training der koordinativen Fähigkeiten, sofern das Modell der „sensiblen Phasen“ berücksichtigt wird, ein weiteres anzustrebendes Ziel für den weiteren Verlauf der Studie. Zwischen den Geschlechtern ließ sich wie erwartet ein Unterschied in der Beweglichkeit feststellen, wobei die Mädchen eine höhere Beweglichkeit aufweisen. Außerdem konnten die Mädchen in der Gleichgewichtsfähigkeit bessere Leistungen erbringen als die Burschen. Je älter die SchülerInnen sind, desto größer bildet sich eine Differenz der weiteren Fähigkeiten zugunsten der Burschen aus. Des Weiteren zeigte sich, dass Unterschiede zwischen den Schulstufen existieren. Hierbei kam erstaunlicherweise heraus, dass die Kinder der dritten Klasse a priori stärkere Kraftausdauerergebnisse in der oberen Extremität erbrachten. Doch bei anderen motorischen Fähigkeiten konnten die Kinder der vierten Schulstufe durch ihre weiter fortgeschrittene Entwicklung erwartungsgemäß bessere Leistungen erzielen.

Eine Verbesserung der Körperzusammensetzung der Interventionsgruppe würde einen Erfolg für die Studie versprechen, denn diese will erreichen, dass die Interventionsgruppe durch eine bewusster Ernährung und einen aktiveren Bewegungsstil ein gesünderes, von der Adipositas abgewandtes Leben, führen kann. Im Bereich der anthropometrischen Werte konnten aber durch die Intervention keine großen Veränderungen verzeichnet werden. Dies bedeutet aber keinesfalls einen Fehlschlag, da die Studie und somit die Intervention fortgesetzt wird und der Zeitraum über acht Wochen anscheinend zu kurz ist, um in diesem Bereich Veränderungen erbringen zu können. In dieser Stichprobe ist jedoch deutlich zu erkennen, dass Übergewicht und Adipositas zu schwächeren körperlichen Leistungen führt, da diese Korrelation alleinig

über den BMI festzustellen war. Deshalb ist es grundsätzlich umso wichtiger, Kindern auf eine gesunde Ernährung, sowie eine positive Einstellung zur Bewegung zu sensibilisieren, wodurch Übergewicht bekämpft werden kann (vgl. Kapitel 3.2). Außerdem wäre das Einbinden der Eltern ebenfalls wünschenswert, da dadurch höhere Erfolgsquoten resultieren könnten. Oft wissen jene nämlich nicht, welchen Schaden sie durch die falsche Ernährung bei ihren Kindern bewirken (Graf, 2007).

6.2 Stärken und Schwächen der Studie

Der DMT kann innerhalb von 90 Minuten bei einer gesamten Klasse von 25 Kindern durchgeführt werden, wodurch weniger zeitliche Ressourcen benötigt werden, als bei anderen Testbatterien, die ähnliche Parameter messen. Des Weiteren zeichnet er sich durch eine hohe Reliabilität bei Einhalten der Testgütekriterien aus (Bös, et al., 2009).

Die Hauptschwäche der Studie ist die Einteilung zwischen der INT und KON, was großteils wegen zeitlichen und personellen Einschränkungen geschah. Das Problem liegt in unterschiedlichen anthropometrischen Werten, Ausgangsniveau und Anteil der SchülerInnen mit Migrationshintergrund. Der erste Unterschied ist dadurch zu begründen, dass sich in der KON lediglich eine vierte Klasse befand, wohingegen sie drei dritte Klassen umfasste. In der INT befanden sich darüber hinaus mehr SchülerInnen der vierten Klasse. Dieser Umstand verfälscht die Ergebnisse der Studie, da somit mehrheitlich die dritte Schulstufe (Kontrollgruppe) mit der vierten Schulstufe (Interventionsgruppe) verglichen wird, wodurch das erreichte Ergebnis der Kontrollgruppe noch höher einzustufen ist, da diese in einigen Bereichen signifikant bessere Ergebnisse erreichten. Der Anteil der SchülerInnen mit Migrationshintergrund ist darauf zurückzuführen, dass sich eine Schule im 1. Bezirk (höhere soziale Schicht), die andere sich im 12. Bezirk (niedrigere soziale Schicht) befindet. Somit kann auch der anfängliche Leistungsunterschied zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe anhand der Ergebnisse des MoMo erklärt werden (Lampert, et. al, 2007).

Ein weiteres Problem stellen die wenigen Interventionsstunden dar. Denn durch eine achtwöchige Intervention wären sechzehn Einheiten pro Klasse geplant gewesen. Doch im Endeffekt waren es zwischen zehn und zwölf Einheiten, da durch die Herbstferien sowie Allerseelen und Allerheiligen bei jeder Klasse zwei Einheiten entfielen und bei manchen Klassen zusätzlich noch aufgrund schulorganisatorischer Angelegenheiten eine weitere Einheit entfiel. Zusätzlich waren nicht immer alle Kinder bei jeder Intervention anwesend, weshalb für einige Schüler und Schülerinnen noch weniger trainingswirksame Reize durch die Intervention zustande kamen.

Ebenfalls zu erwähnen ist die Tatsache, dass sowohl die Interventionsgruppe, als auch Kontrollgruppe Verschlechterungen im Bereich der aeroben Ausdauer und zyklischen Sprintschnelligkeit zwischen den einzelnen Testungen verzeichneten. Eine Erklärung hierfür könnte sein, dass die SchülerInnen bei der ersten Testung direkt aus den Sommerferien kamen und dadurch vor der ersten Testung mehr Zeit für Bewegung hatten. Während der Schulzeit müssen die Kinder durch die Organisationsform der Schule mehr Zeit sitzend verbringen. Außerdem nimmt zwischen September und Dezember die Anzahl der Sonnenstunden pro Tag ab, weshalb nach der Schule und dem Erledigen der Hausübungen keine Zeit bzw. Lust mehr besteht, sich an der frischen Luft zu bewegen.

6.3 Ausblick

Das EDDY-Young-Projekt wird noch bis zum Ende des Sommersemesters 2018 durchgeführt, wodurch noch einige Zeit besteht, eindeutige Veränderungen zwischen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe herauszuarbeiten. Im weiteren Verlauf müssen die anderen Testparameter neben Kraft und Ausdauer ebenfalls trainiert werden.

Die Erforschung des Zusammenhangs zwischen körperlicher Entwicklung und Bewegung muss noch weiter vertieft werden, damit noch besser verstanden werden kann, inwiefern sich motorische Fähigkeiten am besten entfalten können und weshalb bestimmte Trainingsformen bei manchen Individuen bessere, und bei anderen schlechtere Ergebnisse hervorbringen. Außerdem müssen neben den Kindern vor allem die Eltern durch eine bundesweite Kampagne erfahren, was unter einer gesunden Ernährung verstanden wird, um rückläufige Zahlen in punkto Übergewicht und Adipositas zu erreichen, denn nicht jedes Produkt, dass in der Werbung als gesund angepriesen wird, wird dem gerecht. Des Weiteren besteht noch Forschungsbedarf im Zusammenhang von Ernährung, Sport und der Entstehung von Übergewicht, um genauere Aussagen zur Bekämpfung des letzteren tätigen zu können.

Literaturverzeichnis

- Ardelt-Gattinger, E., Ring-Dimitriou, S., Hofmann, J., Paulmichl, K., Zsoldos, F. & Weghuber, D. (2016). Geschlechtsunterschiede bei psychologischen, ernährungs- und sportwissenschaftlichen Einflussfaktoren auf Adipositas/Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen in Österreich. *Wiener medizinische Wochenschrift*, 166, S. 111-116. doi:10.1007/s10354-015-0427-9
- Balyi, I., Way, R. & Higgs, C. (2013). *Long-Term-Athlet-Development*. United States of America: Sheridian Books.
- Baur, J. (1994). Motorische Entwicklung. Konzeptionen und Trends. In J. Bauer, K. Bös & R. Singer (Hrsg.), *Handbuch Motorische Entwicklung* (S. 27-47). Schorndorf: Hofmann-Verlag.
- Berg, A. & König, D. (2006). Körperliche Belastung und Adaptation. In K. Bös & W. Brehm (Hrsg.), *Handbuch Gesundheitssport. Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport* (2., vollständig neu bearbeitete Aufl., S. 69-81). Schorndorf: Hofmann-Verlag.
- Beunen, G. P. (1994). Physisches Leistungsvermögen und biologische Reife. In P. Hirtz & F. Nüske (Hrsg.), *Motorische Entwicklung in der Diskussion* (S. 25-40). Sankt Augustin: Academia Verlag.
- Bös, K. (2004). Motorische Kompetenzen von Kindern und Jugendlichen. *Ernährungs-Umschau*, 51(9), S. 352-357.
- Bös, K. & Banzer, W. (2006). Ausdauerfähigkeit. In K. Bös & W. Brehm (Hrsg.), *Handbuch Gesundheitssport. Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport* (2., vollständig neu bearbeitete Aufl., S. 239-254). Schorndorf: Hofmann-Verlag.
- Bös, K., Schlenker, L., Büsch, D., Lämmle, L., Müller, H., Oberger, J., . . . Seidel, I. (2009). *Deutscher Motorik-Test 6-18 (DMT 6-18): erarbeitet vom ad-hoc-Ausschuss "Motorische Tests für Kinder und Jugendliche" der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaften (dvs)*.
- Bouchard, C. & Thibault, M.-C. (1977). Jugend und Sport. In W. Hollmann (Hrsg.), *Zentrale Themen der Sportmedizin* (2. neubearbeitete Aufl., S. 214-220). Springer-Verlag.
- Boyland, E. J. & Halford, J. C. (2015). Marken und Werbung - der Einfluss auf Essverhalten und Essensvorlieben bei Kindern. In E. Ardel-Gattinger, S. Ring-Dimitriou & D. Weghuber (Hrsg.), *Der gesunde Adipöse. Das Kontinuum zwischen gesunder und kranker Adipositas: Aspekte der Gesundheitsförderung, Prävention, Diagnostik und Therapie* (S. 323-334). Bern: Hans-Huber.
- Brehm, W. & Bös, K. (2006). Gesundheitssport: Ein zentrales Element der Prävention und Gesundheitsförderung. In K. Bös & W. Brehm (Hrsg.), *Handbuch Gesundheitssport. Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport* (2., vollständig neu bearbeitete Aufl., S. 9-30). Schorndorf: Hofmann-Verlag.
- Bundesamt-für-Sport-BASPO, Bundesamt-für-Gesundheit-BAG, Gesundheitsförderung-Schweiz & Netzwerk-Gesundheit-und-Bewegung-Schweiz. (2006). *Gesundheitswirksame Bewegung bei Kindern und Jugendlichen*. Magglingen: BASPO.

- Cadenas-Sanchez, C., Vanhelst, J., Ruiz, J. R., Castillo-Gualda, R., Libuda, L., Labayen, I., . . . on behalf of the HELENA project group. (2017). Fitness and fatness in relation with attention capacity in European adolescents: The HELENA study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20, S. 373-379. doi:10.1016/j.jsams.2016.08
- Canadian-Society-for-Exercise-Physiology. (2011). *Canadian Physical Activity Guidelines for Children 5–11*.
- Conzelmann, A. (2002). Modelle sensibler Phasen als Leitkonzepte für ein entwicklungsgemäßes Training im Kindes- und Jugendalter. In A. Hohmann, D. Wick & K. Carl (Hrsg.), *Talent im Sport* (S. 77-85). Schorndorf: Hofmann-Verlag.
- Corts, M. & Harmsel, I. (2013). *Sportosteopatie. Myofastiale Ketten bei Überlastungssyndromen*. Stuttgart: Karl F. Haug-Verlag.
- Department-of-Health, -Physical-Activity & Health-Improvement-and-Protection. (2011). *Start Active, Stay Active. A report on physical activity from the four home countries*. London.
- Department-of-Health-and-Ageing. (2004). *Australia's Physical Activity Recommendations for 5-12 year olds*. Canberra.
- Dordel, S. (2007). Haltungs- und Bewegungsapparat. In S. Dordel, C. Graf & T. Reinehr (Hrsg.), *Bewegungsmangel und Fehlernährung bei Kindern und Jugendlichen. Prävention und interdisziplinäre Therapieansätze bei Übergewicht und Adipositas* (S. 39-62). Köln: Deutsche Ärzte-Verlag.
- Förster, H. & Kriemler, S. (2002). Adipositas. In H. Hebestreit, R. Ferarri, J. Meyer-Holz, W. Lawrenz & B. K. Jüngst (Hrsg.), *Kinder- und Jugendsportmedizin. Grundlagen, Praxis, Trainingstherapie* (S. 215-221). Stuttgart: George Thieme Verlag.
- Fuchs, R. (2006). Motivation und Volition im Freizeit- und Gesundheitssport. In M. Tietjens & B. Strauß (Hrsg.), *Handbuch Sportpsychologie* (S. 270-278). Schorndorf: Hofmann-Verlag.
- Graf, C. (2007). Elternschulung. In S. Dordel, C. Graf & T. Reinehr (Hrsg.), *Bewegungsmangel und Fehlernährung bei Kindern und Jugendlichen. Prävention und interdisziplinäre Therapieansätze bei Übergewicht und Adipositas* (S. 253-260). Köln: Deutsche Ärzte-Verlag.
- Graf, C. & Dordel, S. (2007). körperliche Aktivität und Bewegungsmangel. In S. Dordel, C. Graf & T. Reinehr (Hrsg.), *Bewegungsmangel und Fehlernährung bei Kindern und Jugendlichen. Prävention und interdisziplinäre Therapieansätze bei Übergewicht und Adipositas* (S. 63-80). Köln: Deutsche Ärzte-Verlag.
- Graf, C., Dordel, S., Koch, B. & Predel, H. G. (2006). Bewegungsmangel und Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 57(9), S. 220-225.
- Graf, C., Koch, B., Büttner, S., Coburger, S., Christ, H., Lehmacher, W., . . . Dordel, S. (2003). Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und Konzentration im Kindesalter – Eingangsergebnisse des CHILT-Projektes. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 54(9), S. 242-246.

- Haeckel, E. (1866). *Allgemeine Entwicklungsgeschichte der Organismen. Allgemeine Grundzüge der organischen Formen-Wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformierte Descendenz-Theorie* (Bd. 2). Berlin: Verlag von Georg Redier.
- Hattinger, J. & Dämon, S. (2015). Ernährungswissenschaftliche Konzepte im Sinne des Paradigmas "health@any Size" zwischen gesundem Wunschtraum und Ernährungsrealität. In E. Ardel-Gattinger, S. Ring-Dimitriou & D. Weghuber (Hrsg.), *Der gesunde Adipöse. Das Kontinuum zwischen gesunder und kranker Adipositas: Aspekte der Gesundheitsförderung, Prävention, Diagnostik und Therapie* (S. 282-297). Bern: Hans-Huber.
- Hinsching, J. (1994). Feinmotorik versus Grobmotorik. In P. Hirtz & F. Nüske (Hrsg.), *Motorische Entwicklung in der Diskussion* (S. 103-110). Sankt Augustin: Academia Verlag.
- Hirtz, P. (1994). Vielfalt und Reichtum der Individualentwicklung - die motorische Ontogenese. In P. Hirtz, G. Kirchner & R. Pöhlmann (Hrsg.), *Sportmotorik. Grundlagen, Anwendungen, Grenzgebiete* (S. 207-231). Kassel: GH-Bibliothek.
- Hirtz, P. (2007). Koordinative Fähigkeiten und Beweglichkeit. In K. Meinel & G. Schnabel (Hrsg.), *Bewegungslehre - Sportmotorik. Abriss einer Theorie der sportlichen Motorik unter pädagogischem Aspekt* (11. überarbeitete und erweiterte Aufl., S. 212-242). Aachen: Meyer & Meyer Verlag.
- Hirtz, P., Gürtler, H., Hinsching, J. & Ilg, H. (1994). Vorpuberale motorische Individualentwicklung - Gemischte Greifswalder Längs- und Querschnittsstudie. In P. Hirtz & F. Nüske (Hrsg.), *Motorische Entwicklung in der Diskussion* (S. 41-59). Sankt Augustin: Academia Verlag.
- Hohmann, A., Lames, M. & Letzelter, M. (2007). *Einführung in die Trainingswissenschaften* (4. überarbeitete und erweiterte Aufl.). Wiebelsheim: Limpert Verlag.
- Hollemann, W. (2004). Körperliche Aktivität und Gesundheit in Kindheit und Jugend. In Z. Renate & I. Hunger, *Wahrnehmen - Bewegen - Lernen. Kindheit in Bewegung* (S. 32-43). Schorndorf: Hoffmann.
- Hurrelmann, K. (2004). Entwicklungs- und Gesundheitsprobleme von Kindern. In Z. Renate & I. Hunger, *Wahrnehmen - Bewegen - Lernen. Kindheit in Bewegung* (S. 19-31). Schorndorf: Hoffmann.
- Huybrechts, I., De Bourdeaudhuij, I., Buck, C. & De Henauw, S. (2015). Umweltbedingte Barrieren als Determinanten für gesundheitswirksame Aktivität und Ernährung. In E. Ardel-Gattinger, S. Ring-Dimitriou & D. Weghuber (Hrsg.), *Der gesunde Adipöse. Das Kontinuum zwischen gesunder und kranker Adipositas: Aspekte der Gesundheitsförderung, Prävention, Diagnostik und Therapie* (S. 111-119). Bern: Hans-Huber.
- Jurak, G., Cooper, A., Leskošek, B. & Kovač, M. (2013). Long-Term Effects Of 4-Year Longitudinal School-Based Physical Activity Intervention On The Physical Fitness Of Children And Youth During 7-Year Follow-Up Assessment. *Cent Eur J Public Health*, 21(4), S. 190-195.

- Käll, L. B., Nilsson, M. & Lindén, T. (2014). The Impact of a Physical Activity Intervention Program on Academic Achievement in a Swedish Elementary School Setting. *Journal of School Health*, 84(8), S. 473-480.
- Kamper, A. & Lawrenz, A. (2002). Adipositas. In H. Hebestreit, R. Ferarri, J. Meyer-Holz, W. Lawrenz & B. K. Jüngst (Hrsg.), *Kinder- und Jugendsportmedizin. Grundlagen, Praxis, Trainingstherapie* (S. 221-225). Stuttgart: George Thieme Verlag.
- Keller, H. (2002). Motorische Entwicklung im Kindes- und Jugendalter. In H. Hebestreit, R. Ferarri, J. Meyer-Holz, W. Lawrenz & B. K. Jüngst (Hrsg.), *Kinder- und Jugendsportmedizin. Grundlagen, Praxis, Trainingstherapie* (S. 1-14). Stuttgart: George Thieme Verlag.
- Kersting, M. (2007). Einfluss der Ernährung. In S. Dordel, C. Graf & T. Reinehr (Hrsg.), *Bewegungsmangel und Fehlernährung bei Kindern und Jugendlichen. Prävention und interdisziplinäre Therapieansätze bei Übergewicht und Adipositas* (S. 21-38). Köln: Deutsche Ärzte-Verlag.
- Koch, B., Graf, C. & Dordel, S. (2007). Bewegungs- und Sporttherapeutische Ansätze. In S. Dordel, C. Graf & T. Reinehr (Hrsg.), *Bewegungsmangel und Fehlernährung bei Kindern und Jugendlichen. Prävention und interdisziplinäre Therapieansätze bei Übergewicht und Adipositas* (S. 185-218). Köln: Deutsche Ärzte-Verlag.
- Kramer, F. (1994). Zur individuellen Entwicklung motorischer Fähigkeiten im jüngeren Schulalter. In P. Hirtz & F. Nüske (Hrsg.), *Motorische Entwicklung in der Diskussion* (S. 127-132). Sankt Augustin: Academia Verlag.
- Kurth, B. M. & Schaffrath Rosario, A. (2007). Die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 50, S. 736-743. doi:10.1007/s00103-007-0235-5
- Lampert, T., Mensink, G. B., Romahn, N. & Woll, A. (2007). Körperlich-sportliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 50, S. 634-642. doi:10.1007/s00103-007-0224-8
- Li, X. H., Lin, S., Guo, H., Wu, L., Zhang, Z., Ma, J. & Wang, H. J. (2014). Effectiveness of school-based physical activity intervention on obesity in school children: a nonrandomized controlled trial. *BMC Public Health*, 14(1282). doi:10.1186/1471-2458-14-1282
- Lob-Corzilius, T., Pfahl, G. & Bauer, U. (2004). Beispielbare Stadt auf dem Weg zu einer verbesserten Kindergesundheit. In Z. Renate & I. Hunger, *Wahrnehmen - Bewegen - Lernen. Kindheit in Bewegung* (S. 61-65). Schorndorf: Hoffmann.
- Ludwig, G. (1994). Motorische Entwicklung im Vorschulalter unter dem Aspekt unterschiedlicher Entwicklungsbedingungen. In P. Hirtz & F. Nüske (Hrsg.), *Motorische Entwicklung in der Diskussion* (S. 149-159). Sankt Augustin: Academia Verlag.

- Magnusson, K. T., Hrafnkelsson, H., Sigurgeirsson, I., Johannsson, E. & Sveinsson, T. (2012). Limited effects of a 2-year school-based physical activity intervention on body composition and cardiorespiratory fitness in 7-year-old children. *Health Education Research*, 27(3), S. 484-494. doi:10.1093/her/cys049
- Martin, D. (1982). *Grundlagen der Trainingslehre Teil 2. Die Planung, Gestaltung, Steuerung des Trainings und das Kinder- und Jugendtraining* (2. verbesserte Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Martin, D., Carl, K. & Lehnertz, K. (1993). *Handbuch. Trainingslehre* (2., unveränderte Aufl.). Schorndorf: Hofmann-Verlag.
- Martin, D., Nicolaus, J., Ostrowski, C. & Rost, K. (1999). *Handbuch Kinder- und Jugendtraining*. Schorndorf: Hofmann-Verlag.
- Martínez-Vizcaíno, V., Sánchez-López, M., Notario-Pacheco, B., Salcedo-Aguilar, F., Solera-Martínez, M., Franquelo-Morales, P., . . . Rodríguez-Artalejo, F. (2014). Gender differences on effectiveness of a school-based physical activity intervention for reducing cardiometabolic risk: a cluster randomized trial. *International Journal of Behavioural, Nutrition and Physical Activity*, 11(154). doi:10.1186/s12966-014-0154-4
- McClary-King, K. & Ling, J. (2015). Results of a 3-year nutrition and physical activity intervention for children in rural, low-socioeconomic status elementary schools. *Health Education Research*, 30(4), S. 647-659.
- Møller, N. C., Wedderkopp, N., Kristensen, P. L., Andersen, L. B. & Froberg, K. (2007). Secular trends in cardiorespiratory fitness and body mass index Danish children: The European Youth Heart Study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 17, S. 331-339. doi: 10.1111/j.1600-0838.2006.00583.x
- ÖAIE. (2017). *Eddy Young Studie*. Abgerufen am 25. April 2017 von <http://www.eddykids.at>
- Opper, E., Worth, A., Wagner, M. & Bös, K. (2007). Motorik-Modul (MoMo) im Rahmen des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). Motorische Leistungsfähigkeit und körperlich-sportliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz*, 5(6), S. 879-888.
- Paur, T. (2001). *Die motorische Entwicklung leistungssportlich trainierter Jugendlicher*. Schorndorf: Hofmann-Verlag.
- Péneau, S., Salanave, B., Maillard-Teyssier, L., Rolland-Cachera, M. F., Vergnaud, A. C., Méjean, C., . . . Bercberg, S. (2009). Prevalence of overweight in 6- to 15-year old children in central/western France from 1996 to 2006. Trends toward stabilization. *International Journal of Obesity*, 33, S. 401-407.
- Physical-Activity-Guidelines-Advisory-Committee. (2008). *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report*. Washington, DC: U.S., Department of Health and Human Services.
- Reed, K. E., Warburton, D. E., Macdonald, H. M., Naylor, P. J. & McKay, H. A. (2008). Action Schools! BC: A school-based physical activity intervention designed to decrease

- cardiovascular disease risk factors in children. *Preventive Medicine*, 46, S. 525-531. doi:10.1016/j.ypmed.2008.02.020
- Reinehr, T. (2007). Medizinische Hintergründe. In S. Dordel, C. Graf & T. Reinehr (Hrsg.), *Bewegungsmangel und Fehlernährung bei Kindern und Jugendlichen. Prävention und interdisziplinäre Therapieansätze bei Übergewicht und Adipositas* (S. 3-20). Köln: Deutsche Ärzte-Verlag.
- Ring-Dimitriou, S. (2015a). Bewegungsausmaß und körperliche Fitness auf dem Kontinuum von Normalgewicht bis Adipositas. In E. Ardelt-Gattinger, S. Ring-Dimitriou & D. Weghuber (Hrsg.), *Der gesunde Adipöse. Das Kontinuum zwischen gesunder und kranker Adipositas: Aspekte der Gesundheitsförderung, Prävention, Diagnostik und Therapie* (S. 90-97). Bern: Hans-Huber.
- Ring-Dimitriou, S. (2015b). Körperliche Aktivität und körperliche Fitness - Prädiktoren von Übergewicht und Adipositas. In E. Ardelt-Gattinger, S. Ring-Dimitriou & D. Weghuber (Hrsg.), *Der gesunde Adipöse. Das Kontinuum zwischen gesunder und kranker Adipositas: Aspekte der Gesundheitsförderung, Prävention, Diagnostik und Therapie* (S. 142-149). Bern: Hans-Huber.
- Robinson, S. (2015). Die Bedeutung pränataler Einflüsse auf Adipositas bei Kindern. In E. Ardelt-Gattinger, S. Ring-Dimitriou & D. Weghuber (Hrsg.), *Der gesunde Adipöse. Das Kontinuum zwischen gesunder und kranker Adipositas: Aspekte der Gesundheitsförderung, Prävention, Diagnostik und Therapie* (S. 111-119). Bern: Hans-Huber.
- Rost, R. (1997). *Ernährung, Fitness und Sport*. Berlin: Ullstein/Mosby Verlag.
- Salanave, B., Péneau, S., Rolland-Cachera, M. F., Hercberg, S. & Castetbon, K. (2009). Stabilization of overweight prevalence in French children between 2000 and 2007. *International Journal of Pediatric Obesity*, 4(2), S. 66-72.
- Sánchez-López, M., Pardo-Guijarro, M. J., Gutiérrez-Díaz del Campo, D., Silva, P., Martínez-Andrés, M., Gullías-González, R., . . . Martínez-Vizcaíno, V. (2015). Physical activity intervention (Movi-Kids) on improving academic achievement and adiposity in preschoolers with or without attention deficit hyperactivity disorder: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 16(456). doi: 10.1186/s13063-015-0992-7
- Sandmayr, A. (2004). *Das motorische Leistungsniveau der österreichischen Jugend* (Bd. 2). Aachen: Meyer & Meyer Verlag.
- Scherer, H. G. (2004). Erfahrung versus Mouseclick. In Z. Renate & I. Hunger, *Wahrnehmen - Bewegen - Lernen. Kindheit in Bewegung* (S. 66-76). Schorndorf: Hoffmann.
- Schick, H. (2012). *Entwicklungspsychologie der Kindheit und Jugend*. Stuttgart: Kollhammer-Verlag.
- Schweihofen, C. (2013). Motorische Diagnostik als pädagogische Diagnostik? *Sportunterricht*, 62, 3, 85-89.
- Seidel, I. & Bös, K. (2012). Chancen und Nutzen motorischer Diagnostik im Schulsport am Beispiel des DTM 6-18. *Sportunterricht*, 61, 8, 228-233.

- Sharma, K. D. (1994). Zum Zusammenhang zwischen biologischem Alter und koordinativen Fähigkeiten bei Jungen der Primarstufe, dargestellt am Beispiel der Reaktionsfähigkeit. In P. Hirtz & F. Nüske (Hrsg.), *Motorische Entwicklung in der Diskussion* (S. 111-118). Sankt Augustin: Academia Verlag.
- Sigmund, E. & Sigmundova, D. (2013). Longitudinal 2-Year Follow-up on the Effect of a Non-Randomised School-Based Physical Activity Intervention on Reducing Overweight and Obesity of Czech Children Aged 10–12 Years. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10, S. 3667-3683. doi:10.3390/ijerph10083667
- Sittenthaler, S., Eberding, A. & Ardelt-Gattinger, E. (2015). Interkulturelle Kommunikation in der Adipositas therapie. In E. Ardelt-Gattinger, S. Ring-Dimitriou & D. Weghuber (Hrsg.), *Der gesunde Adipöse. Das Kontinuum zwischen gesunder und kranker Adipositas: Aspekte der Gesundheitsförderung, Prävention, Diagnostik und Therapie* (S. 213-221). Bern: Hans-Huber.
- Statistik-Austria. (2015). Abgerufen am 14. April 2017 von http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/gesundheit/gesundheitsdeterminanten/bmi_body_mass_index/025420.html
- Steindl, C., Sittenthaler, S., Mackinger, B., Ring-Dimitriou, S. & Ardelt-Gattinger, E. (2015). Warum ist es so schwer das Ess- Bewegungsverhalten zu ändern? Einstellungen und Verhalten. In E. Ardelt-Gattinger, S. Ring-Dimitriou & D. Weghuber (Hrsg.), *Der gesunde Adipöse. Das Kontinuum zwischen gesunder und kranker Adipositas: Aspekte der Gesundheitsförderung, Prävention, Diagnostik und Therapie* (S. 201-212). Bern: Hans-Huber.
- Sygyusch, R., Wagner, P., Oppel, E. & Worth, A. (2006). Aktivität und Gesundheit im Kindes- und Jugendalter. In K. Bös & W. Brehm (Hrsg.), *Handbuch Gesundheitssport. Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport* (2., vollständig neu bearbeitete Aufl., S. 118-128). Schorndorf: Hofmann-Verlag.
- Titze, S., Ring-Dimitriou, S., Schober, P. H., Halbwachs, C., Samitz, G., Miko, H. C., . . . Arbeitsgruppe der ö Gesellschaft für public Health. (2010). *Österreichische Empfehlungen für gesundheitswirksame Bewegung*. Wien: Eigenverlag.
- Wagner, P., Woll, A., Singer, R. & Bös, K. (2006). körperlich-sportliche Aktivität: Definitionen, Klassifikationen und Methoden. In K. Bös & W. Brehm (Hrsg.), *Handbuch Gesundheitssport. Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport* (2., vollständig neu bearbeitete Aufl., S. 58-68). Schorndorf: Hofmann-Verlag.
- Weineck, J. (2007). *Optimales Training. Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings* (15. Aufl.). Balingen: Spitta-Verlag.
- Wessel, K. F. (1994). Zum Verhältnis von ganzheitlicher und differentieller Betrachtung individueller Entwicklung. In P. Hirtz & F. Nüske (Hrsg.), *Motorische Entwicklung in der Diskussion* (S. 13-24). Sankt Augustin: Academia Verlag.
- WHO. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. *WHO Technical Report Series*, 894. Genf.

- Willimczik, K. & Conzelmann, A. (1999). Motorische Entwicklung der Lebensspanne. Kernannahme und Leitorientierung. *Psychologie und Sport*, 2, S. 60-70.
- Willimczik, K. & Roth, K. (1975). *Forschungsmethoden in der Sportwissenschaft. Grundkurs Statistik* (Bd. 1). Bad Homburg: Limpert.
- Winter, R. & Hartmann, C. (2007). Die motorische Entwicklung des Menschen. In K. Meinel & G. Schnabel (Hrsg.), *Bewegungslehre - Sportmotorik. Abriss einer Theorie der sportlichen Motorik unter pädagogischem Aspekt* (11. überarbeitete und erweiterte Aufl., S. 243-373). Aachen: Meyer & Meyer Verlag.
- Worth, A., Albrecht, C., Wagner, M. & Oberger, J. (2012). Sportmotorische Tests im Sportunterricht – Eine kritische Diskussion und didaktische Schlussfolgerungen. *Sportunterricht*, 61, 8, 244-247
- Zapf, J. (2006). Übergewicht als Risikofaktor und Ernährung als notwendige gesundheitsförderliche Ergänzung körperlicher Aktivierung. In K. Bös & W. Brehm (Hrsg.), *Handbuch Gesundheitssport. Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport* (2., vollständig neu bearbeitete Aufl., S. 441-452). Schorndorf: Hofmann-Verlag.
- Zimmer, R. (2000). *Handbuch der Bewegungserziehung. Didaktische- methodische Grundlagen und Ideen für die Praxis* (10. Aufl.). Freiburg, Basel, Wien: Herder-Verlag.
- Zimmer, R. (2004). Bildung in Rückwärtsbewegung? Pädagogik nach Pisa. In Z. Renate & I. Hunger, *Wahrnehmen - Bewegen - Lernen. Kindheit in Bewegung* (S. 11-18). Schorndorf: Hoffmann.
- Zimmer, R. & Volkamer, M. (1987). *Motoriktest für vier- bis sechsjährige Kinder* (MOT 4-6; 2., überarb. u. erw. Aufl.). Weinheim: Beltz Test.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Systematik der konditionellen und koordinativen Fähigkeiten	9
Abb. 2: Die drei Erscheinungsformen der Kraftausdauer	13
Abb. 3: Metatheoretische Entwicklungskonzeptionen	19
Abb. 4: Einfluss der Anlage & Umwelt auf die motorische Entwicklung	20
Abb. 5: motorische Entwicklung vom Säugling bis zum Siebenjährigen	21
Abb. 6: motorische Entwicklung vom Säugling bis zum Neunjährigen	22
Abb. 7: sensible Phasen der koordinativen Fähigkeiten	29
Abb. 8: Grundlegende Sportbereiche über das ganze Leben	34
Abb. 9: Teufelskreis der Sportverweigerung	43
Abb. 10: Einteilung der Übungen des DMT in die motorischen Fähigkeiten.....	48
Abb. 11: Anzahl der Probanden und Probandinnen in Gruppen unterteilt	59
Abb. 12: Zeitlicher Überblick der Studie: Zyklus WS16/17	60
Abb. 13: Drop-outs.....	62
Abb. 14: Größe im Gruppenvergleich – erste und zweite Testung	67
Abb. 15: Gewicht im Gruppenvergleich – erste und zweite Testung	67
Abb. 16: BMI im Gruppenvergleich – erste und zweite Testung	68
Abb. 17: Gewichtsklasseneinteilung der ProbandInnen insgesamt sowie der Interventions- und Kontrollgruppe erste und zweite Testung	69
Abb. 18: Gruppenvergleiche beim 20-Meter-Sprint - erste und zweite Testung	72
Abb. 19: Gruppenvergleiche beim Balancieren rückwärts - erste und zweite Testung	72
Abb. 20: Gruppenvergleiche beim seitlichen Hin- und Herspringen - erste und zweite Testung	73
Abb. 21: Gruppenvergleiche bei der Rumpfbeuge - erste und zweite Testung	73
Abb. 22: Gruppenvergleiche bei den Liegestützen - erste und zweite Testung	74
Abb. 23: Gruppenvergleiche bei den Sit-ups - erste und zweite Testung	75
Abb. 24: Gruppenvergleiche beim Standweitsprung - erste und zweite Testung	76
Abb. 25: Gruppenvergleiche beim Sechs-Minuten-Lauf - erste und zweite Testung	77
Abb. 26: Gruppenvergleiche für den Z-Wert der Gesamtleistung - erste und zweite Testung	77
Abb. 27: Beispiel für den Vergleich der Mittelwerte über die Zeit	80

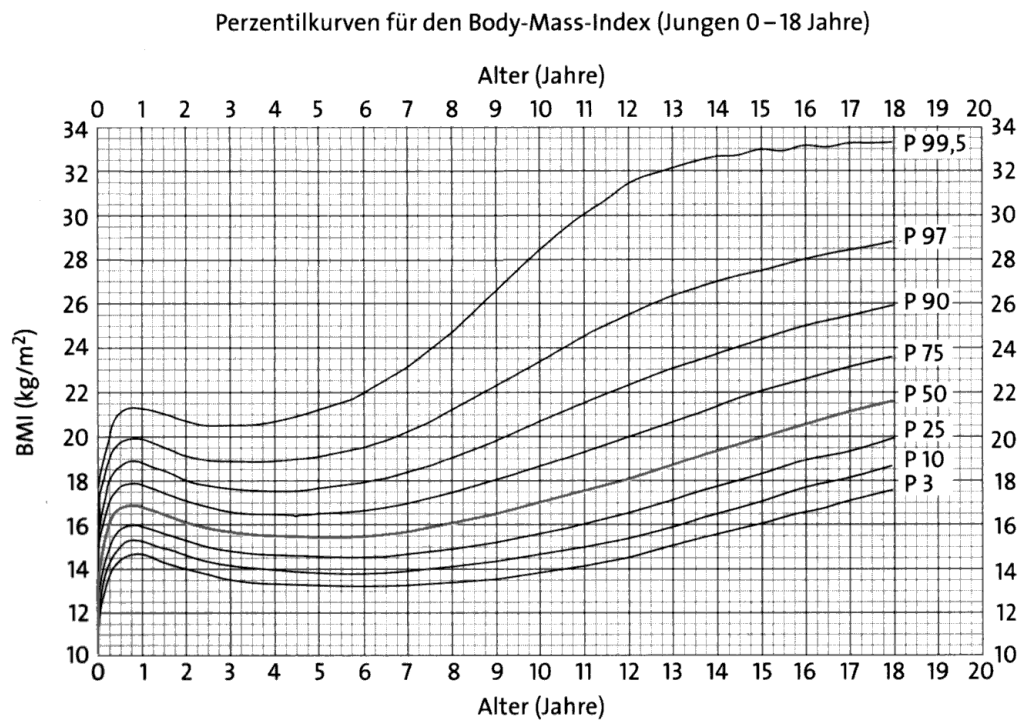
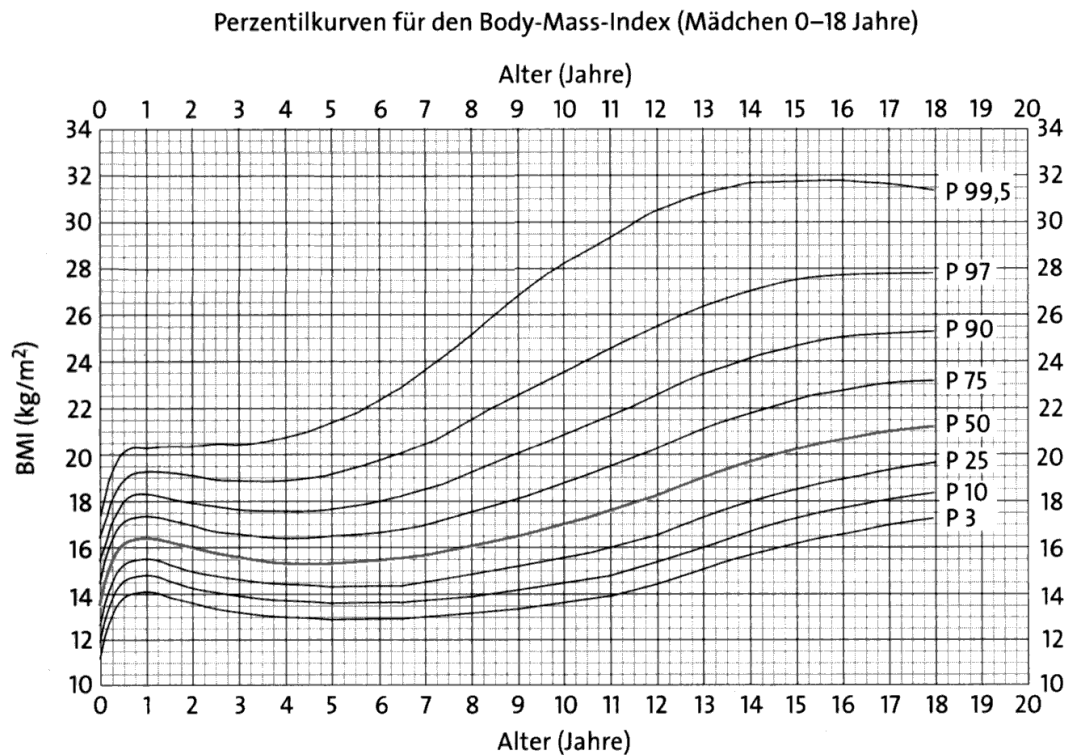
Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Einteilung der körperlichen Aktivität nach MET und Intensität	7
Tab. 2: Grobe Einteilung des wöchentlichen Bewegungsumfangs über das Aktivitätsniveau ..	8
Tab. 3: Klassifizierung körperliche Aktivität.....	8
Tab. 4: koordinative Fähigkeiten in der Übersicht.....	16
Tab. 5: Entwicklungsphase in der Kleinkindphase	23
Tab. 6: Entwicklungsphase in der vorpubertären Phase	25
Tab. 7: Modell sensibler Phasen	29
Tab. 8: Perzentilen für den BMI für Mädchen und Buben zwischen 8-11 Jahren.....	38
Tab. 9: Anzahl der Interventionseinheiten der einzelnen Interventionsklassen differenziert zwischen Krafteinheiten und Ausdauereinheiten	61
Tab. 10: anthropometrische Werte bei der ersten Testung.....	65
Tab. 11: anthropometrische Werte bei der zweiten Testung.....	66
Tab. 12: Einteilung in Gewichtsklassen anhand des BMI: erste Testung.....	68
Tab. 13: Einteilung in Gewichtsklassen anhand des BMI: zweite Testung	68
Tab. 14: Ergebnisse des DMT der ersten Testung	70
Tab. 15: Ergebnisse des DMT der zweiten Testung	71
Tab. 16: Korrelation zwischen einzelner motorischer Fertigkeiten und BMI - erste Testung.	82
Tab. 17: Korrelation zwischen einzelner motorischer Fertigkeiten und BMI - zweite Testung	82

Anhang

- Perzentilen zur Einteilung des BMI (für deutsche Mädchen und Buben)

Quelle: Reinehr, T. (2007). Medizinische Hintergründe. In S. Dordel, C. Graf & T. Reinehr (Hrsg.), *Bewegungsmangel und Fehlernährung bei Kindern und Jugendlichen. Prävention und interdisziplinäre Therapieansätze bei Übergewicht und Adipositas* (S. 3-20). Köln: Deutsche Ärzte-Verlag. (Seite 4)



- Normwerttabellen für DMT

Quelle: Bös, K., Schlenker, L., Büsch, D., Lämmle, L., Müller, H., Oberger, J., . . . Seidel, I. (2009). *Deutscher Motorik-Test 6-18 (DMT 6-18): erarbeitet vom ad-hoc-Ausschuss "Motorische Tests für Kinder und Jugendliche" der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaften (dvs).* (Seite 88-111)

9- jährige Jungen (3. Schulstufe)

Q	PR	LK	Z	z	Kürzel	20m	LS	SU	SW	SHH	Bal rw	Rumpf	6-min
1	<0,5	1	<70	<-3,0	--	5,45	1	3	71	4,5	2	-22,49	577
	2,5		80	-2,0		5,10	4	9	93	11,0	11	-15,68	715
	4		82	-1,8		5,03	5	11	97	12,0	13	-14,32	743
	6		84	-1,6		4,96	5	12	102	13,5	15	-12,96	770
	7		85	-1,5		4,93	6	13	104	14,0	16	-12,28	784
	8	2	86	-1,4		4,89	6	13	106	14,5	16	-11,59	798
	10		87	-1,3		4,86	6	14	108	15,5	17	-10,91	812
	12		88	-1,2		4,82	7	14	110	16,0	18	-10,23	825
	14		89	-1,1		4,79	7	15	113	16,5	19	-9,55	839
	16		90	-1,0		4,75	7	16	115	17,0	20	-8,87	853
2	18	2	91	-0,9		4,72	7	16	117	18,0	21	-8,19	867
	20		91,67	-0,83		4,69	7	17	119	18,5	22	-7,71	876
	22	2	93	-0,7	-	4,65	8	18	121	19,0	23	-6,83	894
	24		93	-0,7		4,65	8	18	121	19,0	23	-6,83	894
	26		94	-0,6		4,61	9	18	124	19,5	24	-6,15	908
	28		94	-0,6		4,61	9	18	124	19,5	24	-6,15	908
	30		95	-0,5		4,58	9	19	126	20,5	25	-5,47	922
	32	2	95	-0,5		4,58	9	19	126	20,5	25	-5,47	922
	34		96	-0,4		4,54	9	20	128	21,0	26	-4,78	936
	36		96	-0,4		4,54	9	20	128	21,0	26	-4,78	936
	38		97	-0,3		4,51	9	20	130	21,5	26	-4,10	950
	40		97,5	-0,25		4,49	9	20	131	22,0	26	-3,76	957
3	42	3	98	-0,2	0	4,47	10	21	132	22,5	27	-3,42	963
	44		98	-0,2		4,47	10	21	132	22,5	27	-3,42	963
	46		99	-0,1		4,44	10	22	134	23,0	28	-2,74	977
	48		99	-0,1		4,44	10	22	134	23,0	28	-2,74	977
	50		100	0,0		4,40	11	22	137	23,5	29	-2,06	991
	52	3	101	0,1		4,37	11	23	139	24,0	30	-1,38	1005
	54		101	0,1		4,37	11	23	139	24,0	30	-1,38	1005
	56		102	0,2		4,33	11	24	141	25,0	31	-0,70	1019
	58		102	0,2		4,33	11	24	141	25,0	31	-0,70	1019
	60		102,5	0,25		4,31	11	24	142	25,0	31	-0,36	1026
4	62	4	103	0,3	+	4,30	12	25	143	25,5	32	-0,02	1032
	64		104	0,4		4,26	12	25	145	26,0	33	0,66	1046
	66		104	0,4		4,26	12	25	145	26,0	33	0,66	1046
	68		105	0,5		4,23	13	25	148	26,5	34	1,35	1060
	70		105	0,5		4,23	13	25	148	26,5	34	1,35	1060
	72	4	106	0,6		4,19	13	26	150	27,5	35	2,03	1074
	74		106	0,6		4,19	13	26	150	27,5	35	2,03	1074
	76		107	0,7		4,16	13	27	152	28,0	36	2,71	1088
	78		107	0,7		4,16	13	27	152	28,0	36	2,71	1088
	80		108,33	0,83		4,11	13	28	155	29,0	36	3,59	1106
5	82	4	109	0,9	++	4,09	14	29	156	29,5	37	4,07	1115
	84		110	1,0		4,05	14	29	159	30,0	38	4,75	1129
	86		111	1,1		4,02	15	29	161	30,5	39	5,43	1143
	88		112	1,2		3,98	15	30	163	31,0	40	6,11	1157
	90		113	1,3		3,95	15	31	165	32,0	41	6,79	1170
	92	5	114	1,4		3,91	16	31	167	32,5	42	7,47	1184
	93		115	1,5		3,88	16	32	169	33,0	43	8,16	1198
	94		116	1,6		3,84	16	33	172	33,5	44	8,84	1212
	96		118	1,8		3,77	17	34	176	35,0	46	10,20	1239
	97,5		120	2,0		3,70	18	35	180	36,5	48	11,56	1267
	>99,5		>130	>3,0		3,35	21	42	202	42,5	48	18,37	1405
Mittelwert						4,40	10,84	22,22	136,67	23,56	29,26	-2,06	991
Standardabweichung						0,35	3,44	6,44	21,87	6,36	9,12	6,81	138
Anzahl						163	152	163	152	151	152	152	159

10- jährige Jungen (4. Schulstufe)

Q	PR	LK	Z	z	Kürzel	20m	LS	SU	SW	SHH	Bal rw	Rumpf	6-min
1	<0,5	1	<70	<-3,0	--	5,31	1	5	76	7,5	3	-23,36	604
	2,5		80	-2,0		4,97	5	12	99	14,0	12	-16,26	748
	4		82	-1,8		4,90	5	13	104	15,0	14	-14,84	777
	6		84	-1,6		4,83	6	14	108	16,5	16	-13,42	806
	7		85	-1,5		4,80	6	15	111	17,0	17	-12,71	820
	8	2	86	-1,4		4,77	7	15	113	17,5	18	-12,00	834
	10		87	-1,3		4,73	7	16	115	18,5	19	-11,29	849
	12		88	-1,2		4,70	7	17	118	19,0	19	-10,58	863
	14		89	-1,1		4,66	8	17	120	19,5	20	-9,87	878
	16		90	-1,0		4,63	8	18	122	20,0	21	-9,16	892
2	18	2	91	-0,9	4,60	8	18	125	21,0	22	-8,45	906	
	20		91,67	-0,83	4,57	8	19	126	21,5	23	-7,95	916	
	22		93	-0,7	4,53	9	20	129	22,0	24	-7,03	935	
	24		93	-0,7	4,53	9	20	129	22,0	24	-7,03	935	
	26		94	-0,6	4,49	9	20	132	23,0	25	-6,32	950	
	28	3	94	-0,6	4,49	9	20	132	23,0	25	-6,32	950	
	30		95	-0,5	4,46	10	21	134	23,5	26	-5,61	964	
	32		95	-0,5	4,46	10	21	134	23,5	26	-5,61	964	
	34		96	-0,4	4,43	10	22	136	24,0	27	-4,90	978	
	36		96	-0,4	4,43	10	22	136	24,0	27	-4,90	978	
3	38	3	97	-0,3	4,39	10	22	139	24,5	28	-4,19	993	
	40		97,5	-0,25	4,38	10	22	140	25,0	28	-3,84	1000	
	42		98	-0,2	4,36	11	23	141	25,5	29	-3,48	1007	
	44		98	-0,2	4,36	11	23	141	25,5	29	-3,48	1007	
	46		99	-0,1	4,32	11	23	143	26,0	29	-2,77	1022	
	48	4	99	-0,1	4,32	11	23	143	26,0	29	-2,77	1022	
	50		100	0,0	4,29	11	24	146	26,5	30	-2,06	1036	
	52		101	0,1	4,26	12	25	148	27,0	31	-1,35	1050	
	54		101	0,1	4,26	12	25	148	27,0	31	-1,35	1050	
	56		102	0,2	4,22	12	25	150	28,0	32	-0,64	1065	
4	58	4	102	0,2	4,22	12	25	150	28,0	32	-0,64	1065	
	60		102,5	0,25	4,21	12	26	151	28,0	32	-0,29	1072	
	62		103	0,3	4,19	13	27	153	28,5	33	0,07	1079	
	64		104	0,4	4,15	13	27	155	29,0	34	0,78	1094	
	66		104	0,4	4,15	13	27	155	29,0	34	0,78	1094	
	68	5	105	0,5	4,12	13	27	157	30,0	35	1,49	1108	
	70		105	0,5	4,12	13	27	157	30,0	35	1,49	1108	
	72		106	0,6	4,09	13	28	160	30,5	36	2,20	1122	
	74		106	0,6	4,09	13	28	160	30,5	36	2,20	1122	
	76		107	0,7	4,05	14	28	162	31,0	37	2,91	1137	
5	78	5	107	0,7	4,05	14	28	162	31,0	37	2,91	1137	
	80		108,33	0,83	4,01	14	29	165	32,0	38	3,83	1156	
	82		109	0,9	3,98	15	30	167	32,5	39	4,33	1166	
	84		110	1,0	3,95	15	30	169	33,0	39	5,04	1180	
	86		111	1,1	3,92	15	31	171	33,5	40	5,75	1194	
	88	5	112	1,2	3,88	16	32	174	34,0	41	6,46	1209	
	90		113	1,3	3,85	16	32	176	35,0	42	7,17	1223	
	92		114	1,4	3,81	16	33	178	35,5	43	7,88	1238	
	93		115	1,5	3,78	17	33	181	36,0	44	8,59	1252	
	94		116	1,6	3,75	17	34	183	37,0	45	9,30	1266	
	96	5	118	1,8	3,68	18	35	188	38,0	47	10,72	1295	
	97,5		120	2,0	3,61	18	37	192	39,5	48	12,14	1324	
	>99,5		>130	>3,0	3,27	22	43	216	45,5	48	19,24	1468	
Mittelwert						4,29	11,39	24,12	145,67	26,59	30,36	-2,06	1036
Standardabweichung						0,34	3,44	6,25	23,31	6,37	9,12	7,10	144
Anzahl						820	157	11588	156	154	156	153	1034

9- jährige Mädchen (3. Schulstufe)

Q	PR	LK	Z	z	Kürzel	20m	LS	SU	SW	SHH	Bal rw	Rumpf	6-min		
1	<0,5	1	<70	<-3,0	--	5,59	1	0	67	8,5	4	-18,63	532		
	2,5		80	-2,0		5,23	4	7	87	13,5	13	-11,82	656		
	4		82	-1,8		5,16	5	8	92	15,0	15	-10,46	681		
	6		84	-1,6		5,09	5	9	96	16,0	17	-9,10	706		
	7		85	-1,5		5,05	6	10	98	16,5	18	-8,42	718		
	8	2	86	-1,4		5,01	6	11	100	17,0	18	-7,73	730		
	10		87	-1,3		4,98	6	11	102	17,5	19	-7,05	743		
	12		88	-1,2		4,94	7	12	104	18,0	20	-6,37	755		
	14		89	-1,1		4,91	7	12	106	18,5	21	-5,69	768		
	16		90	-1,0		4,87	7	13	108	19,0	22	-5,01	780		
	18		91	-0,9		4,83	7	14	110	19,0	23	-4,33	792		
	20		91,67	-0,83		4,81	7	14	111	19,0	24	-3,85	801		
2	22	3	93	-0,7	-	4,76	8	15	114	21,0	25	-2,97	817		
	24		93	-0,7		4,76	8	15	114	21,0	25	-2,97	817		
	26		94	-0,6		4,73	9	16	116	21,5	26	-2,29	830		
	28		94	-0,6		4,73	9	16	116	21,5	26	-2,29	830		
	30		95	-0,5		4,69	9	16	118	22,0	27	-1,61	842		
	32		95	-0,5		4,69	9	16	118	22,0	27	-1,61	842		
	34		96	-0,4		4,65	9	17	120	22,5	28	-0,92	854		
	36		96	-0,4		4,65	9	17	120	22,5	28	-0,92	854		
	38		97	-0,3		4,62	9	17	122	23,0	28	-0,24	867		
	40		97,5	-0,25		4,60	9	17	123	23,0	28	0,10	873		
3	42	3	98	-0,2	0	4,58	10	18	124	23,5	29	0,44	879		
	44		98	-0,2		4,58	10	18	124	23,5	29	0,44	879		
	46		99	-0,1		4,55	10	19	126	24,0	30	1,12	892		
	48		99	-0,1		4,55	10	19	126	24,0	30	1,12	892		
	50		100	0,0		4,51	11	20	129	24,5	31	1,80	904		
	52		101	0,1		4,47	11	20	131	25,0	32	2,48	916		
	54		101	0,1		4,47	11	20	131	25,0	32	2,48	916		
	56		102	0,2		4,44	11	21	133	25,5	33	3,16	929		
	58		102	0,2		4,44	11	21	133	25,5	33	3,16	929		
	60		102,5	0,25		4,42	12	21	134	26,0	33	3,50	935		
4	62	4	103	0,3	+	4,40	12	22	135	26,5	34	3,84	941		
	64		104	0,4		4,37	12	22	137	26,5	35	4,52	954		
	66		104	0,4		4,37	12	22	137	26,5	35	4,52	954		
	68		105	0,5		4,33	12	23	139	27,5	36	5,21	966		
	70		105	0,5		4,33	12	23	139	27,5	36	5,21	966		
	72		106	0,6		4,29	13	23	141	28,0	37	5,89	978		
	74		106	0,6		4,29	13	23	141	28,0	37	5,89	978		
	76		107	0,7		4,26	13	24	143	28,5	38	6,57	991		
	78		107	0,7		4,26	13	24	143	28,5	38	6,57	991		
	80		108,33	0,83		4,21	13	24	146	29,0	38	7,45	1007		
5	82	5	109	0,9	++	4,19	14	25	147	29,5	39	7,93	1016		
	84		110	1,0		4,15	14	26	149	30,0	40	8,61	1028		
	86		111	1,1		4,11	14	27	151	30,5	41	9,29	1040		
	88		112	1,2		4,08	15	27	153	31,0	42	9,97	1053		
	90		113	1,3		4,04	15	28	155	31,5	43	10,65	1065		
	92		114	1,4		4,01	15	29	157	32,0	44	11,33	1078		
	93		115	1,5		3,97	16	29	159	32,5	45	12,02	1090		
	94		116	1,6		3,93	16	30	161	33,5	46	12,70	1102		
	96		118	1,8		3,86	17	31	166	34,5	48	14,06	1127		
	97,5		120	2,0		3,79	17	32	170	35,5	48	15,42	1152		
>99,5	>130		>3,0	3,43		21	39	190	41,0	48	22,23	1276			
Mittelwert						4,51	10,66	19,58	128,54	24,58	31,24	1,80	904		
Standardabweichung						0,36	3,36	6,44	20,57	5,42	9,12	6,81	124		
Anzahl						166	147	163	147	146	147	147	161		

10- jährige Mädchen (4. Schulstufe)

Q	PR	LK	Z	z	Kürzel	20m	LS	SU	SW	SHH	Bal rw	Rumpf	6-min
1	<0,5	1	<70	<-3,0	--	5,40	1	3	71	11,5	5	-19,50	555
	2,5		80	-2,0		5,05	5	9	93	16,5	14	-12,40	684
	4		82	-1,8		4,98	5	10	97	18,0	16	-10,98	710
	6		84	-1,6		4,91	6	11	102	19,0	18	-9,56	736
	7		85	-1,5		4,88	6	12	104	19,5	19	-8,85	749
	8	2	86	-1,4		4,84	7	13	106	20,0	20	-8,14	761
	10		87	-1,3		4,81	7	13	108	20,5	21	-7,43	774
	12		88	-1,2		4,77	7	14	111	21,0	22	-6,72	787
	14		89	-1,1		4,74	8	14	113	21,5	23	-6,01	800
	16		90	-1,0		4,70	8	15	115	22,0	24	-5,30	813
2	18	2	91	-0,9		4,67	8	16	117	22,5	24	-4,59	826
	20		91,67	-0,83		4,64	8	16	119	22,5	25	-4,09	835
	22	3	93	-0,7	-	4,60	9	17	121	24,0	26	-3,17	852
	24		93	-0,7		4,60	9	17	121	24,0	26	-3,17	852
	26		94	-0,6		4,56	9	18	124	24,5	27	-2,46	865
	28		94	-0,6		4,56	9	18	124	24,5	27	-2,46	865
	30		95	-0,5		4,53	10	18	126	25,0	28	-1,75	878
	32	3	95	-0,5		4,53	10	18	126	25,0	28	-1,75	878
	34		96	-0,4		4,49	10	19	128	25,5	29	-1,04	890
	36		96	-0,4		4,49	10	19	128	25,5	29	-1,04	890
	38		97	-0,3		4,46	10	19	130	26,0	30	-0,33	903
	40		97,5	-0,25		4,44	10	19	131	26,0	30	0,03	910
3	42	3	98	-0,2	0	4,42	11	20	132	26,5	31	0,38	916
	44		98	-0,2		4,42	11	20	132	26,5	31	0,38	916
	46		99	-0,1		4,39	11	21	135	27,0	32	1,09	929
	48		99	-0,1		4,39	11	21	135	27,0	32	1,09	929
	50		100	0,0		4,35	11	21	137	27,5	33	1,80	942
	52	4	101	0,1		4,32	12	22	139	28,0	34	2,51	955
	54		101	0,1		4,32	12	22	139	28,0	34	2,51	955
	56		102	0,2		4,28	12	23	141	29,0	34	3,22	968
	58		102	0,2		4,28	12	23	141	29,0	34	3,22	968
	60		102,5	0,25		4,26	12	23	142	29,0	34	3,58	974
4	62	4	103	0,3	+	4,25	13	24	143	29,5	35	3,93	981
	64		104	0,4		4,21	13	24	146	30,0	36	4,64	994
	66		104	0,4		4,21	13	24	146	30,0	36	4,64	994
	68		105	0,5		4,18	13	24	148	30,5	37	5,35	1007
	70		105	0,5		4,18	13	24	148	30,5	37	5,35	1007
	72	4	106	0,6		4,14	13	25	150	31,0	38	6,06	1019
	74		106	0,6		4,14	13	25	150	31,0	38	6,06	1019
	76		107	0,7		4,11	14	26	152	31,5	39	6,77	1032
	78		107	0,7		4,11	14	26	152	31,5	39	6,77	1032
	80		108,33	0,83		4,06	14	26	154	32,0	40	7,69	1049
5	82	5	109	0,9	++	4,04	15	27	156	32,5	41	8,19	1058
	84		110	1,0		4,00	15	28	159	33,0	42	8,90	1071
	86		111	1,1		3,97	15	28	161	33,5	43	9,61	1084
	88		112	1,2		3,93	15	29	163	34,0	44	10,32	1097
	90		113	1,3		3,90	16	29	165	35,0	45	11,03	1110
	92	5	114	1,4		3,86	16	30	167	35,5	45	11,74	1123
	93		115	1,5		3,83	16	31	170	36,0	46	12,45	1136
	94		116	1,6		3,79	17	31	172	36,5	47	13,16	1148
	96		118	1,8		3,72	17	33	176	37,5	48	14,58	1174
	97,5		120	2,0		3,65	18	34	181	38,5	48	16,00	1200
	>99,5		>130	>3,0		3,30	21	40	202	44,0	48	23,10	1329
Mittelwert						4,35	11,27	21,35	136,76	27,66	32,66	1,80	942
Standardabweichung						0,35	3,36	6,25	21,88	5,46	9,12	7,10	129
Anzahl						442	140	10376	140	139	142	141	892

• Erfassungsbogen für DMT

Quelle: Bös, K., Schlenker, L., Büsch, D., Lämmle, L., Müller, H., Oberger, J., . . . Seidel, I. (2009). *Deutscher Motorik-Test 6-18 (DMT 6-18): erarbeitet vom ad-hoc-Ausschuss "Motorische Tests für Kinder und Jugendliche" der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaften (dvs)*. (Seite 113)

Erfassungsbogen



Testdatum: _ . _ . _ .	ID: _____	Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich
Einrichtung, Gruppe, _____	Geburtsdatum: _ . _ . _ .	Größe: _ , _ m
Testort: _____	Uhrzeit: _____	Gewicht: _ , _ kg

20m-Sprint - Erklärung - Kein Probeversuch 2 Durchgänge - Externer Starter - Zeitnahme auf Höhe der Ziellinie	Durchgang 1: _ , _ sek	Durchgang 2: _ , _ sek	Bester Versuch: _ , _ sek
---	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------

Balancieren rückwärts - Erklärung und Demonstration - Pro Balken: 1x vor- und 1x rückwärts zur Probe, dann 2 Durchgänge - Der 1. Schritt zählt nicht - Max. 8 Punkte pro Durchgang	6cm-Balken 1. _ Schritte 2. _ Schritt	4,5cm-Balken 1. _ Schritte 2. _ Schritte	3cm-Balken 1. _ Schritte 2. _ Schritte	Summe aller Schritte: _ Schritte
---	--	---	---	--

Seitliches Hin- u. Herspringen - Erklärung und Demonstration 5 Probesprünge 2 Durchgänge à 15 sek 1 Minute Pause zwischen Durchgängen	Durchgang 1: _ Sprünge	Durchgang 2: _ Sprünge	Mittelwert: _ , _
--	----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------

Rumpfbeuge - Erklärung und Demonstration - Kein Probeversuch 2 Durchgänge - Finger über Fußsohle = Negativer Wert (-); Finger unter Fußsohle = Positiver Wert	Durchgang 1: +/- _ , _ cm	Durchgang 2: +/- _ , _ cm	Bester Versuch: +/- _ , _ cm
--	-------------------------------------	-------------------------------------	--

Liegestütz - Erklärung und Demonstration 2 Probeversuche 1 Durchgang à 40 sek	Anzahl: _
---	---------------------

Sit-ups - Erklärung und Demonstration 2 Probeversuche 1 Durchgang à 40 sek	Anzahl: _
--	---------------------

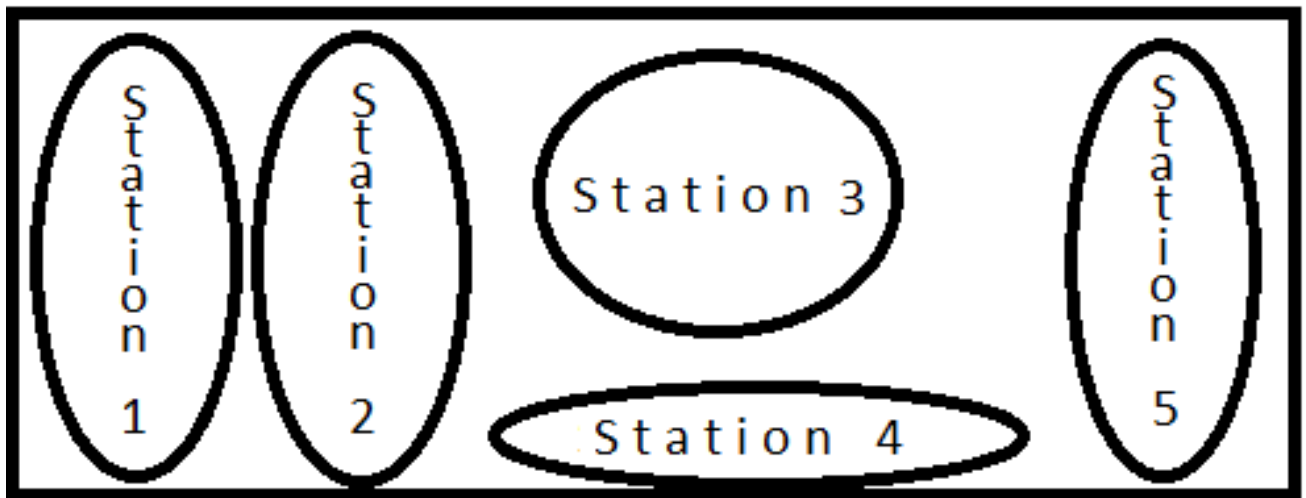
Standweitsprung - Erklärung und Demonstration - Kein Probeversuch 2 gültige Versuche	Durchgang 1: _ cm	Durchgang 2: _ cm	Bester Versuch: _ cm
--	-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------

6-Minuten-Lauf - Erklärung - Kein Probeversuch - Vorher Schnürlenkel kontrollieren!	Anzahl der Runden: _ Reststrecke: _ m	18 9	Gesamtstrecke: _ _ _ m
---	--	---	----------------------------------

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30



- Zirkeltraining mit fünf Stationen



Übungen Station 1

- Kniebeugen
- Unterarmstütz (Planken)
- Von Reifen zu Reifen springen (ein- und beidbeinig)

Übungen Station 2 (Partner-Ballstation)

- Brustpass mit einem Basketball
- Beidarmiges Überkopfführen eines Basketballs und Bodenpass zum Partner
- Schlagwurf mit Softball zum Partner

Übungen Station 3 (Langbank; Schleifen)

- Hockwenden über die Langbank
- Wechselseitiges Springen über die Langbank, wobei immer ein Fuß am Boden und einer auf der Langbank positioniert ist
- Seitliches Hin- und Herspringen über eine Schleife

Übungen Station 4

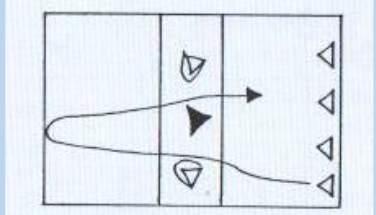
- Sit-ups mit Einhaken der Füße bei der Sprossenwand

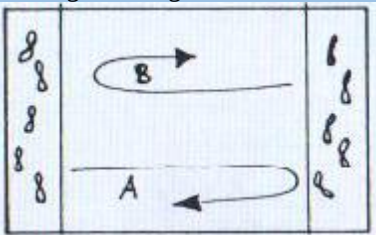
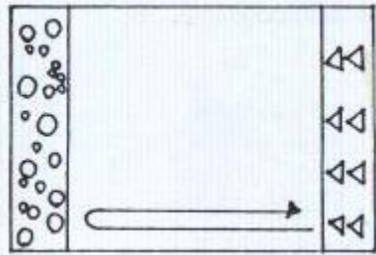
Übungen Station 5

- Liegestütz wie bei DMT

- Verwendete Ausdauerspiele

<u>Name & Übungsbeschreibung:</u>	<u>Ort/Material</u>	<u>Coaching Points/Anmerkungen</u>	<u>Schwerpunkt</u>										
<u>Von 0 auf 100:</u> Die Kinder werden in Gruppen zu je 2-4 Personen aufgeteilt. Jede Gruppe erhält einen Zettel (Spielbogen) und einen Stift. Die Gruppen haben nun die Aufgabe, die im Gelände verteilten Symbolmarken in numerischer Reihenfolge zu finden und die zugehörigen Symbole in ihren Spielbogen einzutragen. Ziel ist es in der richtigen Reihenfolge (numerisch aufsteigend) so viele richtige Symbole wie möglich auf den eigenen Spielbogen aufzuzeichnen. Jeweils nach 8 aufgezeichneten Symbolen muss eine Zwischenprüfung bei der Spielleitung (Zentraler Punkt im Gelände) bezüglich der Richtigkeit der gesammelten Symbole durchgeführt werden.	<u>Park (im Freien):</u> 12x Spielbogen 12x Stifte 100x Zahlen- & Symbolkärtchen Klebeband 1x Kontrollbogen	Ziel ist, dass die Kinder sich über einen Zeitraum von 50min. bewegen (Dauerlauf bzw. intermittierende Intensitäten). Sollten Kinder Stationen nicht finden, soll das LP helfen um ein Weiterkommen zu ermöglichen. Symbolbeispiel: <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>~</td><td>≠</td><td>±</td><td>©</td><td>^</td></tr></table>	1	2	3	4	5	~	≠	±	©	^	Aerobe Ausdauer (Dauerläufe)
1	2	3	4	5									
~	≠	±	©	^									
<u>Versteinern:</u> Es werden 1-3 Fänger/innen bestimmt. Diese versuchen die anderen Kinder durch berühren zu fangen. Ist ein Kind gefangen, muss es sich in einer Grätsche aufstellen bis es von einem anderen Kind erlöst wird. „Versteinerte“ Kinder können erlöst werden, indem ein anderes Kind zwischen den gegrätschten Beinen durchkrabbelt. Danach darf das bisher versteinerte Kind wieder ganz normal mitspielen. Ziel der Fänger/innen ist es, alle Personen zu versteinern.	<u>Halle:</u> je nach TN-Anzahl ganze Halle oder nur ein abgesteckter Bereich	Es können alternativ auch andere Erlösungsformen angewendet werden. Erlöst ein Kind gerade, kann es nicht gefangen werden!	Aerobe/anaerobe Ausdauer (intermittierende Belastung)										

Name & Übungsbeschreibung:	Ort/Material	Coaching Points/Anmerkungen	Schwerpunkt
<u>Chinesische Mauer:</u> Eine Linie in der Mitte des Spielfelds stellt die Chinesische Mauer dar. Der oder die Fänger/innen dürfen sich nur auf dieser Linie bewegen. Die Läufer/innen versuchen, die Linie zu passieren (von einer Seite der Halle auf die andere), ohne gefangen zu werden. Wem das nicht gelingt, der wird ebenfalls Fänger/in auf der Mauer.	<u>Halle:</u> 1-2 Kinder in der Mitte auf der Linie (Mauer), anderen Kinder auf einer Seite der Halle	Das LP fungiert als Schiedsrichter falls Streitigkeiten (ob jemand gefangen wurde oder nicht) auftreten. 	Aerobe/anaerobe Ausdauer (intermittierende Belastung)
<u>Schleifenfangen:</u> Jedes Kind erhält ein Markierungsband. Dieses wird so in die Hose gesteckt, dass mind. 2/3 des Bandes sichtbar sind. Nun versuchen sich die Kinder gegenseitig die Bänder zu klauen. Eroberte Bänder müssen auch in die Hose gesteckt werden (es können also Kinder mehrere Bänder haben). Hat man mehrere Bänder wird es natürlich schwieriger diese vor den anderen Kindern zu beschützen. Ziel ist es, bei Spielende möglichst viele Bänder zu besitzen.	<u>Halle:</u> Ein Markierungsband je Kind Spielfläche abhängig von TN-Anzahl	Es kann immer nur ein Band auf einmal geklaut werden.	Aerobe/anaerobe Ausdauer (intermittierende Belastung)
<u>Aufgabenläufe:</u> Alle Kinder sitzen in einem Kreis in der Mitte der Halle. Das LP gibt eine Bewegungsaufgabe vor. Die Kinder müssen diese ausführen und anschließend wieder so schnell wie möglich in den Sitzkreis zurückkommen. Wer ist am schnellsten.	<u>Halle:</u> Sitzkreis in der Hallenmitte	Unterschiedliche Bewegungsaufgaben vorgeben wie: • Laufe zu einer Wand und berühre diese mit beiden Händen • Springe auf einen Bein bis zu einer Wand, berühre diese mit einem Körperteil und hüpfte anschließend am anderen Bein wieder zurück in den Sitzkreis • ...	Anaerobe Ausdauer

Name & Übungsbeschreibung:	Ort/Material	Coaching Points/Anmerkungen	Schwerpunkt
<u>Ausrauben:</u> Während einer für die Kinder (nicht) bekannten Zeit versuchen beide Parteien, von der Gegenseite möglichst viele Gegenstände (Bänder, Bälle,...) zu rauben. Pro Lauf darf nur ein Gegenstand mitgenommen werden. Eine Behinderung des Gegners ist nicht erlaubt. Wer hat am Ende mehr Gegenstände geraubt?	<u>Halle:</u> 2 Teams 30-50x Gegenstände (z.b: Bänder, Hütchen, Handkissen,...)	Das LP fungiert als Schiedsrichter und überprüft, dass keine Behinderung stattfindet und pro Lauf nur ein Gegenstand genommen wird. 	Schnelligkeit/Ausdauer
<u>Hol den Ball:</u> Möglichst viele Bälle (oder andere Gegenstände) liegen hinter der Grundlinie. Die Kinder teilen sich in 4er Gruppen. Auf Kommando holt jeweils das erste Kind jeder Gruppe einen Ball. Anschließend ist der/die nächste an der Reihe. Welche Gruppe holt in einer gewissen Zeit die meisten Bälle?	<u>Halle:</u> Mind. 50x Gegenstände	Es darf pro Lauf immer nur ein Gegenstand mitgenommen werden. Erst wenn der/die Läufer wieder bei der Gruppe ist kann das nächste Kind loslaufen. Als Variante können unterschiedliche Bewegungsformen für den Transport vorgegeben werden. 	Schnelligkeit/Ausdauer

- Eidesstattliche Erklärung

„Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt bzw. die wörtlich oder sinngemäß entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Diese Arbeit wurde weder an anderer Stelle eingereicht noch von anderen Personen vorgelegt“

Wien, 2017

Unterschrift: 