



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Bewegungsorientierte Klasse in der Volksschule Schwechat.  
Auswirkung einer täglichen Bewegungsintervention im Setting Schule  
auf die sportmotorische Leistungsfähigkeit.“

verfasst von / submitted by

Gerald Mauer

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree  
of

Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2017 / Vienna, 2017

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

A 190 313 482

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

Lehramtsstudium

UF Geschichte, Sozialkunde, Polit. Bildg.

UF Bewegung und Sport

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Mag. Dr. Harald Tschan

## **ABSTRACT**

**Hintergrund:** Veränderte Lebenswelten und Verhaltensweisen haben zu einem Rückgang der körperlichen Aktivität geführt. Damit einhergehend lässt sich ein Anstieg an übergewichtigen Personen und Zivilisationserkrankungen, die durch einen inaktiven Lebensstil begünstigt werden, erkennen. Immer öfters zeigen sich die Folgen des Bewegungsmangels schon bei Kindern und Jugendlichen in Form von Übergewicht oder Haltungsschäden (Dordel, 2003; Ekelund u. a., 2006; Opper, Worth, Wagner, & Bös, 2007). Die Tatsache, dass auch die motorische Leistungsfähigkeit im Generationenvergleich abnimmt, unterstreicht die Notwendigkeit sport- und bewegungsorientierter Präventionsmaßnahmen im Kindes- und Jugendalter (Irrgang & Rusch, 2002). Die nachfolgende Arbeit untersucht die Auswirkungen einer über vier Jahre hinweg durchgeführten täglichen Bewegungsintervention auf die sportmotorische Leistungsfähigkeit von Volksschülern und Volksschülerinnen. Des Weiteren wird der Einfluss des außerschulischen Aktivitätsverhaltens auf die sportmotorische Leistungsfähigkeit untersucht.

**Methode:** Zwei Schulen des Gemeindebezirks Schwechat wurden über vier Jahre hinweg mittels Deutschem Motorik Test (DMT) auf ihre sportmotorische Leistungsfähigkeit überprüft. Die Interventionsschule bekam zusätzlich zu den regulären Sportstunden eine Bewegungsintervention, sodass die Schülerinnen und Schüler täglich eine Bewegungseinheit hatten. Die Kontrollschule führte über den gesamten Studienzeitraum die in den Stundentafeln vorgesehene Anzahl an Sportstunden durch. Das Ausmaß des außerschulischen Sport- und Bewegungsverhalten wurde mittels Fragebogen erhoben.

**Resultate:** Mit Ausnahme der Beweglichkeit konnte sich die Interventionsgruppe in allen sportmotorischen Fähigkeiten verbessern. Die Interventionsgruppe konnte sich in den Bereichen Kraft ( $p=0,003$ ) und Koordination unter Zeitdruck ( $p=0,001$ ) signifikant stärker verbessern als die Kontrollgruppe. Auch bei der Ausdauerfähigkeit und der Koordination bei Präzisionsaufgaben konnte die Interventionsgruppe größere Zuwächse erzielen als die Vergleichsgruppe. Geschlechterunterschiede, sowie Unterschiede zwischen Vereinsmitgliedern und Nichtvereinsmitgliedern konnten nicht festgestellt werden. Ebenso konnte kein Zusammenhang zwischen aktivem Freizeitverhalten und der sportmotorischen Leistungsfähigkeit nachgewiesen werden.

**Schlussfolgerung:** Wie die Ergebnisse der Studie zeigen, kann die sportmotorische Leistungsfähigkeit durch eine gezielte Bewegungsförderung im Setting Schule deutlich verbessert werden. Darüber hinaus wird durch entsprechende bewegungsfördernde Maßnahmen ein wichtiger Beitrag zur Gesundheitsförderung der Kinder geleistet.

## **ABSTRACT ENGLISH**

**Background:** This thesis highlights the decline in physical activity of young people as a reaction to new lifestyles and examines the increase in childhood obesity and other illnesses as a result of physical inactivity in early years. Another consequence that will be mentioned are postural disorders (Dordel, 2003, Ekelund et al., 2006, Opper, Worth, Wagner, & Bös, 2007). The necessity of sports and exercise-oriented preventive measures in childhood and adolescence is underlined as motoric skills seem to decrease when generational performances are compared (Irrgang & Rusch, 2002). This thesis also examines and presents findings of a longitudinal study on the motoric performance of elementary school students. Furthermore, the influence of extracurricular activity behavior on motor performance is investigated.

**Method:** Two elementary schools in the District of Schwechat were accompanied over four years by means of Deutscher Motorik Test (DMT) on their motoric performance. One school received extracurricular physical activity interventions in addition to the regular sports lessons, so that the pupils had a movement unit every day. Over the entire study period, the control school carried out the number of hours of sports scheduled in the regular tables. The extent of extracurricular sports and physical activity was raised by a questionnaire.

**Result:** With the exception of flexibility, the intervention group was able to improve in all motoric skills. The intervention group improved significantly more in the areas of strength ( $p = 0.003$ ) and coordination under time pressure ( $p = 0.001$ ) than the control group. The intervention group also achieved greater scores than the comparison group in terms of endurance and coordination in precision exercises. Gender differences, as well as differences between club members and non-club members could not be determined. Moreover, no correlation could be demonstrated between active leisure time behavior and sport performance.

**Conclusion:** As the results of the study show, the motoric performance can be significantly improved by a targeted promotion of physical activity in school. In addition, appropriate movement-promoting measures make an important contribution to the health and fitness of young people.

# Inhaltsverzeichnis

<b>DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS.....</b>	<b>1</b>
<b>TITEL DER DIPLOMARBEIT / TITLE OF THE DIPLOMA THESIS.....</b>	<b>1</b>
<b>1. EINLEITUNG.....</b>	<b>8</b>
1.1. GLIEDERUNG .....	9
<b><i>I THEORETISCHER TEIL</i>.....</b>	<b>11</b>
<b>2. MOTORIK.....</b>	<b>11</b>
2.1. MOTORISCHE FERTIGKEITEN UND FÄHIGKEITEN .....	11
2.2. MOTORISCHE HAUPTBEANSPRUCHUNGSFORMEN.....	14
2.2.1. AUSDAUER.....	14
2.2.2. KRAFT .....	16
2.2.3. SCHNELLIGKEIT .....	18
2.2.4. BEWEGLICHKEIT .....	18
2.2.5. KOORDINATIVE FÄHIGKEITEN .....	19
2.3. MOTORISCHE ENTWICKLUNG.....	21
2.3.1. THEORETISCHE ERKLÄRUNGSANSÄTZE FÜR DIE MOTORISCHE ENTWICKLUNG.....	21
2.3.2. EINFLUSSFAKTOREN AUF DIE MOTORISCHE ENTWICKLUNG .....	23
2.3.3. DETERMINANTEN MOTORISCHER ENTWICKLUNG.....	29
2.3.4. ENTWICKLUNG UND TRAINIERBARKEIT DER SPORTMOTORISCHEN FÄHIGKEITEN.....	32
<b>3. KÖRPERLICHE AKTIVITÄT IM KINDES- UND JUGENDALTER .....</b>	<b>39</b>
3.1. DEFINITION VON KÖRPERLICHER AKTIVITÄT .....	39
3.1.1. KÖRPERLICHE INAKTIVITÄT .....	39
3.1.2. MESSUNG UND KLASSIFIZIERUNG VON KÖRPERLICHER AKTIVITÄT .....	40
3.2. BEWEGUNGSEMPFEHLUNGEN.....	42
3.3. PRÄVALENZ UND RELEVANZ VON KÖRPERLICHER AKTIVITÄT IM KINDES- UND JUGENDALTER .....	44
3.3.1. AUSWIRKUNGEN VON KÖRPERLICHER AKTIVITÄT AUF DAS HERZKREISLAUFSYSTEM ..	47

3.3.2. AUSWIRKUNGEN KÖRPERLICHER AKTIVITÄT AUF AKTIVEN UND PASSIVEN BEWEGUNGSAPPARAT .....	48
3.3.3. KÖRPERLICHE AKTIVITÄT UND PSYCHISCHE GESUNDHEIT .....	48
3.3.4. AUSWIRKUNGEN VON BEWEGUNGSMANGEL .....	49
<b>3.4. KÖRPERLICHE AKTIVITÄT IM SETTING SCHULE.....</b>	<b>49</b>
3.4.1. LEHRPLAN UND STUNDENTAFELN.....	49
3.4.2. BEWEGUNGSZEIT UND ANSTRENGUNG IM SPORTUNTERRICHT .....	51
3.4.3. MAßNAHMEN ZUR BEWEGUNGSFÖRDERUNG AN ÖSTERREICHS SCHULEN.....	53
<b><i>II EMPIRISCHER TEIL</i>.....</b>	<b>56</b>
<b>4. STUDIENDESIGN UND FRAGESTELLUNG .....</b>	<b>56</b>
<b>4.1. RAHMENBEDINGUNGEN .....</b>	<b>56</b>
<b>4.2. STUDIENDESIGN .....</b>	<b>56</b>
4.2.1. HYPOTHESEN-BILDUNG.....	57
<b>4.3. UNTERSUCHUNGSMETHODEN .....</b>	<b>58</b>
4.3.1. SPORTMOTORISCHE TESTUNG.....	58
4.3.2. DEUTSCHER MOTORIK TEST .....	62
4.3.3. TESTAUSWERTUNG .....	72
4.3.4. FRAGEBOGEN .....	73
<b>4.4. BEWEGUNGSINTERVENTION.....</b>	<b>75</b>
4.4.1. INHALTLICHE ZIELSETZUNG DER BEWEGUNGSINTERVENTION .....	76
4.4.2. BEISPIELSTUNDEN.....	77
<b>5. ERGEBNISSE .....</b>	<b>79</b>
<b>5.1. DESKRIPTIVE BESCHREIBUNG DER STUDIENTEILNEHMER UND STUDIENTEILNEHMERINNEN.....</b>	<b>79</b>
<b>5.2. ENTWICKLUNG DER SPORTMOTORISCHEN LEISTUNG INNERHALB DER INTERVENTIONSGRUPPE .....</b>	<b>83</b>
5.2.1. KRAFTINDEX .....	83
5.2.2. AUSDAUERINDEX.....	84

5.2.3.	KOORDINATION ZEITDRUCK INDEX .....	86
5.2.4.	KOORDINATIONSINDEX BEI PRÄZISIONSAUFGABEN.....	88
5.2.5.	BEWEGLICHKEITSINDEX .....	89
<b>5.3.</b>	<b>KONTROLL- INTERVENTIONSGRUPPENVERGLEICH.....</b>	<b>91</b>
5.3.1.	KRAFTINDEX .....	91
5.3.2.	AUSDAUERINDEX.....	93
5.3.3.	KOORDINATION UNTER ZEITDRUCK INDEX .....	94
5.3.4.	KOORDINATION BEI PRÄZISIONSAUFGABEN INDEX.....	96
5.3.5.	BEWEGLICHKEITSINDEX .....	98
<b>5.4.</b>	<b>GESCHLECHTERUNTERSCHIEDE .....</b>	<b>99</b>
5.4.1.	KRAFTINDEX .....	99
5.4.2.	AUSDAUERINDEX.....	100
5.4.3.	KOORDINATION UNTER ZEITDRUCK INDEX .....	101
5.4.4.	KOORDINATION BEI PRÄZISIONSAUFGABEN INDEX.....	102
5.4.5.	BEWEGLICHKEITSINDEX .....	103
<b>5.5.</b>	<b>UNTERSCHIED ZWISCHEN VEREINSMITGLIEDERN UND NICHTVEREINSMITGLIEDERN ...</b>	<b>104</b>
5.5.1.	KRAFTINDEX .....	104
5.5.2.	AUSDAUERINDEX.....	105
5.5.3.	KOORDINATION UNTER ZEITDRUCK .....	106
5.5.4.	KOORDINATION BEI PRÄZISIONSAUFGABEN.....	107
5.5.5.	BEWEGLICHKEITSINDEX .....	108
<b>5.6.</b>	<b>ZUSAMMENHANG ZWISCHEN AKTIVEM FREIZEITVERHALTEN UND SPORTMOTORISCHER LEISTUNGSFÄHIGKEIT .....</b>	<b>109</b>
5.6.1.	KRAFTINDEX .....	109
5.6.2.	AUSDAUERINDEX.....	109
5.6.3.	KOORDINATION UNTER ZEITDRUCK .....	110
5.6.4.	KOORDINATION BEI PRÄZISIONSAUFGABEN.....	110
5.6.5.	BEWEGLICHKEITSINDEX .....	110

<b>5.7. FRAGEBOGENAUSWERTUNG - GRUPPENVERGLEICHE.....</b>	<b>110</b>
5.7.1. ANSTRENGUNG IM SPORTUNTERRICHT.....	110
5.7.2. SPIELEN IM FREIEN.....	112
5.7.3. VEREINSZUGEHÖRIGKEIT.....	113
<b>5.8. DISKUSSION.....</b>	<b>115</b>
5.8.1. BEANTWORTUNG DER FORSCHUNGSFRAGEN UND HYPOTHESEN.....	115
<b>5.9. CONCLUSIO .....</b>	<b>120</b>
<b>6. LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>122</b>
<b>7. ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>133</b>
<b>8. TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>135</b>

## Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all jenen Personen bedanken, die mich über das gesamte Studium hinweg unterstützt und begleitet haben.

Der größte Dank geht an meine Mutter, die mir in jeder Phase meines Lebens beisteht und mich das gesamte Studium hinweg moralisch und finanziell unterstützt hat. Danke Mama!

Auch meiner Schwester Lisa möchte ich an dieser Stelle von ganzem Herzen dafür danken, dass sie immer für mich da ist und ich mich bedingungslos auf sie verlassen kann.

Ein riesen Dankeschön geht an meine Freundin Sabina die immer hinter mir steht und mir auch in schwierigen Zeiten des Studiums Mut zugesprochen hat. Mit deiner unbeschreiblichen Art bereicherst du mein Leben jeden Tag aufs Neue. Ich bin überglücklich dich an meiner Seite zu haben.

Danken möchte ich auch all meinen Studienkollegen und Freunden mit denen ich viele einzigartige Momente erleben durfte und die so das Studium zu einer unvergesslichen Zeit gemacht haben. Namentlich erwähnen möchte ich meine gute Freundin Stephanie Vock und meinen kongenialen Freund und Studienkollegen Alexander Lianos die mit mir gemeinsam den Weg durch das Studium gegangen sind. Danke!

Bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Mag. Dr. Harald Tschan für die Betreuung meiner Diplomarbeit und die großartige Zusammenarbeit. Auch Herrn Mag. Bkk. Richard Hauer danke ich für seine Unterstützung und für die wertvollen Tipps und Anregungen die mir neue Sichtweisen auf die Thematik eröffnet haben. Zum Schluss möchte ich Herrn Mag. Leo Hudec vom Schwechater Jugendsport meinen Dank aussprechen, der mir bei allen Fragen zum Projekt beratend zur Seite stand.

# 1. Einleitung

Seit mittlerweile mehr als 20 Jahren setzt die Stadtgemeinde Schwechat gemeinsam mit dem Schwechater Sportverein gezielte Maßnahmen, um das Ausmaß der schulischen Bewegungs- und Sportangebote zu erhöhen. Dafür zuständig ist der zur Stadtgemeinde gehörige Schwechater Jugendsport.

Durch zusätzliche Bewegungsangebote sollen die Kinder- und Jugendlichen einerseits zu mehr Bewegung in- und außerhalb des Settings Schule motiviert werden und andererseits eine Bewusstseinsbildung für ein altersadäquates und gesundheitsförderndes Bewegungsverhalten unterstützt werden. So wurde im Schuljahr 1994 erstmalig eine zusätzliche Turnstunde an allen vierten Volksschulklassen der Stadtgemeinde Schwechat realisiert. Das erfolgreich laufende Projekt wurde nach und nach erweitert und umfasste 2003 bereits alle Schulstufen der Schwechater Volksschulen. Gleichzeitig mit der Einführung von zusätzlichen Bewegungseinheiten in den ersten Volksschulklassen, begann man auch mit dem „Kindergartenprojekt“, das durch die Durchführung eines einfachen motorischen Tests etwaigen Förderbedarf der Kinder schon im frühesten Alter ermittelt. Weiterführend werden die Kinder gemeinsam mit ihren Eltern oder Erziehungsberechtigten eingeladen, am vom Jugendsport Schwechat organisierten Kleinkindturnen teilzunehmen.

Nach der langjährigen, erfolgreichen Umsetzung der zusätzlichen Turnstunde wurde 2013 das weiterführende Projekt „Bewegungsorientierte Klasse VS II Schwechat“ ins Leben gerufen. Das Projekt setzt als Ergänzung zum bestehenden Volksschulprojekt die Forderung der täglichen Turnstunde praktisch um. Die nachfolgende Diplomarbeit verfolgt das Ziel, den aktuellen Forschungsstand zum Thema körperliche Aktivität und motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen aufzuzeigen. Besonderes Augenmerk soll auf die mögliche Funktion eines täglichen Sportunterrichts im Setting Schule gelegt werden.

Die im Zuge des Projektes „Bewegungsorientierte Klasse VS II Schwechat“, erhobenen Daten sollen dazu beitragen, über die mögliche Förderwirkung einer täglichen Bewegungseinheit auf die sportmotorische Leistungsfähigkeit der Schüler und Schülerinnen aufzuklären. Daraus leiten sich folgende Forschungsfragen ab:

Theoretischer Teil:

- Was wird unter körperlicher Aktivität bzw. motorischen Fähigkeiten verstanden?
- Wie vollzieht sich die motorische Entwicklung im Kindes- und Jugendalter und von welchen Faktoren wird diese maßgeblich beeinflusst?

- Welche Auswirkungen hat regelmäßige körperliche Aktivität auf den Gesundheitszustand und die motorische Leistungsfähigkeit im Allgemeinen und von Kindern- und Jugendlichen im Speziellen?
- Welche allgemeinen Bewegungsempfehlungen gibt es?
- Wie ist der Status quo bezüglich Stundentafeln, Lehrplänen und bewegungsfördernden Konzepten an Österreichs Schulen?

Empirischer Teil:

- Wie hat sich die sportmotorische Leistungsfähigkeit der Volksschüler und Volksschülerinnen seit der ersten Testung entwickelt?
- Wie sind die Testergebnisse im Vergleich zu Normwerten zu interpretieren?
- Welche Unterschiede zwischen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe hinsichtlich der sportmotorischen Leistungsfähigkeit gibt es?
- Gibt es geschlechterspezifische Unterschiede hinsichtlich der sportmotorischen Leistungsfähigkeit?
- Gibt es Unterschiede zwischen Vereinsmitgliedern und Nichtvereinsmitgliedern hinsichtlich der sportmotorischen Leistungsfähigkeit?
- Besteht ein Zusammenhang zwischen aktivem Freizeitverhalten und sportmotorischer Leistungsfähigkeit?

## 1.1. Gliederung

Der erste Teil der Arbeit liefert das theoretische Basiswissen für die nachfolgende Studie. Es werden die wichtigsten Begrifflichkeiten einer genauen Definition unterzogen und auf Grundlage aktueller Studien und Literatur wird ein Überblick über die motorische Entwicklung im Kindes- und Jugendalter sowie über die Auswirkungen von körperlicher Aktivität bzw. sportlicher Bewegung auf den Gesundheitszustand und die sportmotorische Leistungsfähigkeit von heranwachsenden gegeben. Außerdem wird die derzeitige Situation an den österreichischen Schulen dargestellt und bisherige Programme zur Sport- und Bewegungsförderung im Setting Schule beschrieben.

Der zweite, empirische Teil der Diplomarbeit befasst mit der Datenauswertung und Analyse der Studienergebnisse. Nach einer ausführlichen Beschreibung der angewendeten Methodik werden die im Rahmen der Studie erhobenen Ergebnisse dargestellt. Die Auswirkungen einer täglichen Bewegungsintervention auf die sportmotorische Leistungsfähigkeit der Kinder wurden durch einen prä-post Vergleich erhoben und mit einer Kontrollklasse verglichen. Zur Anwendung kam hier der Deutsche Motorik Test. Darüber hinaus wurde eine Fragebogenerhebung durchgeführt, die das Ausmaß an außerschulischer körperlicher Aktivität darstellen soll.

Die abschließende Diskussion der vorliegenden Daten soll Aufschluss über Wirkung und Möglichkeiten einer täglichen Bewegungsintervention im Volksschulalter geben. Abschließend soll durch eine ausführliche Schlussfolgerung, ein Ausblick auf zukünftig mögliche Projekte gegeben werden.

# ***I Theoretischer Teil***

Um Missverständnisse und Unklarheiten zu vermeiden, werden im Folgenden für die Arbeit relevante Begrifflichkeiten einer genauen Definition unterzogen. Dies erfolgt unter der Berücksichtigung aktueller wissenschaftlicher Fachliteratur. So wird am Anfang der Gegenstandsbereich der Motorik mit all seinen spezifischen Ausprägungen dargestellt und einer für diese Arbeit gültigen Begriffsbestimmung unterzogen. Darauf folgen wird der Terminus der körperlichen Aktivität näher erläutert sowie auf die Möglichkeiten einer Klassifizierung und Erfassung ebendieser eingegangen.

## **2. Motorik**

Da es in den Sportwissenschaften unterschiedliche Definitionen des Begriffes Motorik gibt, ist es unerlässlich, eine für diese Arbeit gültige Begriffsdefinition vorzunehmen. Motorik und Bewegung werden als zentrale Begriffe der Bewegungslehre unterschiedlich zueinander in Beziehung gesetzt. In der fachspezifischen Literatur wird die menschliche Bewegung dem Begriff der Motorik gleichgesetzt, davon unterschieden oder als sich überschneidender Gegenstandsbereich gesehen (Wollny, 2007). In dieser Arbeit wird die Motorik als „Gesamtheit aller informationellen Steuerungs- und energetischen Funktionsprozesse, die unseren wahrnehmbaren Bewegungsausführungen zugrunde liegen“ verstanden, während die Bewegung „das äußerlich sichtbare Geschehen“ der „inneren Vorgänge“ abbildet (Roth, 2014; Roth & Willimczik, 1999).

### **2.1. Motorische Fertigkeiten und Fähigkeiten**

Innerhalb der Sportwissenschaften hat sich die Differenzierung der von Roth (2014) als „innere Vorgänge“ bezeichneten Leistungsfaktoren in motorische Fertigkeiten und motorische Fähigkeiten durchgesetzt.

Roth und Willimczik (1999, S. 231) definieren motorische Fertigkeiten wie folgt:

*„Motorische Fertigkeiten (motor skills) kennzeichnen individuelle Differenzen im Niveau der Steuerungs- und Funktionsprozesse, die der Realisierung jeweils spezifischer Bewegungen zugrunde liegen (...).“*

Motorische Fertigkeiten manifestieren sich in sichtbaren Bewegungshandlungen und werden dazu benötigt, um bestimmte Bewegungsaufgaben zu lösen. So kommt es im Laufe der kindlichen Entwicklung zur Ausbildung elementarer Fertigkeiten wie Laufen, Springen, Werfen, etc., die die Grundlage zur Herausbildung komplexer sportmotorischer Fertigkeiten (z. B. dribbeln, balancieren, schwimmen) bilden (Klaus Bös, Tittlbach, Pfeifer, Stoll, & Woll,

2001). Anders als motorische Fertigkeiten, sind motorische Fähigkeiten nicht nur für spezifische Aufgabenlösungen relevant, sondern können auf unterschiedliche motorische Anforderungen transferiert werden (Roth, 2014). Beispielsweise kann eine hohe Maximalkraft, genauso wie eine stark ausgeprägte aerobe Ausdauerfähigkeit, bei den unterschiedlichsten sportlichen Anforderungen Vorteile mit sich bringen. Jedoch können motorische Fertigkeiten und Fähigkeiten nicht gänzlich voneinander getrennt betrachtet werden. Vielmehr besteht eine gegenseitige Wechselbeziehung zwischen den beiden Determinanten. Gut ausgebildete motorische Fähigkeiten bestimmen die Qualität der motorischen Fertigkeiten ebenso, wie die Fähigkeiten beim Einstudieren von motorischen Fertigkeiten trainiert werden können (Dordel, 2003; Wirszing, 2015).

Die gängigsten Modelle zur Beschreibung der motorischen Fähigkeiten unterscheiden zwischen energetisch determinierten (konditionellen) Fähigkeiten und informationsorientierten (koordinativen) Fähigkeiten (Bös, Tittlbach, u. a., 2001).

Innerhalb der sportwissenschaftlichen Forschung gibt es mehrere Modelle, die sich hinsichtlich Darstellung und Einteilung der motorischen Fähigkeiten deutlich voneinander unterscheiden. Grundlegend wird bei allen relevanten Systematisierungsversuchen auf der obersten Modellebene zwischen energetisch determinierten (konditionellen) Fähigkeiten und informationsorientierten (koordinativen) Fähigkeiten unterschieden. Auch hat sich eine Einteilung in fünf „Grundeigenschaften“ oder motorische Hauptbeanspruchungsformen durchgesetzt (Bös, Tittlbach, u. a., 2001; Hollmann & Strüder, 2009). Die von Bös u. a. (2001) vorgeschlagene Systematisierung der motorischen Fähigkeiten, teilt diese in Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit, Koordination und Beweglichkeit ein. Die einzelnen Grundeigenschaften können jedoch nicht als ein in sich abgeschlossener Bereich gesehen werden. Vielmehr kommt es zu teilweisen Überschneidungen, zumindest aber zu fließenden Übergängen zwischen den einzelnen motorischen Fähigkeiten (Bös, Tittlbach, u. a., 2001; Hollmann & Strüder, 2009). Wie in der von Bös u. a. (2001) vorgeschlagenen Systematisierung zu erkennen ist, werden Ausdauer und Kraft eindeutig dem energetisch determinierten (konditionellen) Bereich zugeteilt, während die Schnelligkeit zwischen konditionellen und koordinativen Fähigkeiten angesiedelt ist und somit von beiden Fähigkeiten beeinflusst wird. Eine Sonderstellung im Modell von Bös u. a. (2001) nimmt die Beweglichkeit ein, die weder den koordinativen noch den konditionellen Fähigkeiten zugeordnet wird.

Wie auf Abbildung 1 zu erkennen ist, erfolgt auf einer dritten Ebene eine weitere Differenzierung der motorischen Hauptbeanspruchungsformen, die auf Basis verschiedener Belastungsnormativa vorgenommen wird. Auch innerhalb der Teilkomponenten kommt es zu gegenseitigen Wechselbeziehungen, die eine eindeutige

Zuordnung zu einer der fünf Grundeigenschaften schwierig machen. Die Reaktionsschnelligkeit ist beispielsweise, je nach Anforderung und Komplexität, sowohl der Koordination als auch der Schnelligkeit zuzuordnen.

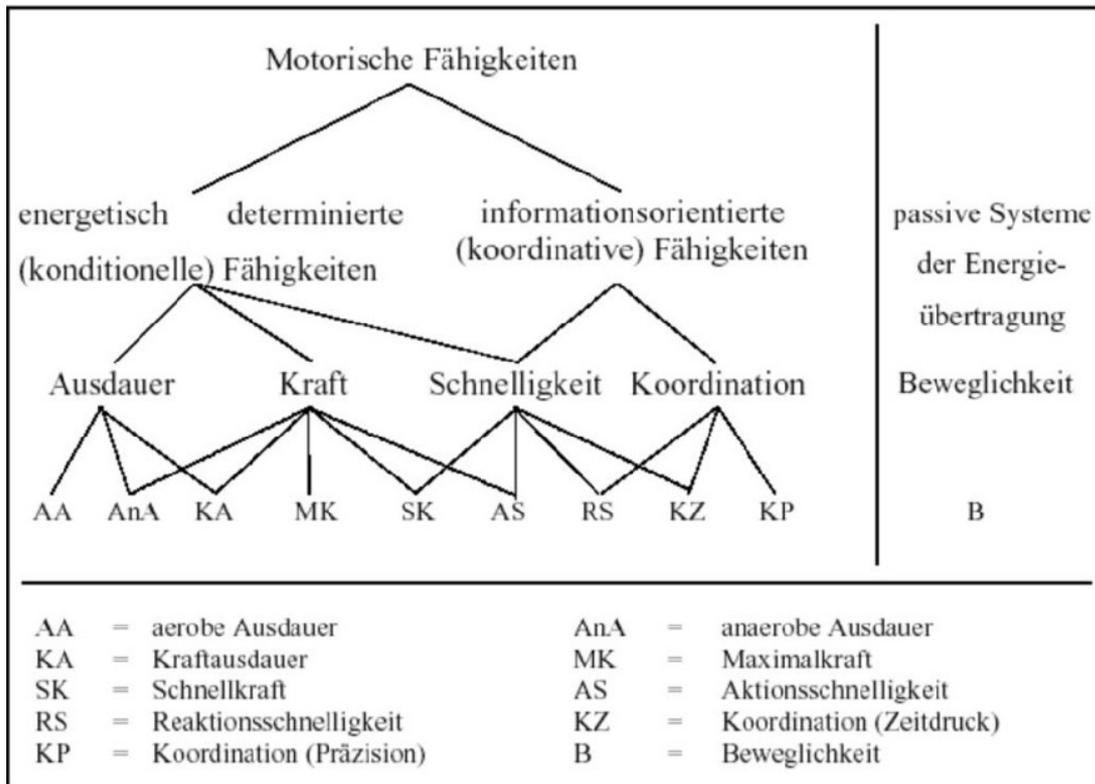


Abb. 1: Systematisierung sportmotorischer Fähigkeiten nach Bös u. a. (2001).

Ein etwas anderes Modell der motorischen Fähigkeiten wird von Hohmann, Lames und Letzelter (2010) vorgeschlagen. Anders als bei der Systematisierung von Bös wird hier die Beweglichkeit den konditionellen und koordinativen Fähigkeiten zugeordnet. Außerdem werden Kraft, Schnelligkeit und Beweglichkeit von konditionellen und von koordinativen Fähigkeiten beeinflusst und sind keinem der beiden Bereiche eindeutig zuordenbar (Abbildung 2).

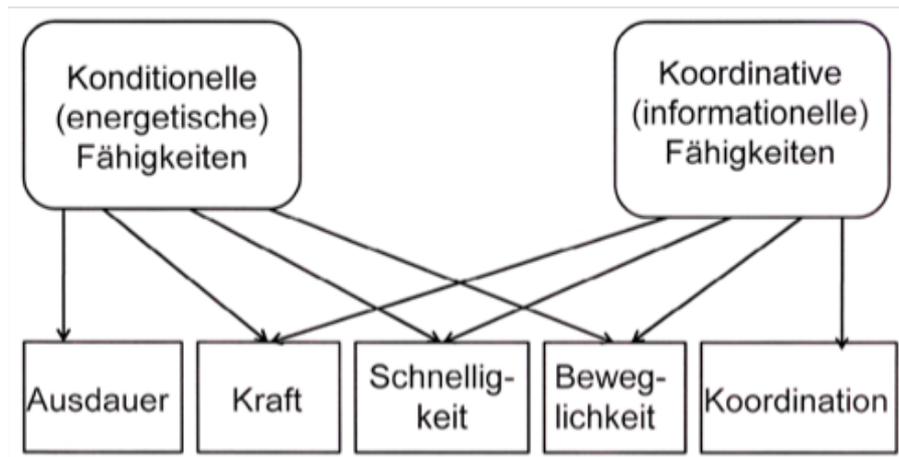


Abb. 2: motorische Fähigkeiten und deren Wechselbeziehungen (mod. n. Hohmann, Lames & Letzelter, 2010, S. 49)

## 2.2. Motorische Hauptbeanspruchungsformen

### 2.2.1. Ausdauer

Allgemein wird als Ausdauer die Fähigkeit verstanden, eine gegebene körperliche Belastung möglichst lange aufrecht zu erhalten. Dementsprechend wird Ausdauer auch als Ermüdungswiderstandsfähigkeit definiert (Hollmann & Strüder, 2009; Weineck, 2010).

Innerhalb der Ausdauerfähigkeit wird je nach Anteil der beteiligten Muskulatur, in eine allgemeine und lokale Ausdauer unterteilt. Weiters unterscheidet man nach dem Aspekt der Energiebereitstellung in aerobe und anaerobe Ausdauer sowie nach Qualität der Beanspruchung in dynamische oder statische Muskelausdauer. Zu beachten gilt, dass auch Faktoren wie Qualität der Bewegungskoordination und psychische Komponenten wie die Motivation, die Ausdauerleistung beeinflussen (Hollmann & Strüder, 2009).

#### 2.2.1.1. Allgemeine Ausdauer

Von allgemeiner Ausdauer ist die Rede, wenn an einer Ausdauerleistung mehr als ein Siebtel bis ein Sechstel der Skelettmuskulatur beteiligt ist. Als quantitative Messgröße, kann in etwa die Gesamtmuskelmasse eines Beines genannt werden. Leistungslimitierende Faktoren der allgemeinen Ausdauer stellen vor allem das Herz-Kreislauf-, Atmungs- und Stoffwechselsystem dar (Hollmann & Strüder, 2009; Weineck, 2010).

#### 2.2.1.2. Lokale Ausdauer

Im Gegensatz zur allgemeinen Ausdauer ist bei der lokalen Ausdauer nur ein kleiner Anteil der Gesamtmuskulatur an der Ausdauerleistung beteiligt. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von lokaler Muskelausdauer. Während die allgemeine Ausdauer weitgehend unbeeinflusst von der lokalen Ausdauer ist, können sich Leistungslimitierende

Parameter, wie die Kapazität des Herz-Kreislauf-Systems, negativ auf die lokale Ausdauerleistung auswirken. Darüber hinaus wirken vor allem die anaerobe Kapazität sowie die Qualität der Technik leistungslimitierend (Hollmann & Strüder, 2009; Weineck, 2010).

### **2.2.1.3. Aerobe und Anaerobe Energiebereitstellung**

Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal in Bezug auf die Ausdauerfähigkeit ist die Art und Weise der muskulären Energiebereitstellung. Da der Speicher an intrazellulären ATP sehr gering ist und nur für eine muskuläre Belastung von etwa 2 Sekunden ausreicht, muss es, um eine weitere Kontraktion der Muskelfasern zu ermöglichen, zu einer Resynthese von ATP kommen. Bei sportlichen Belastungen von hoher Intensität erfolgt die Resynthese von ATP anoxidativ und man spricht von einer anaeroben Energiegewinnung. In den ersten Sekunden der anaeroben Energiebereitstellung erfolgt die Resynthese von ATP durch den zellulären Kreatinphosphatspeicher. Da bei dieser Form der Energiegewinnung noch kein Laktat gebildet wird, wird diese auch als anaerob-alkalisch bezeichnet. Nachdem das Kreatinphosphat ausgeschöpft ist, erfolgt die weitere Bereitstellung von Energie bei intensiven Belastungen durch die Heranziehung von Glykogen bzw. Glukose als Energielieferant. Dieser Vorgang wird als anaerobe Glykolyse bezeichnet. Bei diesem Vorgang kommt es zur Bildung von erhöhten Mengen an Pyruvat, welches nicht vollständig in aktivierte Essigsäure überführt werden kann und deshalb zu Laktat hydriert. Kommt es zu einer hohen Laktatkonzentration, dann wird das Enzym Phosphofruktokinase, welches die Glykolyse reguliert, gehemmt und es kommt zu einer sportlichen Leistungsabnahme. Die Glykolyse dominiert die Energiebereitstellung bei hohen Belastungen ungefähr zwei Minuten. Man spricht hier von der anaerob-alkalischen Phase der Energiegewinnung (Hohmann u. a., 2010; Hollmann & Strüder, 2009; Weineck, 2010).

Bei länger dauernden Belastungen nimmt die aerobe Energiebereitstellung die primäre Rolle ein. Hierbei erfolgt die Resynthese von ATP vorwiegend durch die Hinzunahme von Sauerstoff. Neben Glukose kann die Energie bei der aeroben Verbrennung auch durch freie Fettsäuren gewonnen werden. In Ausnahmesituationen, wie extrem langen Belastungen, kann auch auf Eiweiße in Form von Aminosäuren zurückgegriffen werden (Hohmann u. a., 2010; Hollmann & Strüder, 2009; Weineck, 2010).

### **2.2.1.4. Aerobe und Anaerobe Ausdauer**

Je nachdem, welche Energiebereitstellung bei einer Ausdauerleistung überwiegt, wird zwischen aerober und anaerober Ausdauer unterschieden. Im Hinblick auf die Sportpraxis gilt es jedoch zu beachten, dass es in den meisten Fällen weder zu einer rein aeroben,

noch zu einer rein anaeroben Energiebereitstellung kommt, sondern vielmehr Mischformen der beiden Arten die Regel sind (Weineck, 2010).

So kann in weiterer Folge zwischen Kurz-, Mittel-, und Langzeitausdauer unterschieden werden, wobei die Kurzzeitausdauer überwiegend anaerob ist, die Mittelzeitausdauer eine klassische Mischform von anaerob und aerob darstellt, während die Langzeitausdauer durch eine hauptsächlich aerobe Energiegewinnung gekennzeichnet ist (Weineck, 2010).

### 2.2.2. Kraft

Der Begriff „Kraft“ kann sowohl als physikalische Größe, als auch hinsichtlich biologischer Abläufe definiert werden. Im Gegensatz zur physikalischen Definition von Kraft, die als Ursache für die Bewegungsänderung oder Verformung eines Körpers beschrieben werden kann, erweist sich eine genaue Begriffsbestimmung der Kraft im biologischen Bereich als schwierig (Hohmann u. a., 2010; Hollmann & Strüder, 2009; Weineck, 2010). Aus biologischer bzw. physiologischer Sicht wird die Kraft je nach Art und Weise der Muskelarbeit weiter differenziert. Hierfür wurde der Begriff der „Muskelaktion“ eingeführt. Je nach Arbeitsweise der Muskulatur werden folgende Unterscheidungen vorgenommen:

- Überwindende oder konzentrische Muskelarbeit
- Nachgebende oder exzentrische Muskelarbeit
- Verharrende oder isometrische bzw. statische Muskelarbeit
- Kombinierte Muskelarbeit, als eine Kombination von konzentrischer, exzentrischer oder isometrischer Arbeitsweise der Muskulatur (Weineck, 2010)

In der Trainingswissenschaft hat sich außerdem eine Einteilung in drei bzw. vier Hauptformen der Kraft etabliert. Diese Hauptformen treten in den einzelnen Sportarten jedoch kaum alleine auf, sondern überschneiden sich wie in Abbildung 3 zu erkennen ist, immer mehr oder weniger miteinander (Weineck, 2010).

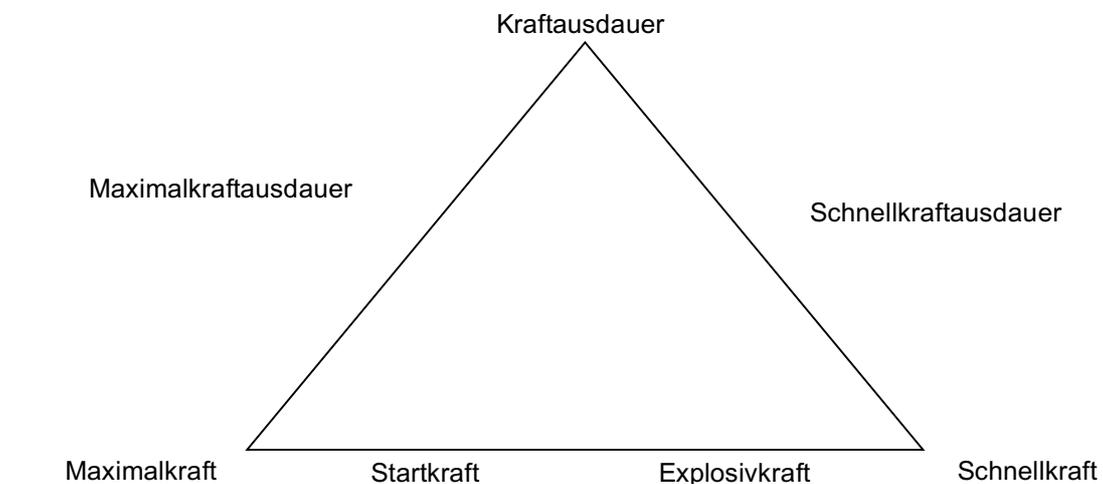


Abb. 3: Wechselbeziehung der 3 Hauptformen der Kraft (mod. n. Weineck, 2010, S. 372)

Eine vierte, auf dieser Abbildung nicht zu sehende, Form der Kraft, stellt die Reaktivkraft dar, die eng mit der Schnellkraft verbunden ist.

#### **2.2.2.1. Maximalkraft**

„Die Maximalkraft stellt die höchstmögliche Kraft dar, die das Nerv-Muskel-System bei maximaler willkürlicher Kontraktion auszuüben vermag“ (Weineck, 2010, S. 371). Innerhalb der Maximalkraft kann zwischen statischer und dynamischer Maximalkraft differenziert werden, wobei die statische Maximalkraft die größte willkürlich initiierte Kraft gegen einen unüberwindlichen Widerstand darstellt, während die dynamische Maximalkraft die höchst mögliche Kraft durch eine Willkürkontraktion der Muskulatur innerhalb eines Bewegungsablaufes darstellt (Weineck, 2010). Leistungslimitierende Faktoren der Maximalkraft stellen der physiologische Muskelquerschnitt, die Muskelfaserzusammensetzung und die willkürliche Aktivierungsfähigkeit der Muskulatur dar (Hohmann, Lames & Letzelter, 2010; Weineck, 2010).

#### **2.2.2.2. Schnellkraft**

„Schnellkraft bezeichnet die Fähigkeit, einen möglichst hohen Impuls in möglichst kurzer Zeit zu entfalten“ (Hohmann, Lames & Letzelter, 2010, S. 78). Je nach Dauer des Krafteinsatzes und der Höhe des äußeren Widerstandes ist die Schnellkraft abhängig von Maximalkraft, Start- und/oder Explosivkraft. Leistungslimitierende Faktoren der Schnellkraft stellen außerdem die Muskelfaserverteilung, deren neuromuskuläre Aktivierung sowie die Kontraktionskraft der innervierten Muskelfasern dar (Hohmann, Lames & Letzelter, 2010; Weineck, 2010).

#### **2.2.2.3. Reaktivkraft**

Wird die sportliche Zielbewegung durch einen schnellen Wechsel von exzentrischer und konzentrischer Muskelaktion eingeleitet, so wird dies in der trainingswissenschaftlichen Praxis als Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus bezeichnet. Der innerhalb eines Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus generierte Kraftstoß, wird auch als Reaktivkraft bezeichnet (Hohmann, Lames & Letzelter, 2010, Weineck, 2010). Nach Weineck (2010) ist die Reaktivkraft vor allem von morphologisch-physiologischen Faktoren, intra- und intermuskulärer Koordination und motivationalen Faktoren abhängig.

#### **2.2.2.4. Kraftausdauer**

Als Kraftausdauer wird die Fähigkeit verstanden, Bewegungswiderstände, die mindestens 30% der Maximalkraft betragen, wiederholt und dauerhaft bei möglichst geringem Abfall der Kraftwerte überwinden zu können. Bei niedrigeren Bewegungswiderständen spricht man in der Trainingswissenschaft von aeroben Ausdauerleistungen (Hohmann, Lames & Letzelter,

2010; Weineck, 2010). Leistungslimitierende Faktoren der Kraftausdauer sind Muskelfaserzusammensetzung, Aktionspotenzialfrequenz, Art der Energiebereitstellung, Technik und Maximalkraft (de Marées, 2003).

### **2.2.3. Schnelligkeit**

Die Schnelligkeit stellt eine äußerst komplexe motorische Fähigkeit dar, die sowohl von konditionellen als auch von koordinativen und psychischen Faktoren determiniert ist. In Abhängigkeit der Komplexität einer Schnelligkeitsleistung, unterscheidet man zwischen elementarer bzw. „reiner“ und komplexer Schnelligkeit.

Zur elementaren Schnelligkeit werden demnach jene Fähigkeiten gezählt, die rein vom zentralen Nervensystem und von genetischen Faktoren abhängig sind und bei denen das Kraftniveau keine entscheidende Rolle spielt (Weineck, 2010). Komplexe Schnelligkeitsfähigkeiten sind neben der elementaren Schnelligkeit auch abhängig von der individuellen Kraftfähigkeit einer Person. So ist vor allem die Schnellkraft und Reaktivkraft mitentscheidend, um höchstmögliche Bewegungsgeschwindigkeiten erzielen zu können (Hohmann, Lames & Letzelter, 2010, Weineck, 2010).

Weineck (2010, S. 611) definiert die Schnelligkeit demnach als, *„eine psychisch-kognitiv-koordinativ-konditionelle Fähigkeit, die genetischen, lern- und entwicklungsbedingten, sensorisch-kognitiv-psychischen, neuralen sowie tendomuskulären und energetischen Einflussgrößen ausgesetzt ist.“*

### **2.2.4. Beweglichkeit**

Die Beweglichkeit stellt die Fähigkeit dar, Bewegungen mit großer Schwingungsweite ausführen zu können. Wird die maximale Schwingungsweite durch Kontraktion der Agonisten und gleichzeitiger Dehnung der Antagonisten erreicht, so wird von aktiver Beweglichkeit gesprochen. Die größtmögliche Schwingungsweite, die mithilfe äußerer Kräfte, rein durch die Dehnung der Antagonisten erreicht werden kann bezeichnet man als passive Beweglichkeit (Weineck, 2010).

Je nach Modell wird die Beweglichkeit als eigenständige Fähigkeit gesehen, die weder den konditionellen noch den koordinativen Faktoren zugehörig ist (Klaus Bös, Tittlbach, u. a., 2001), oder aber als Fähigkeit, die den konditionellen als auch koordinativen Fähigkeiten gleichermaßen zugeordnet ist und eine Art „Mittelstellung“ zwischen den beiden Fähigkeiten einnimmt. Beeinflusst wird die Beweglichkeit von verschiedenen neurophysiologischen, muskulären und mechanischen Faktoren, auf die im Zuge der Arbeit nicht näher eingegangen werden kann (Hohmann, Lames & Letzelter, 2010; Weineck, 2010).

### **2.2.5. Koordinative Fähigkeiten**

Unter Koordination wird nach Hollmann & Strüder (2009) das Zusammenspiel von Zentralnervensystem und Skelettmuskulatur zur Lösung einer bestimmten Bewegungsaufgabe verstanden.

Meinel & Schnabel (2007, S. 213) fassen unter koordinativen Fähigkeiten jene Prozesse zusammen, die vornehmlich der Bewegungssteuerung und Bewegungsregelung dienen und *„relativ verfestigte und generalisierte Verlaufsqualitäten dieser Prozesse darstellen“*. Sowohl Hirtz (1985) als auch Roth & Roth (2009) weisen darauf hin, dass koordinative Fähigkeiten im Gegensatz zu den koordinativen Fertigkeiten, zwar relativ verfestigt sind, jedoch trotzdem auf eine Vielzahl unterschiedlicher Bewegungshandlungen angewendet werden können und somit eine allgemeine Leistungsvoraussetzung darstellen. Die Tatsache, dass die koordinativen Fähigkeiten einen verhältnismäßig komplexen Gegenstand darstellen und einzelne koordinative Komponenten nur in den seltensten Fällen separiert zu beobachten sind, macht eine klare Systematisierung und Strukturierung ebendieser schwierig.

Ein Systematisierungsmodell, welches auf Grund seiner vergleichbar guten Anwendbarkeit in Praxis und Diagnose vor allem im Nachwuchsleistungssport und im Schulsport hohe Relevanz hat, ist jenes von Hirtz (1985), der fünf fundamentale koordinative Fähigkeiten differenziert:

- Reaktionsfähigkeit
- Rhythmisierungsfähigkeit
- Gleichgewichtsfähigkeit
- Orientierungsfähigkeit
- Differenzierungsfähigkeit

Zusätzlich zu diesen fünf Fähigkeiten formuliert Blume (1978) zwei weitere Fähigkeiten, die ebenfalls wichtige Komponenten der koordinativen Fähigkeiten darstellen:

- Umstellungsfähigkeit
- Kopplungsfähigkeit

Im Folgenden werden die soeben genannten koordinativen Fähigkeiten einer kurzen Begriffsbestimmung unterzogen.

#### **2.2.5.1. Reaktionsfähigkeit**

*„Als Reaktionsfähigkeit bezeichnet man die Fähigkeit zur schnellen Einleitung und Ausführung zweckmäßiger kurzzeitiger motorischer Aktion auf ein Signal“* (Meinel & Schnabel, 2007, S. 223).

#### **2.2.5.2. Rhythmisierungsfähigkeit**

Rhythmisierungsfähigkeit ist die Fähigkeit, einen von außen vorgegebenen Rhythmus zu erfassen und motorisch zu reproduzieren sowie den „*verinnerlichten, in der eigenen Vorstellung existierenden Rhythmus einer Bewegung in der eigenen Bewegungstätigkeit zu realisieren*“ (Meinel & Schnabel, 2007, S. 227).

#### **2.2.5.3. Gleichgewichtsfähigkeit**

„*Unter Gleichgewichtsfähigkeit versteht man die Fähigkeit, den gesamten Körper im Gleichgewichtszustand zu halten oder während und nach umfangreicher Körperverschiebung diesen Zustand beizubehalten*“ (Meinel & Schnabel, 2007, S. 225).

#### **2.2.5.4. Orientierungsfähigkeit**

„*Orientierungsfähigkeit ist die Fähigkeit zur Bestimmung und zieladäquaten Veränderung der Lage und Bewegungen des Körpers in Raum und Zeit, bezogen auf ein definiertes Aktionsfeld und/oder ein sich bewegendes Objekt.*“ (Meinel & Schnabel, 2007, S. 225).

#### **2.2.5.5. Differenzierungsfähigkeit**

„*Unter motorischer Differenzierungsfähigkeit wird die Fähigkeit zum Erreichen einer hohen Feinabstimmung einzelner Bewegungsphasen und Teilkörperbewegungen, die in großer Bewegungsgenauigkeit und Bewegungsökonomie zum Ausdruck kommt, verstanden*“ (Meinel & Schnabel, 2007, S. 221).

#### **2.2.5.6. Umstellungsfähigkeit**

„*Unter Umstellungsfähigkeit versteht man die Fähigkeit, während des Handlungsvollzuges aufgrund wahrgenommener oder vorausgenommener Situationsveränderungen das Handlungsprogramm den neuen Gegebenheiten anzupassen oder die Handlung auf völlig andere Weise fortzusetzen*“ (Meinel & Schnabel, 2007, S. 226f).

#### **2.2.5.7. Kopplungsfähigkeit**

„*Kopplungsfähigkeit ist die Fähigkeit, Teilkörperbewegungen der Extremitäten, des Rumpfes und des Kopfes untereinander und in Beziehung zu der auf ein bestimmtes Handlungsziel gerichteten Gesamtkörperbewegung zweckmäßig zu koordinieren*“ (Meinel & Schnabel, 2007, S. 223).

## **2.3. Motorische Entwicklung**

Nachdem im vorherigen Kapitel der Arbeit die Motorik und die ihr unterzuordnenden sportmotorischen Fähigkeiten, als zentraler Begriff der Sportwissenschaft einer näheren Begriffsbestimmung unterzogen wurden, soll nun die motorische Entwicklung als wesentliche Größe der menschlichen Ontogenese näher betrachtet werden. Ebenso wie für die Motorik (vgl. Kap. 1), existieren für den Entwicklungsbegriff eine Vielzahl differenter Definitionen. Nach Willimczik & Singer (2009), werden unter motorischer Entwicklung Veränderungen des motorischen Persönlichkeitsbereiches verstanden. Die motorische Entwicklung umfasst zum einen die Ausbildung der grundlegenden sportmotorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten, zum anderen auch die der speziellen sportmotorischen Fertigkeiten (Brustschwimmen, Speerwurf, Hüftaufschwung etc.) (Willimczik & Singer, 2009; Wollny, 2007). Um motorische Verhaltensänderungen messbar zu machen, werden diese in der motorischen Entwicklungsforschung mehr oder weniger stark einem bestimmten kalendarischen Altersbereich zugeordnet (Willimczik & Singer, 2009).

Im Folgenden soll ein Überblick über die verschiedenen Entwicklungstheorien gegeben werden sowie theoretische Konzeptionen und Modelle der Entwicklungspsychologie und der Sportwissenschaften zur Erklärung von motorischen Entwicklungsabläufen beschrieben werden, um im Anschluss daran den aktuellen Forschungsstand zu den in der Theorie beschriebenen Einflussfaktoren aufzuzeigen.

### **2.3.1. Theoretische Erklärungsansätze für die motorische Entwicklung**

In Anlehnung an Theorien aus der Entwicklungspsychologie und den Sozialwissenschaften haben sich innerhalb der sportwissenschaftlichen Forschung verschiedene Entwicklungstheorien zur Darstellung und Begründung motorischer Entwicklungsprozesse etabliert. Je nachdem welchem Einflussfaktor die größte Bedeutung auf die motorische Entwicklung zugeschrieben wird, unterscheidet man zwischen biogenetischen, strukturgenetischen, umweltdeterministischen und interaktionistischen Entwicklungstheorien (K. Bös & Ulmer, 2003).

Im gängigen Vier-Felder-Schema nach Montada (1982) (siehe Tabelle 1), wird je nach Aktivität/Nicht-Aktivität des Individuums und der Umwelt unterschieden.

Tabelle 1: Vier-Felder-Schema nach Montada (1982).

Individuum	Umwelt	
	Passiv	Aktiv
Passiv	Biogenetische (konstruktivistische bzw. organismische) Theorien	Umweltdeterministische (exogenistische bzw. mechanische) Theorien
aktiv	Strukturgenetische (konstruktivistische und systemische) Theorien	Interaktionistische (handlungstheoretische, ökologische und dialektische) Theorien

Willmczik & Singer (2009) weisen jedoch darauf hin, dass ebensolches Schema die Gefahr mit sich bringt, dass Unterschiede zwischen den einzelnen Theorien als sich ausschließende Positionen angesehen werden, die in der ursprünglichen Form der Theorie gar nicht vorhanden sind. Ausdruck fand dieser Gegensatz in der Anlage-Umwelt Diskussion, wonach biogenetische Konzeptionen die motorische Entwicklung vor allem oder sogar ausschließlich von der individuellen genetischen Anlage determiniert sahen, während Fürsprecher der umweltdeterministischen bzw. exogenistischen Theorien das genaue Gegenteil vertraten und die Entwicklung ausschließlich auf bestimmte Umweltbedingungen zurückführten (Ahnert, 2005; Baur & Burrmann, 2009).

Heute sind in der Entwicklungspsychologie, ebenso wie in den Sportwissenschaften, interaktionistische Theorien zur Erklärung motorischer Entwicklung vorherrschend. Die Grundannahme dieser Theorie ist, dass sich Entwicklung durch die wechselseitige Interaktion von Person und Umwelt vollzieht. Jeder Mensch wird mit individuell unterschiedlichen genetischen Voraussetzungen und in eine bestimmte Umwelt geboren. Die genetische Anlage einer Person ist somit maßgeblich an der Entwicklung beteiligt, bedarf für eine optimale Entwicklung jedoch auch optimale Umweltbedingungen. Singer (2009) verweist hierbei auf das Konzept der „Reaktionsnorm“, wonach Gene das Potential definieren und die Umweltfaktoren darüber entscheiden inwieweit das Potential entfaltet wird. Kernelement interaktionistischer Theorien ist die Annahme, dass die Entwicklung maßgeblich über das Handeln einer Person, welches wiederum abhängig ist von den

Besonderheiten seiner Umwelt und seiner genetischen Prädisposition sowie den durch die Auseinandersetzung mit der eigenen Umwelt gemachten Erfahrungen, beeinflusst wird. Die Umwelt wirkt somit ihrerseits durch sozial-kulturelle Gegebenheiten auf eine Person ein, während diese mit ihrem, von individuellen Erfahrungen und genetischen Prädispositionen beeinflusstem Handeln, wiederum auf die Umwelt einwirkt. Zusammengefasst sehen interaktionale Theorien die Entwicklung und somit auch die motorische Entwicklung einer Person in der Interaktion von Subjekt und Umwelt begründet (Ahnert, 2005; Baur & Burrmann, 2009; Meinel & Schnabel, 2007).

### **2.3.2. Einflussfaktoren auf die motorische Entwicklung**

Betrachtet man das multikausale Erklärungsmodell der interaktionistischen Entwicklungstheorien, so stellt sich die Frage, nach einer Taxonomie der mannigfaltigen Einflussfaktoren auf die menschliche Ontogenese (Meinel & Schnabel, 2007; Wirsching, 2014).

Ein vielfach aufgegriffener Ansatz der Systematisierung von Entwicklungsabläufen ist jener von Baltes (1979), der in seinem Modell der *Entwicklungspsychologie der Lebensspanne* drei Arten von Einflüssen aufführt, die durch wechselseitige Beeinflussung auf die Entwicklung eines Individuums Einfluss nehmen:

- Ontogenetische, Lebensalter determinierte Faktoren
- Evolutionäre geschichtlich gestufte Einflüsse
- Nicht-normative Einflüsse

Als altersbezogene Entwicklungseinflüsse werden jene Entwicklungsprozesse verstanden, die in einer gewissen Variabilität mit dem kalendarischen Alter korrelieren. Hierzu gehören sowohl biologische als auch umweltbezogene Einflüsse, die in hohem Maße einem bestimmten Lebenszeitraum zuzuordnen sind. Neben biologischen Reifungsprozessen wie Größenwachstum, Geschlechtsreife oder die Reifung des Zentralnervensystems, die man gemeinhin einem bestimmten Lebensabschnitt zuweist, wird darunter auch die Übernahme von alterskorrelierten Rollen verstanden, die wiederum von den jeweiligen Kultur- und Sozialisationsbedingungen abhängig sind.

Geschichtlich bedingte Einflüsse bezeichnet Baltes (1979, S. 25) als „*normative und allgemeine Ereignisse oder ganze Ereignisabfolgen, die eine bestimmte kulturelle Einheit in bezug (sic!) auf bio-sozialen Wandel betreffen*“. Demnach sind geschichtlich bedingte Einflüsse in hohem Maße abhängig von den vorherrschenden kulturellen und sozialen Praktiken und unterliegen dem historischen Wandel (Baltes, 1979; Brandtstädter, 2007). Unter Nicht-normativen Entwicklungseinflüssen werden Ereignisse oder Umstände verstanden, die für die individuelle Entwicklung einer Person zwar von Bedeutung sind und

diese auch beeinflussen können, jedoch nicht die Regel sind, weshalb auch keine kausalen Vorhersagen über das Auftreten oder Nichtauftreten getroffen werden kann. Beispiele dafür sind dem Zufall geschuldete Lebensereignisse, wie Unfall, Erkrankung, Partnerverlust oder auch Geldgewinne (Baltes 1979; Brandstädter, 2007).

Die Effekte der drei soeben beschriebenen Einflussbereiche verstärken sich in gegenseitiger Beeinflussung und sind über die gesamte Lebensspanne hinweg unterschiedlich stark ausgeprägt (Baltes, 1979).

Ahnert (2005) zeigt auf, dass eine Zuweisung der verschiedenen Einflussfaktoren in besonders beeinflussbare Phasen der Lebensspanne aufgrund ihrer mannigfaltigen Wechselwirkungen nur schwer möglich ist. Eine Vermutung darüber hat Baltes (1979) aufgestellt, der den altersgebundenen Einflüssen stärkere Bedeutung in der Kindheit und im späten Leben zuweist, als dies im frühen und mittleren Erwachsenenalter zutrifft, während er für die nicht-normativen Einflüsse das Gegenteil vermutet. In Anlehnung an die verschiedenen Theorien der Entwicklungspsychologie schlagen Willimczik und Conzelmann (1999) ein komplexes Modell zur Erklärung von motorischer Entwicklung vor, in dem sie eine Reihe direkter und indirekter Einflussfaktoren formulieren, die sich wechselseitig beeinflussen und motorische Entwicklungsveränderungen mitbestimmen. Innerhalb der direkten Einflussfaktoren unterscheiden sie zwischen endogenen Ursachen, wie das Wachstum und die Reifung, und exogenen Ursachen, zu denen trainingsbedingte Adaptionprozesse sowie Lehr- und Lernprozesse gehören (Abbildung 4).

Diesen direkten Einflussgrößen stehen eine Reihe indirekter Ursachen gegenüber, die Einfluss auf motorische Entwicklungsverläufe nehmen können. Als Beispiel für die indirekten Faktoren werden von den Autoren unterschiedliche Sozialisationstheorien genannt, die ihrerseits Aussagen über Wirkungszusammenhänge von Variablen wie z. B. Geschlecht, Erziehungsstil, Gewohnheiten und sozialer Zugehörigkeit auf die motorische Entwicklung tätigen (Willimczik & Conzelmann, 1999).

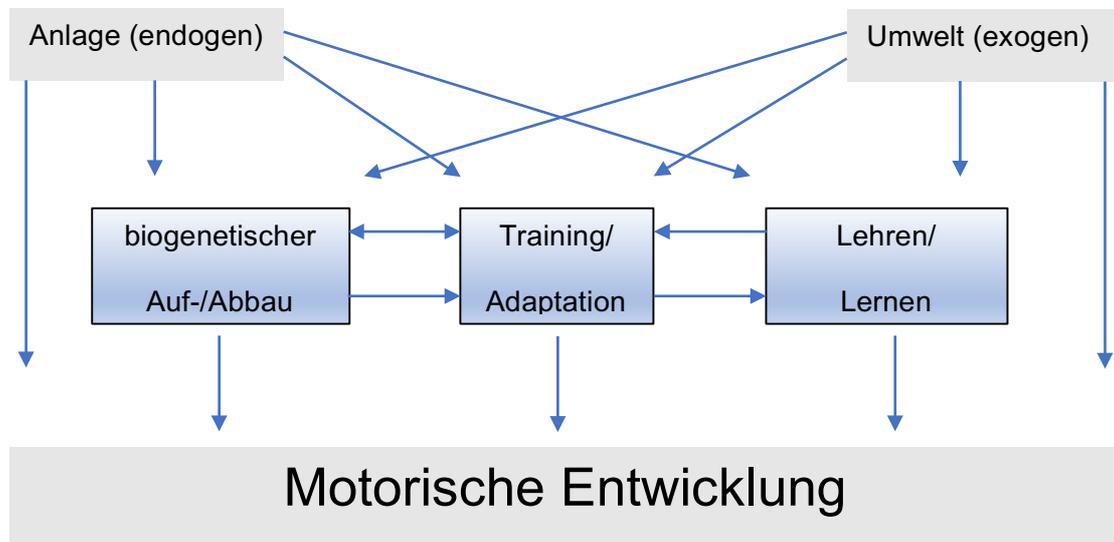


Abb. 4: Modell zur motorischen Entwicklung (mod. n. Willimczik & Conzelmann, 1999, S. 68)

Auf dieser Grundlage zeigen Meinel und Schnabel (2007, S. 245) folgendes Grundmodell auf, welches die interaktionistische Entwicklungstheorie auf die motorische Ontogenese überträgt:

## Evolutionen und Involutionen

motorische Lern- und Verlernprozesse sowie Adaptionen und Maladaptionen

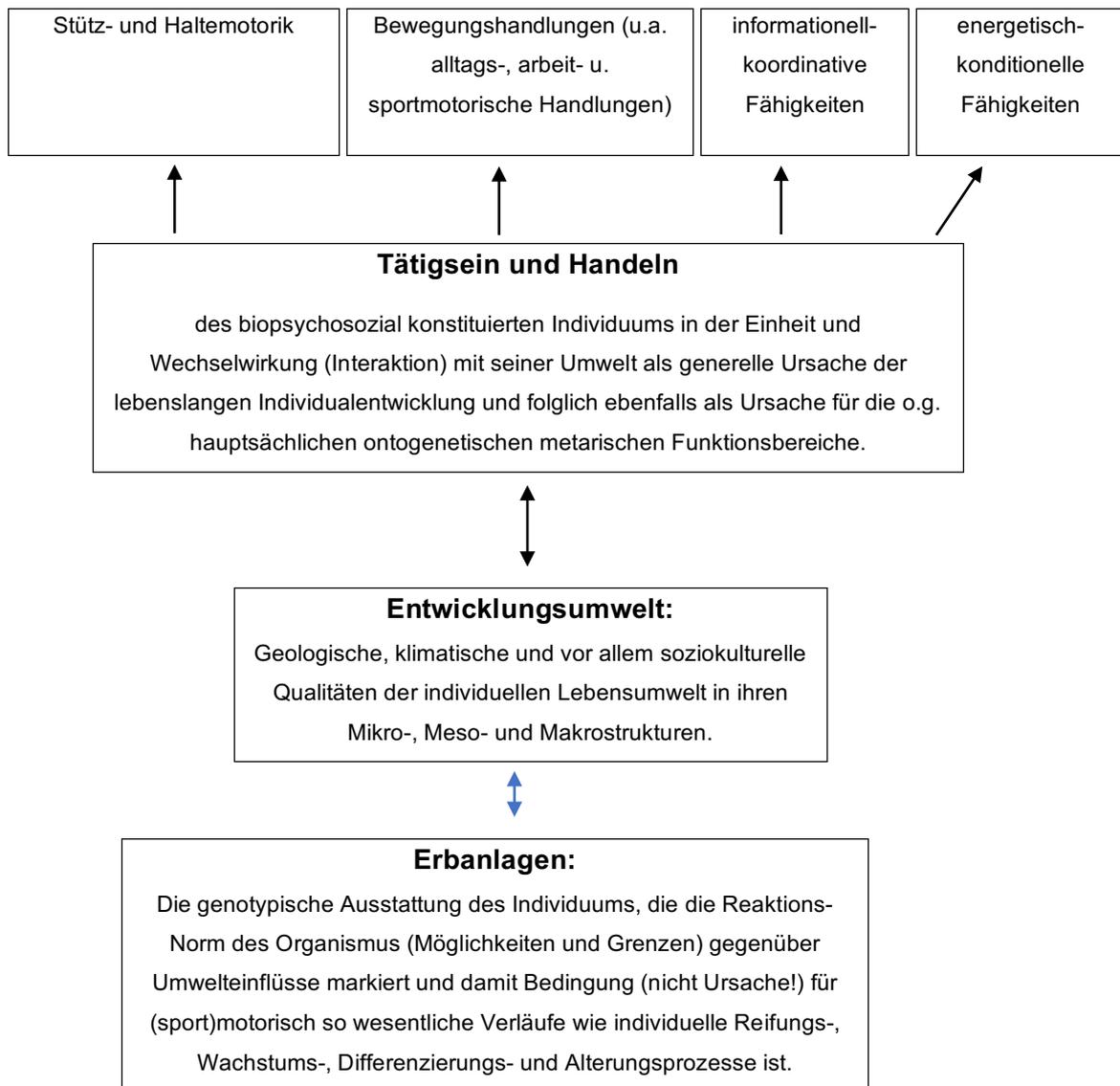


Abb. 5: Grundmodell der Interaktionistischen Entwicklungstheorie (mod. n. Meinel & Schnabel, 2007, S. 245)

### 2.3.2.1. Endogene Entwicklungseinflüsse

Wird von biogenetischen Entwicklungseinflüssen gesprochen, so ist gemeinhin der Einfluss des Genotyps eines Menschen auf seine individuelle Entwicklung gemeint. In der Sportwissenschaft ist vor allem die Frage nach dem Einfluss vererbbarer Faktoren auf die körperliche Leistungsfähigkeit interessant. In verschiedenen Untersuchungen hat sich

herausgestellt, dass genetische Faktoren bis zu 50% der phänotypischen Varianz<sup>1</sup> erklären (Ehlert & Simon, 2011; Singer, 2009). Bouchard et. al. (C. Bouchard u. a., 1999) konnten zeigen, dass die Trainierbarkeit der Ausdauerfähigkeit bis zu 47% vom Genotyp abhängig ist. Diese Annahmen konnten in weiteren Studien (C. Bouchard u. a., 1998; Claude Bouchard u. a., 2011) bestätigt werden. Wie Singer (2009) zusammenfassend konstatiert ist auch die Trainierbarkeit anderer sportmotorischer Fähigkeiten, wie jene von Beweglichkeit und Kraft, in nicht unbeträchtlichem Maß vererbbar. Darüber hinaus konnten Stunkard et. al. (1990) in Zwillingsstudien eine Erbllichkeit des BMI von über 50% nachweisen, was vor allem hinsichtlich der Prävention und Therapie von Adipositas von Bedeutung ist.

Im Hinblick auf die Sportpraxis und den Schulsport bleibt festzustellen, dass, auch wenn der genetische Einfluss auf die sportmotorische Leistungsfähigkeit und die Entwicklung von hoher Bedeutung ist, dennoch ein beträchtliches Maß der motorischen Entwicklung auf Umwelteinflüsse zurückzuführen ist. Denn selbst wenn 50% der Trainierbarkeit bzw. motorischen Leistungsfähigkeit auf die Genetik zurückzuführen ist, darf die zweite Hälfte, die von der Umwelt beeinflussbar scheint, nicht unbeachtet bleiben. In diesem Zusammenhang sei nochmals auf das von Singer (2009) dargestellte Konzept der Reaktionsnorm verwiesen.

### **2.3.2.2. Exogene Einflussfaktoren**

Nachdem zuvor endogene Einflussfaktoren auf die motorische Entwicklung betrachtet wurden, soll im Folgenden das Hauptaugenmerk auf die exogenen Faktoren gerichtet werden. Unter den exogenen Einflussfaktoren werden insbesondere soziodemographische, ökologische sowie soziale Umweltbedingungen verstanden, denen ihrerseits Einfluss auf die motorische Entwicklung zugeschrieben wird (Ahnert, 2005).

### **2.3.2.3. Einfluss von sozioökonomischen Status auf die sportmotorische Leistungsfähigkeit**

Die sozioökonomischen Einflussfaktoren auf die motorische Leistungsfähigkeit sind vielfältig und wurden in zahlreichen Studien untersucht. Vor allem der sozioökonomische Status der Eltern, die Bewegungsmöglichkeiten und Angebote des Wohnortes, als auch die Teilnahme an außerschulischen Sportangeboten scheint Einfluss auf die motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen zu haben.

---

<sup>1</sup> Die phänotypische Varianz beschreibt die Gesamtheit der genetischen Variabilität und der hinzukommenden Umwelteinflüsse.

Klein, Fröhlich und Emrich (2011) testeten 887 Schülerinnen und Schüler im Saarland auf ihre sportmotorische Leistungsfähigkeit mittels des deutschen Motorik Tests (DMT) und befragten zusätzlich deren Eltern hinsichtlich ihres Sozialstatus und ihres persönlichen Sportengagements. Die Ergebnisse zeigen signifikante Unterschiede in der motorischen Leistungsfähigkeit sowie der körperlichen Aktivität zugunsten der Kinder mit höherem Sozialstatus. Außerdem zeigt die Studie einen deutlichen Zusammenhang zwischen Sportengagement der Eltern und sportlicher Aktivität der Kinder, welche ebenso sozialstatusabhängig ist. Auch Krombholz (2006) konnte signifikant höhere Leistungen bei Kindern nachweisen, die an außerschulischen Sportangeboten teilnahmen. Interessant sind in diesem Zusammenhang die Ergebnisse der Untersuchung von Schmiade und Mutz (2012), die eine deutlich höhere Teilnahme an organisierten Sportangeboten bei Volksschulkindern aus höheren sozialen Schichten nachweisen, als dies bei Kindern aus niedrigen Sozialschichten der Fall ist.

Auch die Untersuchungen von Prätorius und Milani (2004) zeigen signifikante Unterschiede hinsichtlich der allgemeinen Koordinationsfähigkeit und der Gleichgewichtsfähigkeit zwischen Kindern aus sozial schwachen und sozial starken Stadtteilen in Essen. So hatten Kinder, die im Norden der Stadt, welcher durch erhöhtes Verkehrsaufkommen, einem Mangel an natürlichen Bewegungsräumen und finanziellen Nachteilen gegenüber dem Süden gekennzeichnet ist, eine schlechtere koordinative Leistungsfähigkeit. Außerdem erbrachten Kinder, die Mitglieder eines Sportvereins waren, deutlich bessere Leistungen als jene, die keinem Sportverein angehörten. Ebenso konnten Ketelhut, Strang und Holzweg (2011), Zusammenhänge zwischen Leistungsfähigkeit und sozialem Einzugsgebiet feststellen. Auch internationale Studien konnten den Einfluss von sozioökonomischen Status auf die sportmotorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen belegen (Barnett u. a., 2016; Hardy, O'Hara, Rogers, St George, & Bauman, 2014).

Die Annahme, dass Kinder in ländlichen Gebieten eine bessere motorische Leistungsfähigkeit aufweisen als jene, die in der Stadt aufwachsen, konnten Augste, Krombholz und Ledermüller (2014) nicht belegen. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass die städtischen Kinder, die gleichzeitig weniger oft Mitglieder in einem Sportverein waren als die Kinder im ländlichen Bereich, signifikant bessere Ergebnisse in einigen motorischen Leistungsbereichen erreichten.

Betrachtet man den derzeitigen Forschungsstand, dann ist davon auszugehen, dass die motorische Leistungsfähigkeit stark von sozioökonomischen Faktoren beeinflusst wird. Vor allem die im Umfeld der Kinder vorhandenen Bewegungsangebote sowie das Engagement der Eltern scheinen deutlich mit der motorischen Leistungsfähigkeit zu korrelieren. Da viele

dieser Determinanten auch vom Sozialstatus der Eltern abhängig sind, können auch schichtspezifische Unterschiede angenommen werden. Vor allem Kinder, die aus einer sozial schwächeren Schicht kommen, könnten von einem vermehrten Bewegungsangebot im Setting Schule profitieren.

### **2.3.3. Determinanten motorischer Entwicklung**

#### **2.3.3.1. Somatische Entwicklung im Kindes- und Jugendalter**

Das Kindes- und Jugendalter ist eine Zeit, die von vielfältigen körperlichen Veränderungen und Entwicklungsbesonderheiten geprägt ist. Charakterisiert wird die somatische Entwicklung vor allem von Wachstums- und Reifungsprozessen des Körpers. Diese Veränderungen können sowohl quantitativer als auch qualitativer Natur sein. Insbesondere die Entwicklung der Körperhöhe, der Körpermasse, des Körperbautyps und der Körperproportionen stehen dabei im Mittelpunkt der Betrachtung. Darüber hinaus umfasst die somatische Entwicklung des Menschen auch die Formung der inneren Organe und physiologische Veränderungen.

Auch wenn endogene Determinanten, wie die genetische Prädisposition eines Individuums, einen hohen Einfluss auf die somatische Entwicklung ausüben, wird diese ebenso von Interaktionsprozessen zwischen exogenen und endogenen Faktoren bewirkt (Fröhner, 2009; Wollny, 2007).

Sowohl Fröhner (2009) als auch Crasselt (1994), führen als Beispiel für exogene Einflüsse die unter *säkularem Trend* bzw. *säkularer Akzeleration* nachweislich beobachtbare Tendenz zur Vorverlegung von Entwicklungsprozessen, wie frühere Geschlechtsreife, früherer Wachstumsabschluss und eine Erhöhung der durchschnittlichen Körperhöhe, die im letzten Jahrhundert beobachtet werden konnte, an. Dieser Trend ist zu einem überwiegenden Teil auf veränderte Umweltbedingungen, wie beispielsweise bessere medizinische Versorgung, veränderte Ernährungsgewohnheiten bzw. optimalere Nahrungsversorgung und auch auf weniger arbeitsbedingte körperliche Belastung zurückzuführen (Fröhner, 2009; Crasselt, 1994).

Diese mannigfaltigen Veränderungsprozesse des heranwachsenden Körpers ziehen auch Konsequenzen auf die sportliche Trainingspraxis nach sich und sind für diese Arbeit deshalb von besonderem Interesse. Nachfolgend sollen die wichtigsten wachstumsbedingten Eigenheiten der somatischen Entwicklung aufgezeigt werden, um daraufhin auch Schlussfolgerungen hinsichtlich der Trainingspraxis ziehen zu können. Besonderes Augenmerk soll dabei dem mittleren Kindesalter (7. bis 9/10. Lebensjahr) zukommen, da dieses im Zentrum der in dieser Arbeit untersuchten Studie steht.

### **2.3.3.2. Wachstum im Kindes- und Jugendalter**

Ein Charakteristikum der körperlichen Entwicklung im Kindes- und Jugendalter ist das kontinuierliche Wachstum von Körperhöhe und Körpermasse. Im Allgemeinen vollzieht sich die Entwicklung der Körpermaße nicht linear, sondern ist von unterschiedlich starken Wachstumsphasen gekennzeichnet, die im ersten Lebensjahr und in der Pubertät die stärkste Ausprägung zeigen (Fröhner, 2009).

Auch wenn das kalendarische Alter als Orientierung für die Vorhersage von Wachstumsverläufen dienen kann, besteht die Möglichkeit, dass es hinsichtlich der Wachstumsprozesse zu großen interindividuellen Unterschieden kommt. Erklärbar ist diese zum Teil große Heterogenität hinsichtlich der Wachstumsprozesse dadurch, dass das tatsächliche biologische Alter keineswegs dem kalendarischen gleichen muss (Fröhner, 2009; Weineck, 2010). Weineck (2010) zeigt auf, dass es innerhalb einer Schulklasse zu einer Streuung von bis zu 5 Jahren hinsichtlich des biologischen Alters kommen kann. In diesem Zusammenhang gilt es zu beachten, dass die beschleunigte bzw. verzögerte Entwicklung auch Auswirkungen auf die motorische Leistungsfähigkeit der Kinder und Jugendlichen hat (Weineck, 2010). Aufgrund der großen Heterogenität zwischen kalendarischem und biologischem Alter sind vor allem Leistungsüberprüfungen und Wettkämpfe, die nach Altersklassen gegliedert sind und zu einem Großteil von anthropometrischen Parametern beeinflusst werden, kritisch zu betrachten (Weineck, 2010).

Eine weitere entwicklungsbedingte Besonderheit, die es zu beachten gilt, ist, dass sich der kindliche Wachstumsprozess keineswegs harmonisch gestaltet. So kommt es im Kindes- und Jugendalter zu einer unterschiedlichen Reifungsgeschwindigkeit der Extremitäten und zu Veränderungen am passiven Bewegungsapparat. Knochen, Knorpel, Bänder und Sehnen sind noch nicht vollständig ausgereift und weisen eine erhöhte Empfindlichkeit auf äußere Krafteinwirkungen auf, die sich in wachstumsintensiven Phasen nochmals verstärkt (Fröhner, 2009; Weineck, 2010).

Diese wachstumsbedingten Prozesse der körperlichen Entwicklung haben wiederum Auswirkungen auf die Bewegungsqualität und Belastungsfähigkeit der Heranwachsenden, was für ein optimales Training bzw. einen differenzierten und zielgerichteten Unterricht berücksichtigt werden muss. So sind vor allem Trainingsreize, die mit einer hohen Belastung des passiven Bewegungsapparates einhergehen, zu vermeiden, während sich abwechslungsreiche submaximale Ganzkörperbelastungen positiv auf die Strukturen des Bewegungsapparates auswirken können (Weineck, 2010).

### **2.3.3.3. Physiologische Entwicklung**

Die Skelettmuskulatur ist in jeder Phase der menschlichen Entwicklung ein äußerst anpassungsfähiges Organ. Bei optimaler Belastung und Regeneration führt das Prinzip der Superkompensation dazu, dass sich relativ schnell Adaptionen der Skelettmuskulatur einstellen, die sowohl qualitative als auch quantitative Veränderungen mit sich bringen. Ebenso können ausbleibende Reize zu einem Rückgang der Skelettmuskulatur führen. Eine wichtige Rolle hinsichtlich der Entwicklung bzw. des Wachstums der Skelettmuskulatur spielen hormonelle Prozesse (Reinhardt, 2009). Vor allem das Hormon Testosteron ist für die Vergrößerung der Muskelmasse verantwortlich. Im Kindesalter wird es im Vergleich zu Erwachsenen nur in geringen Maßen gebildet, was dazu führt, dass es zu keiner vergleichbaren Muskelhypertrophie bei Kindern kommen kann. Bei Jungen steigt die Ausschüttung von Testosteron in der ersten puberalen Phase stark an, was zu einem erhöhten Muskelanteil an der Gesamtmasse führt. Bei Mädchen kommt es im Vergleich zu einer deutlich geringeren Testosteronproduktion, wodurch sich ein beträchtlicher Unterschied hinsichtlich der physischen Leistungsfähigkeit zwischen den beiden Geschlechtern ab der Pubertät ergibt (Weineck, 2010).

Auf eine nähere Betrachtung der physiologischen Besonderheiten im Wachstum sowie auf die darauffolgenden trainingspraktischen Konsequenzen wird an dieser Stelle verzichtet, da diese im Punkt zur Entwicklung der einzelnen sportmotorischen Fähigkeiten genauer thematisiert werden.

### **2.3.3.4. Entwicklung des Zentralnervensystems**

Das Zentralnervensystem spielt für die motorische Entwicklung eine wichtige Rolle, da es alle willkürlichen Bewegungen des menschlichen Körpers koordiniert und somit maßgeblich für das Erlernen motorischer Fertigkeiten ist (Wollny, 2007; Reinhardt, 2009).

Die Entwicklung des Zentralnervensystems erfolgt durch neue Vernetzungen zwischen den Neuronen. Schon in den ersten Lebensjahren entwickeln sich zahlreiche neue Faserverbindungen zwischen den Nervenzellen und im mittleren Kindesalter (7. bis 9/10. Lebensjahr) hat das Zentralnervensystem bereits 90% seiner maximalen Ausformung erreicht (Meinel & Schnabel, 2007; Weineck, 2010). Zwischen dem 12. und dem 14. Lebensjahr kann man davon ausgehen, dass die Differenzierung des Zentralnervensystems abgeschlossen ist (Noth, 1994; Reinhardt, 2009; Wollny, 2007).

Um das volle Potential der zentralnervösen Vernetzungsstrukturen auszuschöpfen, ist es unerlässlich, schon im frühen Kindesalter adäquate Förderreize zu setzen. Körperliche Bewegung stellt dabei einen optimalen Reiz für den Aufbau neuer Synapsen dar (Weineck, 2010; Hollmann & Strüder, 2009). Sowohl Weineck (2010) als auch Meinel und Schnabel

(2007) weisen in diesem Zusammenhang auf die außerordentliche Bedeutung von entsprechenden Fördermaßnahmen im mittleren Kindesalter hin. Weineck (2010) und Mareés (2003) empfehlen gerade im Kindertraining vor dem 12. Lebensjahr, das Hauptaugenmerk auf die Ausbildung koordinativer Fähigkeiten und weitreichender sportmotorischer Fertigkeiten und Techniken zu legen.

### 2.3.4. Entwicklung und Trainierbarkeit der sportmotorischen Fähigkeiten

#### 2.3.4.1. Kraft

Die Kraftfähigkeit nimmt in der vorpuberalen Phase der Ontogenese gleichmäßig und konstant zu. Begründet wird diese Zunahme neben allgemeiner entwicklungs- und reifungsbedingter Faktoren, vor allem durch eine Verbesserung der inter- und intramuskulären Koordination. Erst mit der Pubertät und der vermehrten Ausschüttung von Sexualhormonen, insbesondere Testosteron, kommt es zu einer deutlichen Vergrößerung des Muskelquerschnitts, welcher wiederum positive Auswirkungen auf die Kraftfähigkeit hat. Die vermehrte Testosteronproduktion ab der Pubertät führt auch zu deutlichen geschlechterspezifischen Differenzen zugunsten der Jungen ab diesem Zeitpunkt (K. Bös & Ulmer, 2003; Schmidtbleicher, 2009).

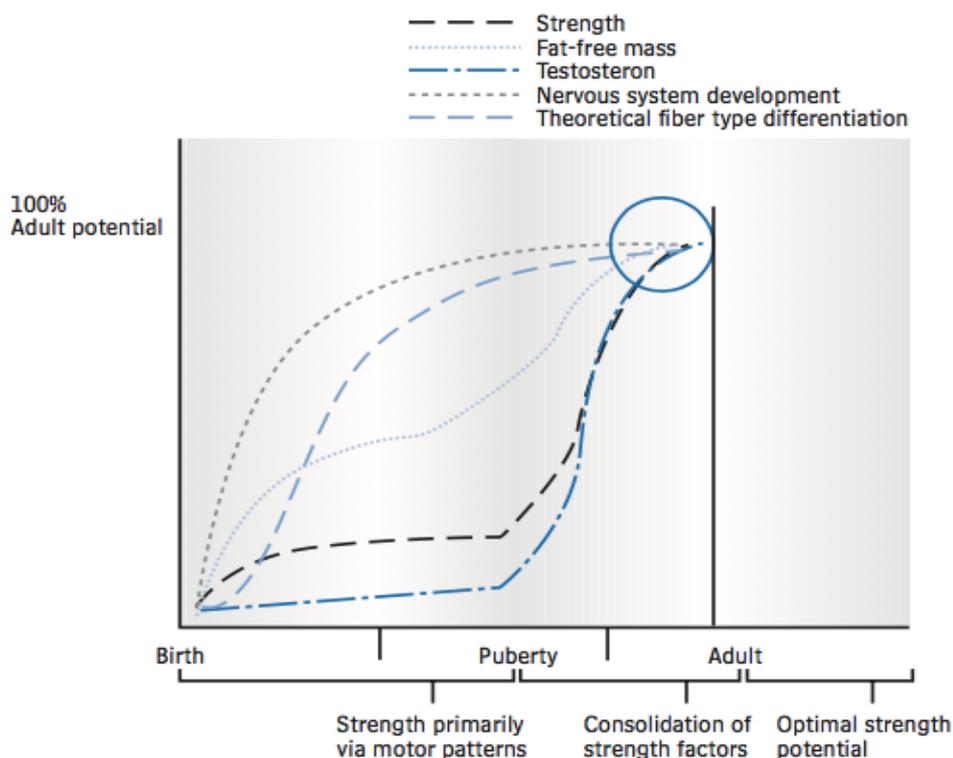


Abb. 6: Anpassungseffekt im Lebensverlauf (mod. n. Fröhlich u.a., 2009, S. 9)

Abbildung 6 zeigt die Entwicklung der verschiedenen Parameter der Krafftähigkeit von Geburt bis zum Erwachsenenalter.

Lange Zeit hielt sich die Meinung, dass ein Krafttraining erst nach der Pubertät eine nachhaltige Wirkung zeigt und vor der Pubertät nur sehr geringe Verbesserungen möglich sind. Mittlerweile belegen zahlreiche Studien die Wirksamkeit eines Krafttrainings im Kindes- und Jugendalter. So konnten Faigenbaum u. a. (2007) nachweisen, dass ein außerschulisches Krafttraining, welches zwei Mal wöchentlich über einen Zeitraum von neun Wochen durchgeführt wird, einen signifikanten Kraftzuwachs in allen getesteten Übungen zur Folge hat. Von Zuwächsen der Maximalkraft in Folge eines zweimal wöchentlich, über neun Wochen durchgeführten Krafttrainings bei acht bis zwölfjährigen Mädchen und Jungen, von durchschnittlich 23% gegenüber einer Kontrollgruppe berichten Faigenbaum, Milliken, Moulton und Westcott (2005). Zu ähnlichen Ergebnissen hinsichtlich des Kraftzuwachses aufgrund einer Trainingsintervention kamen auch Ramsay u. a. (1990), Granacher u.a. (2011), Holian u.a. (2005), Barrett (2006) und zusammenfassend Fröhlich u.a. (2009).

Die Tatsache, dass sich die Verbesserung der Krafftähigkeit im präpuberalen Alter hauptsächlich auf neuromuskuläre Adaptionen zurückführen lässt, wirft die Frage nach längerfristigen Auswirkungen eines Krafttrainings auf. Fröhlich u. a. (2009) zeigen auf, dass Studien, die die bleibende Wirkung von Kraftzuwächsen nach einer Trainingsintervention bei Kinder und Jugendlichen untersuchten, zu unterschiedlichen Ergebnissen kamen. Dieckmann und Letzelter (1987) untersuchten die andauernden Effekte eines Schnellkrafttrainings bei Mädchen und Jungen im Zeitraum von drei Jahren. Die Interventionsgruppe führte dabei im Alter von acht, neun und zehn Jahren jeweils ein zweimal wöchentliches Schnellkrafttraining über zwölf Wochen hinweg durch. Die Ergebnisse zeigten, dass alle Schnellkraftleistungen über das normale wachstums- und reifungsbedingte Niveau hinaus zunahmen. Diese Verbesserungen waren auch stabil und es kam so zu einem immer größer werdenden Vorsprung zugunsten der Trainingsgruppe.

Eine ausführliche Metaanalyse zur Wirksamkeit von Krafttraining im Kindes- und Jugendalter mit 258 Quellenverweisen findet sich bei Faigenbaum u. a. (2009, S. 14), die abschließend resümieren: *„(...) scientific evidence and clinical impressions indicate that youth resistance training has the potential to offer observable health and fitness value to children and adolescents (...). In addition to performance-related benefits, the effects of resistance training on selected health-related measures including bone health, body composition, and sports injury reduction should be recognized (...).“*

Demzufolge scheint ein Krafttraining im Kindes- und Jugendalter neben der Erhöhung der sportmotorischen Leistungsfähigkeit, vor allem hinsichtlich gesundheitlicher Effekte empfehlenswert zu sein.

Auch die oft getätigte Aussage, wonach ein Krafttraining mit Heranwachsenden eine erhöhte Verletzungsgefahr mit sich bringt, scheint nach heutigem Forschungsstand überholt zu sein. Im Vergleich zu anderen beliebten Sportarten, wie zum Beispiel Fußball, erscheint ein altersgemäßes und fachgerecht angeleitetes Krafttraining auch im Kindes- und Jugendalter als unbedenklich, was die Verletzungsgefahr betrifft (M. Fröhlich u. a., 2009).

#### **2.3.4.2. Schnelligkeit**

Die Schnelligkeitsentwicklung erfolgt, wie Abbildung 7 zeigt, kontinuierlich und rasch vom Grundschulalter bis in die Pubertät. Die Entwicklung der komplexen Fähigkeit Schnelligkeit wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Vor allem die Reifung des Zentralnervensystems, die Verbesserung der Bewegungskoordination sowie die sich im Alter erhöhende Kraftfähigkeit sind für den Anstieg der Schnelligkeitsleistung im Laufe der kindlichen Entwicklung verantwortlich (K. Bös & Ulmer, 2003).

Darüber hinaus wird die Schnelligkeit zu einem nicht unbeträchtlichen Maße von der Muskelfasermuskelzusammensetzung determiniert. Hier ist, hinsichtlich der Schnelligkeitsentwicklung, von besonderem Interesse, dass ein gewisser Anteil der Muskelfasern nach der Geburt noch nicht ausdifferenziert ist und durch entsprechende Trainingsreize beeinflusst werden kann. So können entsprechende exogene Reize die Ausdifferenzierung der Muskelfasertypen beeinflussen (Schmidtbleicher, 2009; Weineck, 2010).

Da die Schnelligkeitsleistung stark von der Kraftfähigkeit abhängig ist, empfiehlt sich die Durchführung eines gezielten Krafttrainingsprogramms, um die Schnellkraft und somit auch die Schnelligkeitsleistung zu verbessern. Hierbei sei nochmals auf die Studie von Dieckmann und Letzelter (1987) hingewiesen, die die nachhaltige Verbesserung der Schnellkraftleistung von acht bis zehnjährigen Kindern im Zuge einer mehrwöchigen Trainingsintervention nachweisen konnten.

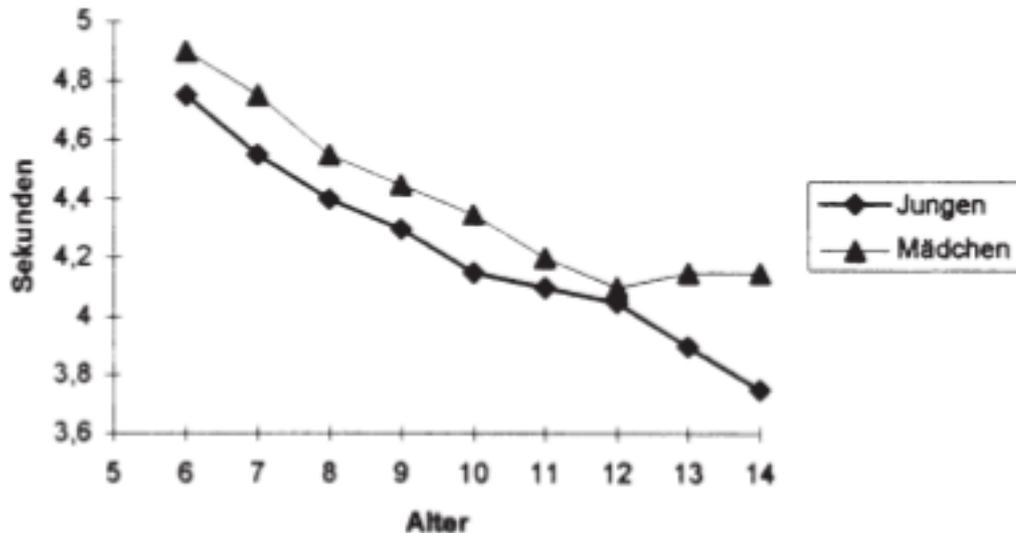


Abb. 7: Entwicklung der Sprintzeiten im 20m-Sprint (mod. n. Bös & Ulmer, 2003, S. 19)

Zu den koordinativen Komponenten, die vor allem Einfluss auf komplexe Schnelligkeitsleistungen haben, zählen insbesondere die Reaktions- und Antizipationsschnelligkeit. Für die optische Reaktionsfähigkeit führt Schmidtbleicher (2009) eine Verbesserung von 0,60 – 0,50s bei 6- 7 Jährigen auf ca. 0,25 – 0,20s bei 10- Jährigen an. Diese Verbesserungen werden durch die zunehmende kognitive Entwicklung begründet.

### 2.3.4.3. Ausdauer

Charakteristisch für die Entwicklung der aeroben Ausdauer ist ein schneller und kontinuierlicher Anstieg der Ausdauerfähigkeit im frühen Schulkindalter, der ab dem 10. Lebensjahr etwas abnimmt und nach Ende der Pubertät stagniert (Conzelmann & Blank, 2009; Weineck, 2010). Im Gegensatz zur aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit ist die anaerobe Leistungsfähigkeit vor der Pubertät deutlich geringer und verbessert sich ab dann aufgrund von reifungs- und wachstumsbedingten Faktoren (Weineck, 2010).

Wie Conzelmann (2009) zusammenfassend feststellt, ist davon auszugehen, dass neben den endogenen Faktoren, wie die Entwicklung und Reifung der an der Ausdauerleistung beteiligten Organe und Organsysteme, auch biologische Adaptionsprozesse, die exogen beeinflusst werden, maßgeblichen Einfluss auf die aerobe Ausdauerfähigkeit haben und diese in allen Entwicklungsstufen eine weitgehend gleichmäßige Trainierbarkeit aufweist. Marta, Marinho, Izquierdo und Marques (2014) fanden bei einer Studie, an der 125 Kinder

zwischen zehn und elfeinhalb Jahren untersucht und nach den Tanner-Stadien<sup>2</sup> eingeteilt wurden, keine Unterschiede in Bezug auf Trainierbarkeit und Entwicklungsstadium heraus, was auf eine relativ altersstabile Trainierbarkeit der aeroben Ausdauer hinweist. Klar waren jedoch die signifikant besseren Werte hinsichtlich der aeroben Ausdauerleistung gegenüber einer Kontrollgruppe, die keine Trainingsintervention bekommen hat. Meyer u. a. (2014) fanden heraus, dass zusätzliche Sportstunden im Setting Schule eine signifikante Verbesserung der aeroben Ausdauerleistung gegenüber einer Kontrollgruppe aufweisen. Baquet, Van Praagh und Berthoin (2003), stellen zusammenfassend fest, dass aerobes Training sowohl bei Kindern, als auch bei Erwachsenen durchschnittlich zu einer Verbesserung der maximalen Sauerstoffaufnahme von 8-10% führt. Ein Training der aeroben Ausdauer scheint somit bereits ab dem frühen Schulkindalter positive Effekte auf die aerobe Leistungsfähigkeit zu haben. Darüber hinaus sei auf die zahlreichen gesundheitlichen Vorteile einer regelmäßigen Bewegung schon im Kindes- und Jugendalter hingewiesen (World Health Organisation, 2011).

#### **2.3.4.4. Beweglichkeit**

Wie Wydra (2009b) aufzeigt, ist die Entwicklung der Beweglichkeit sowohl von biologischen Veränderungen, als auch von Qualität und Quantität der körperlichen Aktivität abhängig. Im Gegensatz zu den anderen motorischen Fähigkeiten ist es, aufgrund der Komplexität und der Vielzahl der Beweglichkeit limitierenden Einflussgrößen schwierig, die Entwicklung der Beweglichkeit vom Kindesalter bis in die Adoleszenz valide zu erfassen. Bei der Entwicklung der Beweglichkeit muss demnach immer differenziert werden, welche Gelenke, Muskeln und Körperteile an der zu testenden Bewegung beteiligt sind (Ahnert, 2005; Wydra, 2009b). Demnach kommt es im Schulter- und Hüftgelenk sowie der Wirbelsäule zu einer Zunahme an Beweglichkeit im frühen Schulkindalter, während für andere Bewegungen, wie die Spreizfähigkeit der Beine im Hüftgelenk, bereits Rückgänge der Beweglichkeit zu erwarten sind (Weineck, 2010).

Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass sich die Beweglichkeit bis zum Jugendalter verbessert, während es danach zu einem Abfall der Beweglichkeit kommt.

Untersuchungen zeigen, dass die verminderte Beweglichkeit mit hoher Wahrscheinlichkeit auf einen inaktiven Lebensstil zurückzuführen ist, der sich im Alter oft verstärkt, und ein Training der Beweglichkeit in jedem Alter lohnende Ergebnisse mit sich bringt (Wydra, 2009b).

---

<sup>2</sup> Tannerstadien dienen zur Beurteilung der pubertären Veränderungen der sekundären Geschlechtsmerkmale durch Einteilung in verschiedene Entwicklungsstadien.

Weineck (2010) weist darauf hin, dass einem altersgemäßes Beweglichkeitstraining bereits im Kindesalter hohe Bedeutung zukommt, da dieses grundlegend dafür ist, dass das volle Bewegungsausmaß in den verschiedenen Gelenken erhalten bleibt und dadurch der zunehmenden Verfestigung von Sehnen, Bändern und Gelenkkapseln entgegengewirkt werden kann.

#### **2.3.4.5. Koordinative Fähigkeiten**

Obwohl anzunehmen ist, dass koordinative Fähigkeiten zu einem erheblichen Maße anagedeterminiert sind, können diese auch durch Training stark weiterentwickelt werden (Roth & Winter, 1994). Im Gegensatz zu den konditionellen Fähigkeiten lassen sich für die koordinativen Fähigkeiten keine mit dem Alter korrelierenden Zwangsläufigkeiten feststellen. Vielmehr wird von einer großen inter- und intraindividuellen Variabilität hinsichtlich der koordinativen Leistungsfähigkeit ausgegangen, die auf verschiedene externe und interne Einflussfaktoren zurückzuführen ist (K. Bös & Ulmer, 2003; Roth & Roth, 2009). In diesem Zusammenhang weisen Bös und Ulmer (2003) darauf hin, dass koordinative Leistungen immer tätigkeitsbezogen betrachtet werden müssen, da die Leistungen aus verschiedenen Koordinationstests je nach Aufgabenstellung stark voneinander abweichen. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass die Koordinationsentwicklung schon früh in der kindlichen Ontogenese erhebliche Weiterentwicklungsmöglichkeiten bietet (Roth & Winter, 1994).

Als bezeichnend für die Entwicklung der Koordination sind hohe Zugewinne in den einzelnen koordinativen Fähigkeiten vom Vorschulalter bis in die Pubeszenz (Roth & Roth, 2009). Besonders große Fortschritte in den koordinativen Fähigkeiten werden schon im Vorschulalter verzeichnet. So konnte Ludwig (2007) enorme Leistungsverbesserungen in den Bereichen Einfache Reaktion, Orientierungsfähigkeit, Handgeschicklichkeit, Optisch-räumliche Wahrnehmung, Gleichgewicht, Räumliche Differenzierung und Zielwerfen zwischen dem 4. und 7. Lebensjahr feststellen. Maßgeblicher Grund für das frühe koordinative Funktionspotential scheinen die bereits in früher Kindheit zunehmenden Differenzierungen im Zentralnervensystem sowie die damit in Verbindung stehenden neuen Bewegungserfahrungen zu sein (Roth & Winter, 1994; Weineck, 2010). Auch in der Phase zwischen dem 7. und 10. Lebensjahr (frühes Schulkindalter) kommt es zu exorbitanten Zuwächsen in optisch-räumlicher Wahrnehmung, Reaktionsfähigkeit sowie der Gleichgewichtsfähigkeit (Hirtz, 2007b). Die positiven Leistungsentwicklungen setzen sich bis zur Pubeszenz in etwas geringerem Ausmaß weiter fort, um nach Einsetzen des puberalen Wachstumsschubes zu stagnieren oder sogar leicht rückläufig zu sein (Hirtz, 2007a; Roth & Roth, 2009).

Wie Meinel und Schnabel (2007, S. 232) zusammenfassend feststellen, lässt sich auch das Niveau der koordinativen Fähigkeiten „nur in der Tätigkeit, das heißt durch das aktive Üben, erhöhen.“ Demnach sind die einzelnen koordinativen Fähigkeiten, neben ihrer natürlichen, entwicklungs- und reifungsbedingten Weiterentwicklung, durch ein zielgerichtetes Training ebendieser stark verbesserungsfähig (Meinel & Schnabel, 2007).

### **3. Körperliche Aktivität im Kindes- und Jugendalter**

In wissenschaftlichen Untersuchungen und Studien, die sich mit der gesundheitsfördernden Wirkung von Bewegung und Sport befassen, gilt der körperlichen Aktivität eine erhöhte Aufmerksamkeit.

Nachfolgend wird der Begriff „körperliche Aktivität“ einer genauen Definition unterzogen sowie die Möglichkeiten einer Klassifizierung und Messung ebendieser aufgezeigt, um im Anschluss daran den Soll-Zustand körperlicher Aktivität, der sich durch aktuelle national und international gültige Bewegungsempfehlungen definiert, aufzuzeigen und demgegenüber die aktuelle Lage in Österreich darzustellen. Des Weiteren wird auf den aktuellen Forschungsstand bezüglich etwaiger positiver Auswirkungen, die ein bewegter Lebensstil schon in jungen Jahren auf bestimmte gesundheitliche Parameter haben kann, sowie mögliche Gesundheitsrisiken, welche mit mangelnder Bewegung einhergehen, eingegangen.

#### **3.1. Definition von körperlicher Aktivität**

Im Allgemeinen versteht man unter körperlicher Aktivität jedwede Bewegung des menschlichen Körpers, die von der Skelettmuskulatur initiiert wird und zu einem Anstieg des Energieverbrauchs führt (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985).

Die World Health Organisation (2010, S. 17f) subsumiert in ihren gesundheitsbezogenen Bewegungsempfehlungen für 5-17-jährige Kinder und Jugendliche eine Vielzahl an Tätigkeiten unter dem Begriff der körperlichen Aktivität und teilt diese außerdem in verschiedene Settings ein:

*„For children and young people, physical activity includes play, games, sports, transportation, chores, recreation, physical education, or planned exercise, in the context of family, school, and community activities.“*

Unter dem Begriff körperliche Aktivität werden somit jedwede körperlichen Tätigkeiten subsumiert, die Einfluss auf den Energieverbrauch des Menschen haben.

Wird die Aktivität zielgerichtet geplant, strukturiert und wiederholt betrieben, wird diese in der Sportwissenschaft als Training oder Übung bezeichnet (Hollmann & Strüder, 2009).

##### **3.1.1. Körperliche Inaktivität**

Für den Begriff der körperlichen Inaktivität finden sich in der Literatur unterschiedliche Definitionen. Wird von körperlicher Inaktivität gesprochen, so gilt es zu beachten, dass diese nicht unbedingt gleichzusetzen mit sitzenden oder liegenden Tätigkeiten ist, sondern der Begriff auch dann verwendet wird, wenn Empfehlungen für ein Mindestmaß an

körperlicher Aktivität nicht erfüllt werden (Sedentary Behaviour Research Network, 2012). Demgegenüber bezeichnen Rütten, Abu-Omar, Meierjürgen, Lutz und Adlwarth (2009) Personen mit einem bewegungsarmen Lebensstil als „Nicht-Beweger“ und fassen darunter jene Gruppe der Bevölkerung zusammen, die nach eigenen Angaben keinen Aktivitäten nachgehen, die sie außer Atem bringt.

Die WHO (2010, S. 53) definiert physical inactivity als “an absence of physical activity or exercise”.

### **3.1.2. Messung und Klassifizierung von körperlicher Aktivität**

Um körperliche Aktivität valide erfassen zu können, bedarf es einer Einteilung in unterschiedliche Aktivitätskategorien. Diese Kategorisierung kann sowohl auf qualitativer Ebene als auch auf quantitativer Ebene erfolgen.

Im Hinblick auf qualitative Charakteristika von körperlicher Aktivität wären demnach Komponenten wie Alltagsbewegung, Schule, Vereinssport, Freizeitbeschäftigungen etc. voneinander zu unterscheiden (Kettner u. a., 2012). Auf quantitativer Ebene erfolgt eine Klassifikation der körperlichen Aktivität aufgrund der verschiedenen Belastungsnormative wie Dauer, Häufigkeit, Intensität und Wochenumfang. Die Dauer beschreibt hierbei den zeitlichen Umfang der Belastungseinwirkung und wird für gewöhnlich in quantitativen Zeiteinheiten wie Minuten oder Stunden angegeben. Die Häufigkeit gibt an, wie oft eine bestimmte Bewegungshandlung pro Woche durchgeführt werden soll, während der Wochenumfang die Gesamtaktivität pro Woche darstellt. Der Wochenumfang kann in verschiedenen Maßeinheiten wie zum Beispiel Minuten, Stunden, Kilokalorien, zurückgelegter Strecke oder MET-Minuten angegeben werden. Auch die Angabe der Intensität körperlicher Aktivität kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Übliche Marker für die Klassifizierung der absoluten Intensität sind Fortbewegungsgeschwindigkeit, Sauerstoff- oder Kalorienverbrauch, Herzfrequenz oder METs<sup>3</sup>. Von relativer Intensität wird gesprochen, wenn bei Belastungen der individuelle Leistungsstand einer Person berücksichtigt wird. Wie in Tabelle 2 zu sehen ist, kann die Klassifikation der relativen Intensität neben quantitativen Größen, wie der Herzfrequenz auch durch subjektive Belastungsbeurteilungen auf Skalenniveau erfolgen (z.B. Borg-Skala) (Titze u. a., 2012).

---

<sup>3</sup> Das metabolische Äquivalent (MET) ist ein Ausdruck für das Verhältnis zwischen dem Energieverbrauch in Ruhe und während der körperlich-sportlichen Aktivität.

Tabelle 2: Relative Intensität, ausgedrückt in Prozent der maximalen Herzfrequenz und als subjektiv wahrgenommene Belastung auf einer 10-stufigen Skala.

Intensität	% der HFmax	10-stufige Skala	Hinweis
Sehr leichte bis leichte	<50	<5	Wird kaum als Anstrengung empfunden
Mittlere	50–69	5–6	Man kann dabei noch reden, aber nicht mehr singen
Höhere	70–89	7–8	Kein durchgehendes Gespräch mehr möglich
Hohe bis maximale	90–100	>8	Stark beschleunigte Atmung – kein Gespräch möglich

Quelle: mod. n. Titze u. a. ( 2012, S. 11).

In gesundheitsbezogenen Bewegungsempfehlungen wird oft eine Einteilung in „leichte“, „moderate“/„mittlere“ und „hohe“/„schwere“ körperliche Aktivität vorgenommen. Ausgedrückt in METs sind mit „leichten“ körperlichen Anstrengungen Aktivitäten gemeint, die mit einer Intensität von weniger als 3 METs durchgeführt werden. Von „moderater“ körperlicher Aktivitäten wird gesprochen, wenn diese 3-6 METs erfordern. Aktivitäten mit „hoher“ Intensität sind Bewegungen die 6 METs überschreiten (Titze u. a., 2012; Wagner, Woll, Singer, & Bös, 2006).

Eine reliable und valide Erfassung der körperlichen Aktivität erweist sich insbesondere bei Kindern und Jugendlichen als schwierig, da deren Bewegungsverhalten durch eine große Spontanität hinsichtlich Intensität und Dauer gekennzeichnet ist (Bailey u. a., 1995; Jekauc, Reimers, & Woll, 2014; Kettner u. a., 2012)

Um das Aktivitätsniveau zu messen, kommen in der Praxis sowohl subjektive als auch objektive Messmethoden zum Einsatz. Bis dato fehlt jedoch eine Methode, die sowohl eine hohe Gültigkeit verspricht, als auch hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für größere Stichproben in Frage kommt. Jekauc u. a. (2014), empfehlen demnach den multimodalen und zielgerichteten Einsatz der Messmethode, wobei besonders auf die Schwierigkeiten einer objektiven Messung bei Kindern unter 10 Jahren hingewiesen wird. Vor allem neue Applikationen im Bereich Pedometer oder Akzelerometer, könnten hier zusätzlich zu subjektiven Methoden eingesetzt werden, ohne einen enormen zusätzlichen Kostenaufwand als Folge zu haben. Abbildung 8 stellt die verschiedenen Messmethoden hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Validität dar.

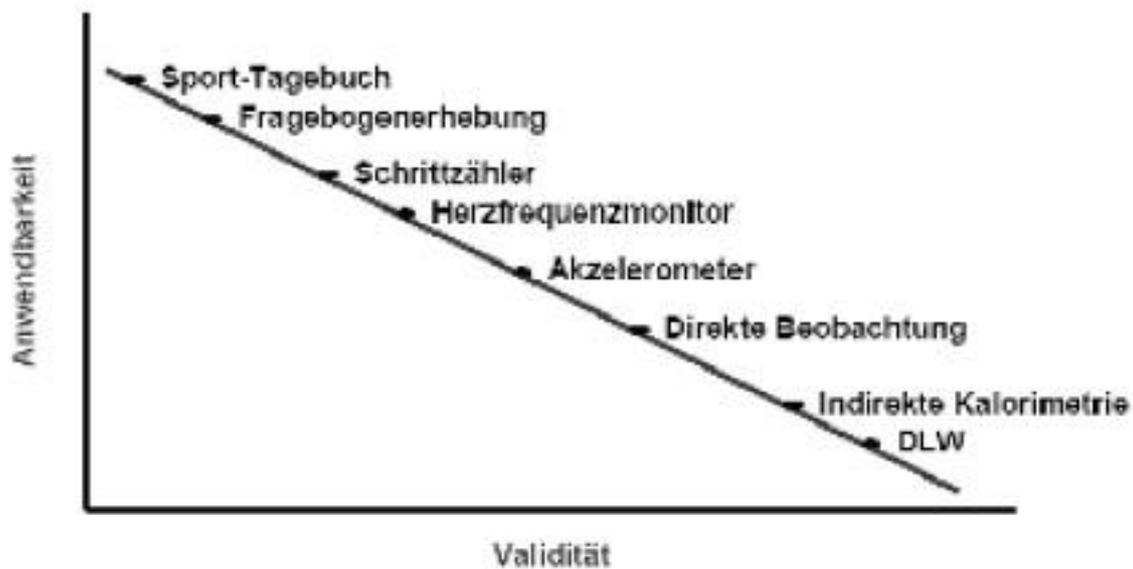


Abb. 8: Anwendbarkeit und Validität von Möglichkeiten zur Alltagsaktivitätserfassung (mod. n. Müller, Winter & Rosenbaum, 2010, S. 12)

### 3.2. Bewegungsempfehlungen

Mittlerweile existieren zahlreiche Empfehlungen dazu, in welchem Ausmaß Kinder- und Jugendliche körperlich aktiv sein sollten um negativen Folgen körperlicher Inaktivität auf die Gesundheit vorzubeugen und die Fitness und damit auch das allgemeine Wohlbefinden zu erhöhen.

Die WHO (2010) empfiehlt für die Altersgruppe von 5- 17 Jahren mindestens 60 Minuten moderate körperliche Aktivität, die mit der Zeit an Intensität gesteigert werden sollte. Des Weiteren empfiehlt die WHO mindestens dreimal pro Woche Übungen bzw. Bewegungsformen durchzuführen, die muskel- und knochenstärkend wirken. Auch wird erwähnt, dass etwas Bewegung noch immer besser ist als gar keine Bewegung zu machen. Kinder, die gegenwärtig keine körperliche Aktivität ausüben, profitieren auch von weniger als dem empfohlenen Ausmaß von 60 Minuten täglich. Die Dauer und Intensität der Bewegung soll jedoch langsam gesteigert werden, um schlussendlich das Ziel von 60 Minuten körperlicher Aktivität pro Tag zu erreichen.

Titze u. a. (2012) weisen bei ihren „Empfehlungen für eine gesundheitswirksame Bewegung für Kinder und Jugendliche in Österreich“ daraufhin, dass die Bewegung altersgemäß sein soll und mindestens zehn Minuten lange dauern sollte. Um die Gesundheit durch ausreichende körperliche Aktivität zu fördern, sollten Kinder und Jugendliche:

- „mindestens 60 Minuten täglich mit zumindest mittlerer Intensität aktiv sein

- an mindestens drei Tagen der Woche muskelkräftigende und knochenstärkende Bewegungsformen durchführen

Darüber hinaus wird empfohlen zusätzliche Aktivitäten auszuführen, die die Koordination verbessern und die Beweglichkeit erhalten, sowie nach sitzenden Tätigkeiten, die länger als 60 Minuten dauern, kurze Bewegungseinheiten durchzuführen“ (Titze u. a., 2012, S. 6).

Titze und Oja (2011, S. S. 18f) haben mehrere national und international veröffentlichte Bewegungsempfehlungen miteinander verglichen und fassen anschließend folgende Grundsätze von Bewegungsempfehlungen zusammen:

- *„Jede Bewegung ist besser als keine Bewegung.*
- *Mit zunehmenden Bewegungsumfang (Dauer, Häufigkeit und Intensität der Bewegung) nimmt der gesundheitliche Nutzen zu.*
- *Der gesundheitliche Nutzen regelmäßiger Bewegung ist größer als das Gesundheitsrisiko, das sich durch körperliche Aktivität ergeben könnte.*
- *Der gesundheitliche Nutzen ist größtenteils unabhängig vom Geschlecht und der ethnischen Zugehörigkeit“.*

### 3.3. Prävalenz und Relevanz von körperlicher Aktivität im Kindes- und Jugendalter

Körperliche Aktivität nimmt im Freizeitverhalten der Kinder- und Jugendlichen einen immer geringeren Stellenwert ein. Die Ergebnisse des WHO-HBSC-Survey von 2014 (Ramelow, Teutsch, Hofmann, & Felder-Puig, 2015) zeigen, dass österreichische Kinder und Jugendliche den Großteil ihrer Freizeit mit sitzenden Tätigkeiten, wie vor dem Fernseher, am Computer, dem Handy oder der Spielekonsole verbringen. Wie Abbildung 9 zeigt, erhöht sich die sitzende Zeit an schulfreien Tagen, wobei bei den 11 und 13-jährigen geschlechterspezifische Unterschiede zu erkennen sind, die mit fortschreitendem Alter jedoch geringer werden bzw. gar nicht mehr vorhanden sind.

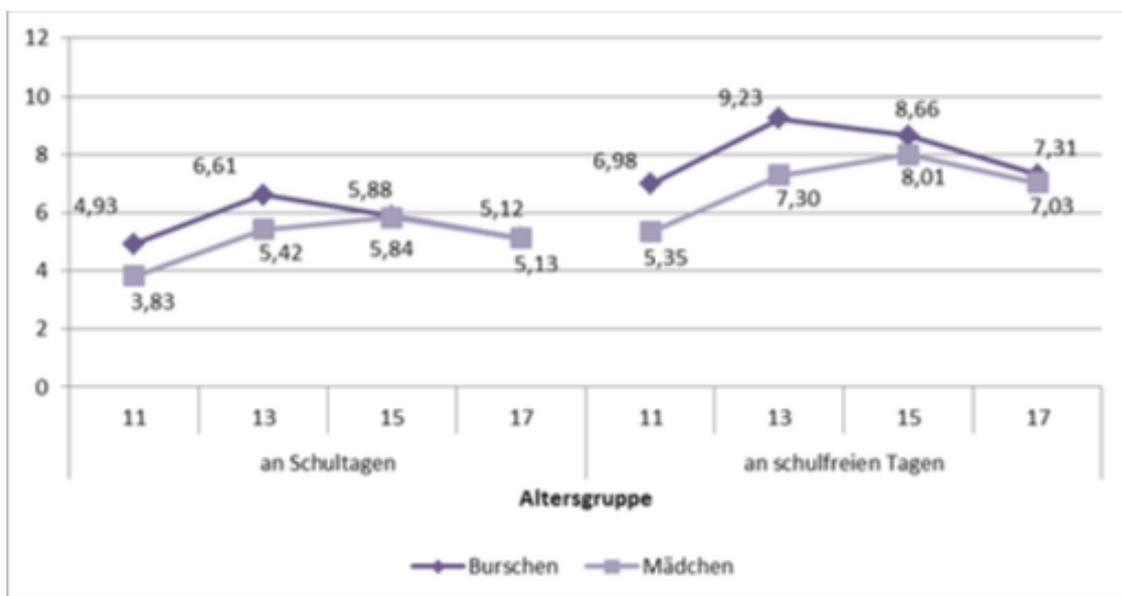


Abb. 9: Stunden pro Tag, an denen 11-, 13-, 15-, und 17-jährige Schülerinnen und Schüler sitzenden Freizeitaktivitäten nachgehen (Fernsehen, Computernutzung, Handy, u. Ä), nach Alter und Geschlecht (mod. n. Ramelow, Teutsch, Hofmann & Felder Puig, 2015, S. 38)

Wie Bucksch und Dreger (2014) konstatieren, muss ein überwiegend sitzender Alltag nicht gleichbedeutend mit körperlicher Inaktivität sein. Tremblay, Colley, Saunders, Healy und Owen (2010) bezeichnen Personen, die das empfohlene Ausmaß an Bewegung zwar erfüllen, deren restlicher typischer Tagesablauf jedoch von sitzenden Tätigkeiten bestimmt wird, als „active couch potatoes“. Wie Abbildung 10 verdeutlicht haben „active couch potatoes“ jedoch einen weitaus geringeren Tagesenergieverbrauch als Personen, die einen bewegungsreicheren Alltag nachgehen (Tremblay u. a., 2010). Aktuelle Studien deuten darauf hin, dass ein Zusammenhang zwischen sitzendem Verhalten und verschiedenen Gesundheitsrisiken besteht, die unabhängig vom Ausmaß körperlicher Aktivität zu tragen kommen (Bucksch & Dreger, 2014). Demnach empfiehlt es sich neben der Förderung zur

Erreichung quantitativer Größen von Bewegungsempfehlungen auch Maßnahmen zu treffen, um sitzendes Verhalten in- und außerhalb der Schule zu reduzieren.

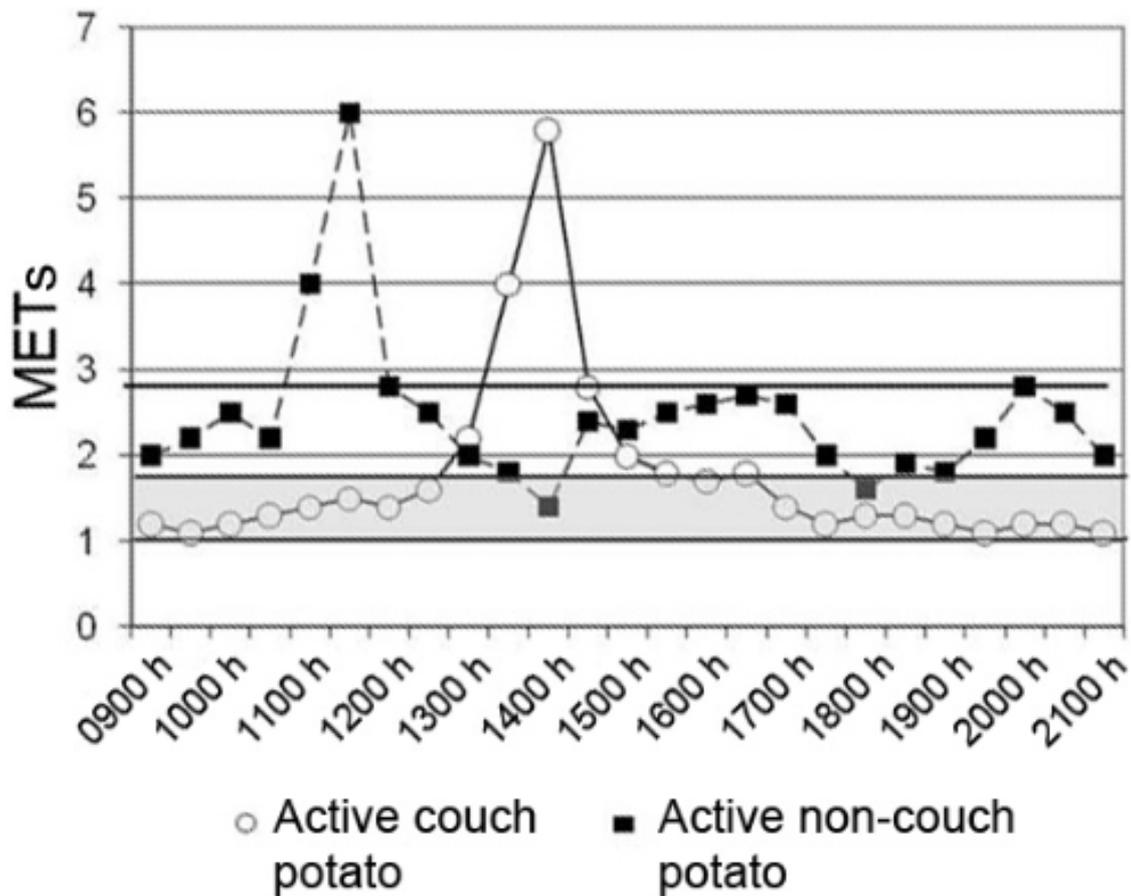


Abb. 10: Vergleich von aktiven Personen mit bewegungsarmem Alltag und aktiven Personen mit bewegungsreichem Alltag (mod. n. Tremblay u.a., 2010, S. 729)

Nach aktuellem Forschungsstand wird das von der WHO empfohlene Mindestmaß an Bewegung im Durchschnitt von weniger als einem Fünftel der österreichischen Kinder- und Jugendlichen erfüllt. Wie Tabelle 3 zeigt nimmt die Anzahl der Schüler und Schülerinnen, welche das von der WHO empfohlene Mindestmaß an körperlicher Aktivität erreichen mit zunehmenden Alter deutlich ab. So geben 34,1% der 11-jährigen Burschen an, mindestens 60 Minuten täglich körperlich aktiv zu sein, während dies bei 17-jährigen nur mehr bei 9,5% der Fall ist. Betrachtet man die Ergebnisse, so zeigt sich auch, dass der Prozentsatz jener Kinder und Jugendlichen, die mindestens 60 Minuten am Tag körperlich aktiv sind bei Burschen höher ist als bei Mädchen (Ramelow u. a., 2015).

Tabelle 3: Relativer Anteil der 11-, 13-, 15- und 17-jährigen Schülerinnen und Schüler, die die WHO-Empfehlung von körperlicher Aktivität im Ausmaß von mindestens 60 Minuten täglich erfüllen, nach Alter und Geschlecht.

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

Quelle: mod. n. Ramelow u. a. (2015, S. 37)

Umso besorgniserregender ist diese Entwicklung, wenn man bedenkt, dass mit dem Rückgang von körperlicher Aktivität, auch eine Vielzahl an Gesundheitsrisiken einhergehen. Helmenstein u. a. (2013) stellen zusammenfassend fest, dass ein Mangel an Bewegung eine Vielzahl an negativen Folgen mit sich ziehen kann. Übergewicht, Haltungsschwächen und Konzentrationsschwierigkeiten, zeigen sich häufig schon im Kindes- und Jugendalter und korrelieren mit mangelnder körperlicher Aktivität (Helmenstein u. a., 2013). Darüber hinaus kann ein Mangel an Bewegung das Auftreten von Zivilisationskrankheiten wie Diabetes mellitus Typ II, Herz-Kreislauferkrankungen oder orthopädische Problemen begünstigen (Nething u. a., 2006). Da anzunehmen ist, dass körperlich aktive Kinder und Jugendliche auch im Erwachsenenalter einen aktiveren Lebensstil führen, als jene die schon früh vermehrt körperlich inaktiv sind, erhöht sich die gesundheitliche Relevanz von körperlicher Bewegung um ein beträchtliches Maß (Telama u. a., 2005).

Demgegenüber stehen zahlreiche positive Wirkungen, die regelmäßige Bewegung und sportliche Aktivität auf die Gesundheit und Lebensqualität haben. Schon im Kindes- und Jugendalter zeigen sich positive Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und gesundheitlichen Parametern:

- Verbesserung der kardiovaskulären und muskulären Fitness
- Positive Effekte auf die Körperzusammensetzung
- Verbesserung der Herzkreislauf- und Stoffwechsel-Parameter
- Erhöhung der Knochenfestigkeit und Knochendichte
- Depressive Symptome können reduziert werden (Herrmann, Hebestreit, & Ahrens, 2012; U.S. Department of Health and Human Services, 2009).

Auch konnte ein Zusammenhang zwischen Erkrankungshäufigkeit und körperlicher Aktivität bei Grundschulkindern nachgewiesen werden. So hatten Kinder, die mindestens an vier Tagen der Woche 60 Minuten körperlich aktiv waren, signifikant weniger als fünf Krankheitstage und eine höhere gesundheitsbezogene Lebensqualität, als körperlich inaktive Kinder (Kesztyüs u. a., 2013).

Neben all den gesundheitlichen Vorteilen scheint sich körperliche Aktivität auch positiv auf die motorische Leistungsfähigkeit auszuwirken. So konnten Kaiser, Scheu und Greier (2017), sowie Greier, Kaiser, Hager und Scheu (2015) einen signifikanten Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und motorischer Leistungsfähigkeit bei Kindern von 10- 14 bzw. 10- 11 Jahren feststellen.

Im Folgenden wird der aktuelle Forschungsstand in Bezug auf die Auswirkungen von körperlicher Aktivität auf die Gesundheit etwas näher betrachtet.

### **3.3.1. Auswirkungen von körperlicher Aktivität auf das Herz-Kreislaufsystem**

Das Hauptmerkmal für die Fitness des Herz- Kreislaufsystems im Kindes- und Jugendalter stellt die aerobe Ausdauerleistung dar. Da diese wiederum mit der körperlichen Aktivität und dem Body Mass Index korreliert, sind bei vermehrter Bewegung positive Auswirkungen auf die kardiovaskuläre Fitness und ein geringeres Risiko für die Entstehung von Herz-Kreislauf-erkrankungen zu erwarten. Es gilt dabei zu beachten, dass die positive Wirkung auf das Herz-Kreislaufsystem mit der Dauer und Intensität der Belastung ansteigt. Um einen positiven Effekt nach sich zu ziehen, muss demnach eine adäquate Bewegungsintervention erfolgen, die die Kinder- und Jugendlichen ihren Voraussetzungen entsprechend fordert (Janssen & Leblanc, 2010; Sygusch, 2005; Titze u. a., 2012). Darüber hinaus deuten Studien darauf hin, dass die körperliche Fitness im Kindes- und Jugendalter Einfluss auf kardiovaskuläre Risikofaktoren im Erwachsenenalter hat. Janz, Dawson und Mahoney (2002) untersuchten 125 präpuberalen Kinder und Jugendliche über 5 Jahre hinweg auf aerobe Ausdauerleistung, Griffkraft, körperliche Aktivität, Reifung mittels Tannerstadien, Blutdruck, HDL-Werte, Körperzusammensetzung und fettfreie Körpermasse. Die Ergebnisse ergaben signifikante Zusammenhänge zwischen aerober Fitness in den ersten Jahren und kardiovaskulärem Risikoprofil am Ende der Untersuchung. Ein Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und einem verminderten Erkrankungsrisiko konnte nicht festgestellt werden.

Auf ähnliche Ergebnisse kamen auch Twisk, Kemper und van Mechelen (2002), die den Zusammenhang von körperlicher Aktivität und motorischer Leistungsfähigkeit während der Pubertät auf das kardiovaskuläre Erkrankungsrisiko im Erwachsenenalter untersuchten. Auch hier konnte ein Zusammenhang zwischen guter aerober Leistungsfähigkeit im

Jugendalter und einem geringeren Risikoprofil im Erwachsenenalter festgestellt werden, während die körperliche Aktivität kaum langfristige Auswirkungen darauf zu haben scheint.

### **3.3.2. Auswirkungen körperlicher Aktivität auf aktiven und passiven Bewegungsapparat**

Wie Titze u. a. (2012) zusammenfassen aufzeigen, hat körperliche Aktivität auch positive Auswirkungen auf den aktiven Bewegungsapparat. Im Kindes- und Jugendalter ist hiermit vor allem die Zunahme an Muskelkraft durch muskelkräftigende Bewegungsformen gemeint. Während zu lange Sitzzeiten und ein geringes Maß an körperlicher Aktivität das Risiko von Haltungsschwächen erhöhen, kann eine durch körperliche Aktivität verbesserte Muskelkraft positive Auswirkungen auf muskuläre Dysbalancen nach sich ziehen (Dordel, 2003). Aus Studien, die die Wirkung einer muskelkräftigenden körperlichen Aktivität belegen, lässt sich eine optimale Belastungsintensität von 8-12 Wiederholungen und 2-3 Sätzen pro Muskelgruppe ableiten, die mindestens zweimal die Woche durchgeführt werden sollte (Titze u. a., 2012; U.S. Department of Health and Human Services, 2009). Selbstverständlich müssen alle muskelkräftigenden Aktivitäten altersadäquat gewählt und durchgeführt werden um die Verletzungsgefahr so gering wie möglich zu halten.

Neben den positiven Auswirkungen, die körperliche Bewegung auf den aktiven Bewegungsapparat hat, konnten auch positive Effekte auf die passiven Strukturen nachgewiesen werden. Hermann, Hebestreit und Ahrens (2012) zeigen in ihrem Überblicksartikel auf, dass körperliche und sportliche Aktivität in allen Lebensphasen eine osteogene Wirkung nach sich zieht. Besonders in den Phasen der Präpubertät und der Pubertät scheint körperliche Aktivität eine überaus gewinnbringende Wirkung auf den Knochenzuwachs zu haben.

### **3.3.3. Körperliche Aktivität und psychische Gesundheit**

Neben den zahlreichen positiven Effekten auf die körperliche Gesundheit scheinen Sport und körperliche Aktivität auch auf die psychische Gesundheit lohnende Auswirkungen zu haben. In einer Metastudie hält das U.S Department of Health and Human Service (2009) fest, dass körperliche Aktivität während der Kindheit und Jugend Benefits in Bezug auf Angst und Depressionen sowie Selbstwertgefühl und körperliches Selbstverständnis zur Folge haben kann. Weiterer Forschungsbedarf besteht bei der Frage nach dem Dosis-Wirkung-Zusammenhang von körperlicher Aktivität auf die soeben genannten psychischen Komponenten.

Weiters deuten Studien darauf hin, dass vermehrte körperliche Aktivität positiv mit dem subjektiven Gesundheitszustand zusammenhängt und psychosomatische Beschwerden

umso seltener Auftreten, je aktiver die Heranwachsenden sind (Sygusch, 2005). Neben den soeben beschriebenen lohnenden Effekten auf den psychischen Gesundheitszustand, wird physische Aktivität auch in einem positiven Zusammenhang mit kognitiven Fähigkeiten und schulischen Leistungen gebracht. Hillman und Schott (2013) verweisen auf zahlreiche Studien, die belegen, dass körperliche Aktivität kognitive Funktionen wie etwa Wahrnehmung, Intelligenzquotient, verbale Fähigkeiten u. a. positiv beeinflusst.

#### **3.3.4. Auswirkungen von Bewegungsmangel**

Wie soeben beschrieben spielt regelmäßige körperlicher Aktivität eine wichtige Rolle bei der Vermeidung von Zivilisationskrankheiten. Demgegenüber wird Bewegungsmangel als Risikofaktor für das Auftreten zahlreicher gesundheitlicher Probleme gesehen. Kettner u. a. (2012) konstatieren, dass ausreichend Bewegungsreize vielfältige Wahrnehmungs- und Bewegungserfahrungen für Kinder ermöglichen, die wiederum elementar für deren motorischen Entwicklung und Leistungsfähigkeit sind. Die dem Bewegungsmangel geschuldeten Defizite in der motorischen Leistungsfähigkeit bergen die Gefahr in einen Teufelskreis auszulösen, der ausgehend von vermehrten Misserfolgen, die Motivation an Bewegung mindert und somit erst recht zu einem körperlich inaktiven Lebensstil führt. Eine schlechte motorische Leistungsfähigkeit korreliert wiederum mit einem erhöhten Body-Mass-Index, welcher seinerseits das Risiko erhöht, gesundheitliche Probleme (z. B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Stoffwechselerkrankungen, orthopädische Probleme) zu entwickeln (Graf u. a., 2004a; Kettner u. a., 2012).

### **3.4. Körperliche Aktivität im Setting Schule**

Wie bereits erwähnt wurde, ist es von großer Relevanz, bereits im Kindes- und Jugendalter körperliche Aktivität zu fördern und einen gesundheitsbewussten Lebensstil zu vermitteln. Vor allem das Unterrichtsfach „Bewegung und Sport“ spielt eine zentrale Rolle, wenn es darum geht, das Ausmaß an körperlicher Aktivität bei einer breiten Masse von Kindern- und Jugendlichen zu erhöhen. Nicht außer Acht gelassen werden sollte, dass die Schule und das schulische Umfeld in Form von Schulweg, Pausengestaltung und der Beschaffenheit einer bewegungsfreundlichen Umgebung dazu beitragen kann, das Aktivitätsniveau der Schülerinnen und Schüler zu erhöhen.

#### **3.4.1. Lehrplan und Stundentafeln**

„Bewegung und Sport“ wird, mit Ausnahme der dualen Berufsschulbildung, in allen österreichischen Schulformen als Pflichtgegenstand geführt. Der schulische Sportunterricht soll durch vielfältige Bewegungsangebote zur Förderung der motorischen Entwicklung beitragen sowie den Schülerinnen und Schülern Freude beim Erleben von Bewegung und

Sport ermöglichen. Darüber hinaus verfolgt der Sportunterricht das Ziel, den Schülerinnen und Schülern ein Verständnis für die gesundheitliche Bereicherung von Bewegung zu vermitteln (Bundesministerium für Bildung, 2017b). Ein wesentlicher Unterschied zwischen Volksschule und Sekundarstufe I und II besteht darin, dass das Fach „Bewegung und Sport“ in der österreichischen Grundschule nach dem Klassenlehrerprinzip und koedukativ unterrichtet wird, während in der Sekundarstufe der Sportunterricht von Fachlehrern und Fachlehrerinnen angeleitet und getrennt nach Geschlechtern durchgeführt wird (Bundesministerium für Bildung, 2017a).

Je nach Schulform und Schwerpunkt ist in den Lehrplänen eine unterschiedliche Zahl an Wochenstunden für das Unterrichtsfach „Bewegung und Sport“ vorgesehen.

Tabelle 4: Wochenstundenzahl Bewegung und Sport in Primarstufe und Sekundarstufe 1

Schulform	Wochenstundenzahl nach Klasse (Kl.)			
	1. Kl.	2. Kl.	3. Kl.	4. Kl.
VS	3	3	2	2
NMS	4	3	3	3 od. 4 (nach Schwerpunkt)
AHS - Unterstufe	4	4	3	3

Quelle: (Bundesministerium für Bildung, 2017b)

Wie in Tabelle 4 zu erkennen, sind in den ersten zwei Schulstufen der Volksschule drei Stunden Bewegung und Sport pro Woche vorgesehen, während in der dritten und vierten Klasse nur mehr zwei Stunden Sportunterricht verpflichtend durchzuführen sind. Jedoch wird in den allgemeinen Bestimmungen des Lehrplans für die Grundschule explizit darauf hingewiesen, dass neben dem in den Stundentafeln vorgesehenen Ausmaß an Bewegung und Sport grundsätzlich darauf zu achten ist, „für ein entsprechendes Ausmaß an täglicher Bewegungszeit für die Kinder zu sorgen“ (Bundesministerium für Bildung, 2017e, S. 3). Weiters heißt es: „Bei der Unterrichtsgestaltung ist darauf zu achten, dass dem besonderen Bewegungsbedürfnis des Kindes Rechnung getragen wird. Es gibt zahlreiche Lernsituationen, die keinerlei Sitzzwang erfordern. Schulkurzturnen wie gymnastische Übungen, Bewegungsspiele und andere motorische Aktivitäten sind in den Unterricht einzubauen. Besondere Bedeutung kommt diesbezüglich auch der Pausengestaltung zu“ (Bundesministerium für Bildung, 2017e, S. 22). In der Sekundarstufe 1 beträgt die Wochenstundenanzahl je nach Schulstufe und Schulform zwischen drei und vier Stunden. Bei der oben dargestellten Stundentafel bleibt jedoch zu beachten, dass es die Schulautonomie erlaubt, einen sportlichen Schwerpunkt zu setzen, wodurch sich die Anzahl

der Sportwochenstunden in diesen Schulformen um bis zu 4 Wochenstunden erhöhen kann (Bundesministerium für Bildung, 2017b). Auch in den Lehrplänen der neuen Mittelschule und der AHS-Unterstufe wird als allgemeines Bildungsziel formuliert: „*Im Sinne eines ganzheitlichen Gesundheitsbegriffs ist ein Beitrag zur gesundheits- und bewegungsfördernden Lebensgestaltung zu leisten*“ (Bundesministerium für Bildung, 2017c, S. 5, 2017d, S. 4). Wie das umgesetzt wird, liegt allerdings im Ermessen der Lehrpersonen und ist somit stark davon abhängig, welche bewegungsfördernden Maßnahmen von den einzelnen Lehrpersonen bzw. der Schule gesetzt werden und wie die räumlichen Gegebenheiten der Schule diese zulassen.

### 3.4.2. Bewegungszeit und Anstrengung im Sportunterricht

Ein weiterer wichtiger Punkt der im Sinne eines gesundheits- und bewegungsfördernden Sportunterrichts beachtet werden muss, ist, dass die tatsächliche Bewegungszeit der Schülerinnen und Schüler im Fach Bewegung und Sport weitaus geringer ausfällt als die Nettostundendauer dies vermuten lässt. Vor allem die Bewegungsaktivitäten und der damit einhergehende erhöhte Energieverbrauch scheinen für einen gesundheitsfördernden Sportunterricht jedoch von hoher Relevanz zu sein (H. Fröhlich, Gernet, Susgin, & Schmidt, 2008; Wydra, 2009a). Wydra (2009a) untersuchte die Anstrengung und die für Bewegung zur Verfügung stehende Zeit im Sportunterricht von insgesamt 4524 Schülerinnen und Schüler aus 237 Schulklassen im Saarland, in Rheinland-Pfalz und Luxemburg und kam zum Ergebnis, dass bei einer Doppelstunde (90 Minuten) durchschnittlich nur rund eine Stunde für den Bewegungsunterricht zur Verfügung steht. Bei einer 45 Minuten dauernden Stunde sind es gar nur 30 Minuten.

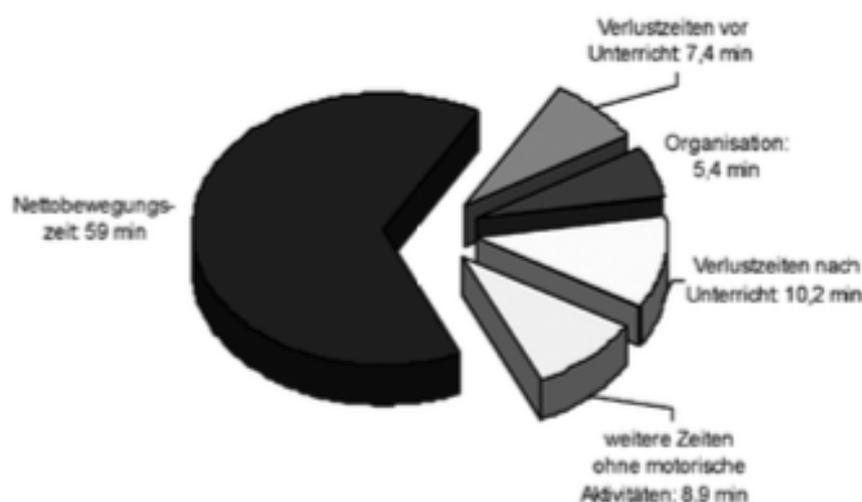


Abb. 11: Ablauf einer Sportstunde von 90 min Länge (mod. n. Wydra, 2009, S. 131)

Wie Abbildung 11 zeigt kommt es bei einer Sportstunde von 90 Minuten Länge

durchschnittlich zu 7,4 Minuten Verlustzeit vor dem Unterricht und 10,2 Minuten Verlustzeit nach dem Unterricht. Außerdem werden im Durchschnitt 5,4 Minuten für organisatorische Tätigkeiten benötigt. Rechnet man weitere 8,9 Minuten dazu, die ohne motorische Aktivitäten verbracht werden, so bleiben 59 Minuten für Bewegungsaktivitäten übrig.

Auf die Frage nach der subjektiven Anstrengung nach der BORG-Skala antworteten 57,5 Prozent der Schülerinnen und Schüler, dass der Sportunterricht gar nicht bis kaum anstrengend ist. Für 42,5 Prozent war der Unterricht etwas bis sehr, sehr anstrengend (Tabelle 5) (Wydra, 2009a).

*Tabelle 5: Prozentualer Anteil der Nennungen auf der Borg-Skala.*

<b>Verbale Beschreibung</b>	<b>Skalenwerte</b>	<b>%</b>
Gar nicht anstrengend	6 - 8	19,0
Nicht anstrengend	9 - 10	15,5
Kaum anstrengend	11 - 12	23,0
Etwas anstrengend	13 - 14	27,8
Anstrengend	15 - 16	11,4
Sehr anstrengend	17 - 18	2,2
Sehr sehr anstrengend	19 - 20	1,1

Quelle: mod. n. Wydra (2009, S. 132)

Wie bereits erwähnt wurde, werden in den meisten Bewegungsempfehlungen mindestens 60 Minuten körperliche Aktivität in mittlerer Intensität empfohlen (Titze u. a., 2012). Geht man davon aus, dass körperliche Aktivität in mittlerer Intensität ab einem subjektiven Anstrengungsempfinden von mindestens „etwas Anstrengend“ vorliegt, dann kann die in den österreichischen Bewegungsempfehlungen festgelegte Mindestzeit an moderater körperlicher Aktivität nur ansatzweise durch das in den Studentafeln vorgesehene Ausmaß an „Bewegung und Sport“-Stunden erfüllt werden.

Trotz den Herausforderungen und Schwierigkeiten, die im schulischen Sportunterricht auftreten, trägt der Schulsport einen wichtigen Teil zur Erreichung eines gesundheitsfördernden Ausmaßes an körperlicher Aktivität bei. So konnten Fröhlich u. a. (2008) in einer Untersuchung an der 51 männliche Schüler im Alter zwischen 11 und 17 Jahren teilnahmen, nachweisen, dass sich der Energieumsatz an Tagen mit Schulsport signifikant gegenüber Tagen ohne Schulsport erhöht. Uhlenbrock u.a. (2008) verglichen das Aktivitätsniveau von neun bis elfjährigen Grundschulern an Tagen mit und ohne Sportunterricht und kamen zu dem Ergebnis, dass es an Tagen mit Sportunterricht zu einem um 38% höherem Aktivitätsniveau kommt, als dies an Tagen ohne Schulsport der

Fall ist.

Es ist demnach davon auszugehen, dass die Schule einen bedeutenden Einfluss auf das Bewegungsverhalten von Kindern- und Jugendlichen ausübt und durch gezielte Maßnahmen zur Bewegungsförderung positive Effekte zu erwarten sind.

### **3.4.3. Maßnahmen zur Bewegungsförderung an Österreichs Schulen**

Wie (Malina, 1996) konstatiert, wird die Grundlage für eine aktive Lebensweise bereits im frühen Alter gelegt. Die Institution Schule erscheint hier als geeignetes Setting um eine breite Masse an Kindern und Jugendlichen zu erreichen. Unabhängig vom sozioökonomischen Status bietet die Schule die Möglichkeit, positiv auf das Bewegungsverhalten der Kinder einzuwirken und einen wichtigen Beitrag zur Gesundheitsförderung zu leisten. Nachfolgend werden einige bereits erfolgten Maßnahmen zur Bewegungsförderung an Österreichs Schulen vorgestellt.

#### **3.4.3.1. Nationaler Aktionsplan Bewegung**

Erkenntnisse darüber, dass ein zunehmend bewegungsarmer Lebensstil mit der Entstehung von zahlreichen Zivilisationskrankheiten in Verbindung gebracht werden kann, haben auch dazu geführt, dass die österreichische Politik in den letzten Jahren vermehrt versucht, durch entsprechende Maßnahmen die Bewegungsförderung in Österreich voranzutreiben.

Im Jahr 2013 entstand in Kooperation zwischen dem Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport und dem Bundesministerium für Gesundheit der „Nationale Aktionsplan Bewegung (NAP.b)“ der aufbauend auf bereits bestehenden Zielsetzungen und Empfehlungen das Ziel verfolgt, *„das Bewusstsein für Maßnahmen zur Bewegungsförderung weiter zu erhöhen“*. Der Aktionsplan soll *„als Leitlinie fungieren, anhand der Maßnahmen entwickelt und umgesetzt werden, die eine Verbesserung des Bewegungsverhaltens zum Ziel haben und eine messbare Veränderung in der Gesellschaft in Richtung ganzheitlicher Bewegungs- und Sportkultur bewirken.“* (Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport & Bundesministerium für Gesundheit, 2013, S. 8)

Der NAP.b sieht im Bildungswesen eine wichtige Funktion, um entsprechende Entwicklungs- und Fördermaßnahmen zum Thema Bewegung und Sport zu entwickeln. Die österreichische Schule ist im Sinne ihres gesetzlichen Auftrages verpflichtet, zu Gesamtbildung der Schülerinnen und Schüler beizutragen und somit auch Bewegung und Sport als Möglichkeit für eine nachhaltige Gesundheit zu vermitteln. Der Aktionsplan führt in diesem Zusammenhang einige Ziele auf und formuliert konkrete Maßnahmen, die zur Erreichung der Ziele im Setting Schule nötig sind (Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport & Bundesministerium für Gesundheit, 2013).

Das zehnte Ziel *„Rahmenbedingungen für eine verstärkte bewegungsförderliche Ausrichtung von Bildungseinrichtungen schaffen“*, soll durch konkrete Maßnahmen auf den Ebenen *„Organisation/Leitbild“*, *„Bewegter Unterricht/bewegte Didaktik“*, *„Bewegung und Sport“* und *„Kooperationsmodelle mit außerschulischen Organisationen (Bildungseinrichtungen, Sportvereine)“* erreicht werden. Realisiert werden soll dieses Ziel unter anderem durch *„Unterstützung von nachhaltigen Initiativen, die zur täglichen Bewegungseinheit für Schülerinnen und Schüler führen“* werden. (Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport & Bundesministerium für Gesundheit, 2013, S. 32)

Ziel 11 lautet: *„Die Bewegungsqualität und den Bewegungsumfang in der Volksschule sowie in der Sekundarstufe I und II sichern“*. Dieses Ziel soll durch Maßnahmen wie zum Beispiel der *„Sicherung und des Ausbaus eines Mindestmaßes an verpflichtenden Bewegungs- und Sportunterricht an Schulen“*, der *„Sicherstellung eines zusätzlichen Bewegungsangebotes für Kinder/Jugendliche am Schulstandort“*, den *„Einsatz von Volksschullehrerinnen und Volksschullehrer für den Unterricht mit einer vertieften Ausbildung in Bewegung und Sport sowie Sicherstellung eines solchen Ausbildungsschwerpunkts an den Pädagogischen Hochschulen“* oder auch die *„Implementierung der Bildungsstandards für Bewegung und Sport zur Sicherung eines qualitativ nachhaltigen Bewegungs- und Sportunterrichts“* erreicht werden (Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport & Bundesministerium für Gesundheit, 2013, S. 33f).

Das letzte das Bildungswesen betreffende Ziel lautet *„Schulsportbewerbe und bewegungsorientierte Schulveranstaltungen weiterentwickeln und ausbauen“*. Durch Kooperationen zwischen Vereinen und Schulen sollen die Schülerinnen und Schüler so die Möglichkeit haben, außerhalb des Unterrichtsgeschehens vielfältigen Möglichkeiten des Leistungsvergleiches kennenzulernen und so eventuell auch den Weg zu einem Verein zu finden (Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport & Bundesministerium für Gesundheit, 2013, S. 34).

#### **3.4.3.2. Die tägliche Bewegungseinheit an Schulen**

Das im NAP.b formulierte Ziel, Maßnahmen zu setzen, um eine tägliche Bewegungseinheit für Schülerinnen und Schüler zu ermöglichen, wird bereits teilweise umgesetzt. Anfang 2015 wurde vom Nationalrat beschlossen, die tägliche Bewegungseinheit an ganztägigen geführten Schulen und in der schulischen Tagesbetreuung der Grundstufe sowie der Sekundarstufe I flächendeckend einzuführen (Bundeskanzleramt, 2015). Die Betreuung der Schülerinnen und Schüler soll von ausgebildeten „Bewegungscoaches“ oder „Freizeitpädagogen und Freizeitpädagoginnen“ erfolgen. Voraussetzung für die Zulassung zur Ausbildung ist eine fundierte praktische und theoretische Vorbildung im Bereich

„Bewegung und Sport“ (Bundesministerium für Bildung und Frauen, 2015). Auch wenn diese Maßnahme durchaus zu begrüßen ist, muss festgehalten werden, dass bei weitem nicht alle Schülerinnen und Schüler erreicht werden können. Denn wie eine Studie des Instituts für Bildungsforschung der Wirtschaft von 2014 zeigt, besuchen österreichweit im Durchschnitt nur 2,4% der Schülerinnen und Schüler eine verschränkte Ganztagschule und etwas weniger als ein Drittel nehmen die Tagesbetreuung in Anspruch (Petanovitsch & Schmid, 2014).

#### **3.4.3.3. Volksschulinitiative „Gesund & Munter“**

Die Initiative „Gesund und Munter“ legt begleitend zum Lehrplan Bewegungsstandards für die Grundstufe II fest. Ein „Bewegungstagebuch“ für Schülerinnen und Schüler der 3. und 4. Schulstufe und ein „LehrerInnen-Handbuch“ mit den entsprechenden Hintergrundinformationen bzw. Vorschlägen zu Theorie und Praxis soll bei der Umsetzung der Bewegungsstandards helfen. Die entsprechenden Unterrichtsmaterialien werden auf der Website von „Gesund & Munter“ zur Verfügung gestellt (Bundesministerium für Bildung, 2016).

#### **3.4.3.4. Initiative „Klug und Fit“**

Die Initiative „Klug und Fit“ bietet Lehrerinnen und Lehrern die Möglichkeit, Ergebnisse von bewegungsbezogenen Standardtests von Schülerinnen und Schülern auszuwerten. Ferner werden Übungsvorschläge für die Verwendung im Sportunterricht angeboten, die in den Tests zum Vorschein kommende Defizite ausgleichen helfen sollen (Bundesministerium für Bildung, 2016).

#### **3.4.3.5. Schulsportgütesiegel**

Schulen, die bestimmte Rahmenbedingungen (Einrichtung von bewegungsbezogenen Freigegegenständen, Durchführung von Schulveranstaltungen, Kooperation mit Sportvereinen etc.) erfüllen, wird ein Schulsportgütesiegel für die Dauer von vier Jahren verliehen (Bundesministerium für Bildung, 2016).

## ***II Empirischer Teil***

### **4. Studiendesign und Fragestellung**

#### **4.1. Rahmenbedingungen**

1994 initiierte der Schwechater Jugendsport in Zusammenarbeit mit der Stadtgemeinde das „Volksschulprojekt“, welches sämtlichen vierten Volksschulklassen der Stadtgemeinde eine zusätzliche Turnstunde pro Woche über das gesamte Schuljahr ermöglichte. Das Projekt wurde in den kommenden zehn Jahren auf alle Schulstufen der Volksschule ausgeweitet. In Anlehnung an die geforderte tägliche Turnstunde wurde im Schuljahr 2013/14 das Pilot-Projekt „Bewegungsorientierte Klasse – Volksschule II Schwechat“ begonnen. Die wissenschaftliche Begleitung des Projekts „Bewegungsorientierte Klasse – Volksschule II Schwechat“ wurde von der Sportuniversität Wien übernommen. Die vorliegende Studie sollte die Auswirkungen einer täglichen Bewegungsintervention auf die sportmotorische Leistungsfähigkeit überprüfen und die erhofften positiven Effekte aufzeigen. Zur Halbzeit des Projektes wurde ein Bericht über den zwischenzeitlichen Stand erarbeitet. Diese vorliegende Arbeit soll das gesamte Projekt evaluieren. In weiterer Folge soll eine Ausweitung des Projekts auf mehrere Jahrgänge erfolgen.

#### **4.2. Studiendesign**

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich um eine prospektive Längsschnittstudie, die anhand eines Versuchsgruppen- Kontrollgruppendesigns durchgeführt wurde und einen Zeitraum von 4 Jahren umfasst. Alle Testpersonen wurden zu Beginn jedes Schuljahres einer sportmotorischen Testung unterzogen, um den IST-Stand zu evaluieren. Methode der Testung war der Deutsche Motorik Test (DMT). Die Versuchsgruppe absolvierte über die gesamte Schulzeit eine altersgerechte und lehrplanbezogene tägliche Bewegungsintervention und es erfolgte am Ende eines jedes Schuljahres eine erneute Leistungsfeststellung mittels des DMT. Die Kontrollgruppe wurde nur zu Beginn des Schuljahres getestet und bekam keine zusätzliche Bewegungsintervention. Bei beiden Gruppen wurde einmal jährlich eine Fragebogenerhebung zur Feststellung der sportlichen Freizeitbetätigung durchgeführt. Tabelle 6 stellt die Untersuchungszeitpunkte über den gesamten Studienzeitraum dar:

Tabelle 6: Untersuchungszeitpunkte der Interventions- und Kontrollgruppe

Bezeichnung	Datum TT/MM/JJJJ	Erhebungsmethode
Interventionsgruppe Testung 1	22.01.2014	Deutscher Motorik Test Fragebogen
Kontrollgruppe Testung 1	27.01.2014	Deutscher Motorik Test Fragebogen
Interventionsgruppe Testung 2	06.06.2014	Deutscher Motorik Test
Interventionsgruppe Testung 3	06.11.2014	Deutscher Motorik Test Fragebogen
Kontrollgruppe Testung 2	20.11.2014	Deutscher Motorik Test Fragebogen
Interventionsgruppe Testung 4	15.06.2015	Deutscher Motorik Test
Interventionsgruppe Testung 5	13.11.2015	Deutscher Motorik Test Fragebogen
Kontrollgruppe Testung 3	27.11.2015	Deutscher Motorik Test Fragebogen
Interventionsgruppe Testung 6	13.05.2016	Deutscher Motorik Test
Interventionsgruppe Testung 7	23.11.2016	Deutscher Motorik Test Fragebogen
Kontrollgruppe Testung 4	30.11.2016	Deutscher Motorik Test Fragebogen
Interventionsgruppe Testung 8	08.05.2017	Deutscher Motorik Test

#### 4.2.1. Hypothesenbildung

Aufgrund der bereits in der Einleitung formulierten Forschungsfragen lassen sich folgende Hypothesen aufstellen:

- H<sub>1</sub>: Es besteht ein Unterschied zwischen den unterschiedlichen Testzeitpunkten und der sportmotorischen Leistung innerhalb der Interventionsgruppe.
- H<sub>2</sub>: Es gibt einen Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe hinsichtlich der sportmotorischen Leistungsfähigkeit.
- H<sub>3</sub>: Es besteht ein Unterschied zwischen dem Geschlecht und der sportmotorischen Leistungsfähigkeit.
- H<sub>4</sub>: Es besteht ein Unterschied zwischen Vereinsmitgliedern und Nichtvereinsmitgliedern hinsichtlich der sportmotorischen Leistungsfähigkeit.
- H<sub>5</sub>: Es besteht ein Zusammenhang zwischen aktiven Freizeitverhalten und sportmotorischer Leistungsfähigkeit.

### **4.3. Untersuchungsmethoden**

#### **4.3.1. Sportmotorische Testung**

„Motorische Tests sind wissenschaftliche Routineverfahren zur Untersuchung eines oder mehrerer theoretisch definierbarer und empirisch abgrenzbare Persönlichkeitsmerkmale. Gegenstandsbereiche sind das individuelle, allgemeine und spezielle motorische Fähigkeitsniveau. Ziel ist eine möglichst quantitative Aussage über den relativen Grad der individuellen Merkmalsausprägung. Tests müssen unter Standardbedingungen durchgeführt werden und den statistischen Gütekriterien des jeweiligen testtheoretischen Modells genügen (Klaus Bös, Pfeifer, Stoll, Tittlbach, & Woll, 2001, S. 533).“

Sportmotorische Testungen verfolgen das Ziel den aktuellen motorischen Leistungsstand einer bestimmten Gruppe oder einzelner Individuen zu beschreiben, um in weiterer Folge zielgerichtete Interventionsmaßnahmen zur Verbesserung der motorischen Leistungsfähigkeit in die Wege leiten zu können (Bös u. a., 2016). Motorische Tests werden in der Praxis zur einmaligen Erhebung des Leistungsstandes oder zur Messung von Leistungsveränderungen nach vorausgegangen Tests eingesetzt. Wie Tabelle 7 zeigt, können motorische Tests zur Beantwortung von unterschiedlichsten Fragestellungen zum Einsatz kommen (Bös u. a., 2016, S. 13).

Tabelle 7: Einsatzgebiete und Möglichkeiten sportmotorischer Tests.

Messung des aktuellen Leistungsstandes:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Screening</i>: Wie ist der aktuelle motorische Leistungsstand?</li> <li>• <i>Eingangsd Diagnose</i>: Ist der aktuelle motorische Leistungsstand ausreichend für die Aufnahme eines bestimmten Trainings?</li> <li>• <i>Leistungsprofil</i>: Welche motorischen Stärken und Schwächen lassen sich erkennen?</li> <li>• <i>Defizitanalyse</i>: Welche motorischen Fähigkeiten sollten bei Schwächen gezielt gefördert werden?</li> <li>• <i>Charakterisierung von Subpopulationen</i>: Welche Unterschiede bestehen bezüglich der motorischen Fähigkeiten zwischen Mädchen und Jungen sowie zwischen den Altersgruppen?</li> </ul>
Messung von Leistungsveränderungen:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Beschreibung der Entwicklungsverläufe</i>: Wie verändern sich motorische Fähigkeiten in der Entwicklung von Kindern und Jugendlichen?</li> <li>• <i>Evaluation von Interventionen</i>: Sind motorische Leistungsveränderungen nach einer gezielten Förderung bei der gesamten Gruppe oder beim Einzelnen erkennbar?</li> <li>• <i>Kohorteneffekte</i>: Hat sich die motorische Leistungsfähigkeit im Generationenvergleich verändert?</li> </ul>

Quelle: Bös u. a. (2016, S. 13).

Bei der Durchführung leistungserfassender, motorischer Tests muss darauf geachtet werden, dass diese bestimmten Gütekriterien entsprechen. Wissenschaftlich gesehen unterscheidet man dabei Hauptgütekriterien und Nebengütekriterien. Während die Hauptgütekriterien der Objektivität, Reliabilität und Validität unabdingbar sind, um den wissenschaftlichen Anspruch zu genügen, sind die Nebengütekriterien vor allem für den Testanwender von Interesse (Klaus Bös, Pfeifer, u. a., 2001; Weineck, 2010).

Die *Objektivität* eines Tests ist gegeben, wenn die Testergebnisse bzw. die Testleistung der getesteten Person unabhängig vom Untersucher sind. Tests mit hoher Objektivität erbringen bei gleichen Probanden, aber unterschiedlichen Testleitern annähernd gleiche Ergebnisse. Die Objektivität umfasst die Bereiche der Testdurchführung, Testauswertung und Testinterpretation. Dementsprechend wird zwischen Durchführungs-, Auswertungs-

und Interpretationsobjektivität unterschieden (Klaus Bös, Pfeifer, u. a., 2001; Weineck, 2010).

Die *Reliabilität* eines Tests bezieht sich auf den Grad der Genauigkeit, mit der der Test ein bestimmtes Merkmal misst. Ein Test gilt dann als reliabel, wenn bei wiederholter Messung annähernd gleiche Ergebnisse erzielt werden und somit nicht von einem zufällig erzieltm Testergebnis ausgegangen werden kann (Klaus Bös, Pfeifer, u. a., 2001; Weineck, 2010).

Die *Validität* eines Testes gibt an, ob der Test tatsächlich die Eigenschaften erfasst, die er entsprechend seiner Zielsetzung erfassen soll (Klaus Bös, Pfeifer, u. a., 2001; Weineck, 2010).

Als quantitative Messgrößen für die Beurteilung der Hauptgütekriterien stehen Gütekoeffizienten zur Verfügung. Bei der Auswahl eines geeigneten Tests ist demnach auf einen zumindest annehmbaren Gütekoeffizienten zu achten (Klaus Bös, Pfeifer, u. a., 2001; Weineck, 2010).

Die Nebengütekriterien umfassen Normierung, Nützlichkeit, Ökonomie und Vergleichbarkeit. Wie Bös u.a. (2001) konstatieren, sind die Nebengütekriterien vor allem für die Testanwender von Interesse.

Unter *Ökonomie* des Testes wird der zeitliche, materielle, organisatorische, wirtschaftliche und personelle Aufwand verstanden, den ein Test mit sich bringt.

Die *Normierung* eines Testes ist von zentraler Bedeutung, um die Testleistungen beurteilen zu können und daraufhin zielgerichtete Maßnahmen einleiten zu können. Ein normierter Test liegt dann vor, wenn alters-, geschlechts-, leistungs-, gruppen-, oder trainingsspezifische Normwerte vorhanden sind, die eine Einordnung der individuellen Testergebnisse ermöglichen (Klaus Bös, Pfeifer, u. a., 2001; Weineck, 2010).

Die *Vergleichbarkeit* eines Tests ist dann gegeben, wenn ein oder mehrere Paralleltests vorliegen, die hinsichtlich ihrer Validität mit dem herangezogenen Test vergleichbar sind (Klaus Bös, Pfeifer, u. a., 2001; Weineck, 2010).

Die *Nützlichkeit* eines Tests gibt an, ob der Test Merkmale misst für die ein praktisches Bedürfnis vorhanden ist (Klaus Bös, Pfeifer, u. a., 2001; Weineck, 2010).

Tabelle 8 und Tabelle 9 beschreiben die Haupt- und Nebengütekriterien sportmotorischer Tests.

Tabelle 8: Beschreibung der Hauptgütekriterien sportmotorischer Tests.

<b>Hauptgütekriterien</b>	
<b>Objektivität</b> (Genauigkeit)	Die Objektivität ist der Grad, in dem die Testergebnisse unabhängig vom Untersucher sind. Man unterscheidet die Durchführungsobjektivität, die Auswertungsobjektivität und die Interpretationsobjektivität
<b>Reliabilität</b> (Zuverlässigkeit)	Die Reliabilität ist das Ausmaß der Genauigkeit eines Tests. Es gibt verschiedene Konzepte, die Reliabilität eines Tests zu bestimmen. Man unterscheidet: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Test-Retest-Reliabilität</li> <li>- die Paralleltest-Reliabilität</li> <li>- die Testhalbierungsmethode (split-half Reliabilität)</li> <li>- die Konsistenzanalyse</li> </ul>
<b>Validität</b> (Gültigkeit)	Die Validität eines Tests gibt die Genauigkeit an, mit der der Test dasjenige Merkmal, das er erfassen soll, tatsächlich auch misst. Man unterscheidet im wesentlichen drei Validitätsmerkmale: <ul style="list-style-type: none"> <li>- inhaltliche Validität</li> <li>- Kriteriumsvalidität</li> <li>- Konstruktvalidität</li> </ul>

Tabelle 9: Nebengütekriterien sportmotorischer Tests.

<b>Nebengütekriterien</b>	
<b>Normierung</b>	Die Messwerte einer Versuchsperson werden in Bezug gesetzt zu den Testergebnissen einer ausgewählten Population. Die Rohwerte werden dazu in sogenannte Normwerte umgewandelt.
<b>Nützlichkeit</b>	Ein Test ist nützlich, wenn: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Er ökonomisch ist bzgl. Testkonstruktion und Testanwendung</li> <li>- Für den Testinhalt ein praktisches Bedürfnis besteht</li> <li>- Es die Testanwendung erlaubt, relevante Entscheidungen zu treffen</li> </ul>
<b>Ökonomie</b>	Ein Test ist ökonomisch, wenn er hinsichtlich der organisatorischen, räumlichen, zeitlichen/personellen, instruktions- und gerätespezifischen Testdurchführungsbedingungen keine oder nur geringe Ansprüche an Testleiter und Testperson stellt.
<b>Vergleichbarkeit</b>	Ein Test wird dann als vergleichbar bezeichnet, wenn validitätsähnliche Tests oder Paralleltests eine intraindividuelle Reliabilitätskontrolle gestatten.

#### 4.3.2. Deutscher Motorik Test

Für die Erhebung der in der vorliegenden Untersuchung relevanten Daten zur sportmotorischen Leistungsfähigkeit wurde der Deutsche Motorik Test (DMT) ausgewählt. Der DMT wurde 2006 im Auftrag der Sportministerkonferenz von der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaften (dvs) entwickelt um deutschlandweit das sportmotorische Niveau von Kindern und Jugendlichen einheitlich erfassen zu können. Der Test ermöglicht eine Messung der motorischen Fähigkeiten Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit, Koordination und Beweglichkeit und kann dadurch Aufschluss über die allgemeine körperliche Leistungsfähigkeit sowie über Stärken und Schwächen in den einzelnen Teilbereichen der motorischen Fähigkeiten geben. Der DMT wurde für den Einsatz in Schulen und Verein entwickelt und eignet sich für Kinder und Jugendliche im Alter von 6 bis 18 Jahren. Der Test wurde auf die Hauptgütekriterien überprüft. Normwerte sind für beide Geschlechter in der Altersgruppe von 6 bis 17 Jahren vorhanden (Bös u. a., 2016).

Der DMT umfasst eine Testbatterie mit acht Testaufgaben. Darüber hinaus werden Größe, Gewicht und der BMI erfasst (Bös u. a., 2016). Tabelle 10 stellt dar, welche Testinhalte zur Erhebung der jeweiligen Fähigkeiten beim DMT zur Anwendung kommen.

Tabelle 10: Testaufbau und Testinhalte des DMT.

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

**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

Ergänzend werden Größe und Gewicht sowie der BMI erfasst.

Quelle: mod. n. Bös u. a. (2016, S. 10).

Nachfolgend werden die Durchführungsmodalitäten sowie die einzelnen Testitems im Detail erläutert.

**4.3.2.1. Testmaterialien**

Für die Durchführung des DMT werden eine Reihe unterschiedlichster Testmaterialien benötigt. Zu den Standardmaterialien gehören:

- „3 Stoppuhren
- 6 Markierungshütchen
- 1 Maßband
- 2 Gymnastikmatten
- Kreppband
- Doppelseitiges Klebeband
- 1 Metermaß
- 1 Waage zum Messen des Körpergewichts

Für das Balancieren, die Rumpfbeuge und das Seitlich Hin- und Her springen sind spezielle Testmaterialien zu verwenden:

- Balancierbalken in 6 cm, 4,5 cm und 3 cm Breite, 5 cm Höhe und 300 cm Länge. Startbrett in 40 cm Länge, 40 cm Breite und 5 cm Höhe.
- Ein Holzkasten oder eine Langbank mit angefertigter Zentimeterskala. Es ist darauf zu achten, dass der Nullpunkt auf der Höhe des Sohlenniveaus angebracht ist und die Positivwerte unterhalb sowie die Negativwerte oberhalb des Nullpunktes.
- Rutschfeste Teppichmatte (50 x 100 cm) mit Mittellinie“ (Bös u. a., 2016, S. 29).

Anstelle der Stoppuhren wurden für den 20-Meter-Sprint in der vorliegenden Studie zwei Lichtschrankenpaare verwendet.

#### **4.3.2.2. 20m Sprint**

##### **Testziel und Testaufgabe:**

Der Test dient der Erhebung der maximalen Aktionsschnelligkeit. Die Testperson versucht eine Distanz von 20 Meter so schnell wie möglich zurück zu legen (Bös u. a., 2016).

##### **Testdurchführung:**

Am Beginn steht die Testperson in hoher Startposition und in Schrittstellung hinter der Startlinie, die sich 50 cm vor der ersten Lichtschranke befindet. Auf ein akustisches Signal läuft die Testperson so schnell wie möglich zur Ziellinie. Jede Person absolviert, mit einer kurzen Pause zwei Durchgänge. Es gibt keinen Probedurchgang (Bös u. a., 2016).

##### **Testaufbau:**

Es wird eine 20 m lange Laufstrecke markiert. Am Beginn befindet sich die erste Lichtschranke und nach 20m die zweite. 50 cm vor der ersten Lichtschranke befindet sich die Startlinie. Auf Höhe der letzten Lichtschranke ist die Ziellinie markiert. Hinter der Ziellinie ist genügend Auslaufraum notwendig.

##### **Auswertung und Messwertaufnahme:**

Gemessen wird die Laufzeit in 1/100 Sekunden. Beide Zeiten werden auf dem Erfassungsbogen notiert. Davon wird die bessere Zeit zur Auswertung herangezogen.

#### **4.3.2.3. Liegestütz**

##### **Testziel und Testaufgabe:**

Die Testaufgabe überprüft die Kraftausdauer der oberen Extremitäten. Die Testperson führt in 40 Sekunden so viele Liegestütze wie möglich durch (Bös u. a., 2016).

## Testdurchführung

Die Testperson liegt in Bauchlage und die Hände berühren sich auf dem Gesäß (Abbildung 12).



*Abb. 12: Ausgangsposition Liegestütz (mod. n. Bös u. a., 2016, S. 37)*

Nach dem Startkommando löst sie die Hände hinter dem Rücken, setzt sie neben den Schultern auf und drückt sich mit möglichst gestrecktem Körper in den Liegestütz hoch (Abbildung 13).



*Abb. 13: Liegestütz Position 2 (mod. n. Bös u. a., 2016, S. 37)*

Anschließend löst die Testperson eine Hand vom Boden und berührt die andere Hand (Abbildung 18).



Abb. 14: Liegestütz Position 3 (mod. n. Bös u. a., 2016, S. 37)

Während dieses Vorgangs haben nur Hände und Füße Bodenkontakt. Der Rumpf und die Beine sind gestreckt. Eine Hohlkreuzhaltung ist zu vermeiden. Die Hand wird wieder aufgesetzt und die Arme werden gebeugt, bis der Körper wieder in Bauchlage ist. Anschließend müssen sich die Hände wieder auf dem Rücken berühren - erst dann ist ein Liegestütz abgeschlossen. Die Testperson führt zwei Liegestütze zur Probe durch und anschließend einen Wertungsdurchgang von 40 Sekunden Dauer. Der Testleiter/ die Testleiterin überwacht mit einer Stoppuhr die Testdauer von 40 Sekunden und zählt die gültigen Liegestütze (Bös u. a., 2016).

#### **Testaufbau:**

Der Test wird auf einer dünnen Gymnastik- oder Isomatte durchgeführt

#### **Auswertung und Messwertaufnahme:**

Gezählt werden alle korrekt durchgeführten Liegestütze innerhalb von 40 Sekunden Testdauer. Die Anzahl dieser Liegestütze wird in den Erfassungsbogen eingetragen und für die Auswertung herangezogen (Bös u. a., 2016).

#### **4.3.2.4. Standweitsprung**

##### **Testziel und Testaufgabe:**

Der Test dient der Ermittlung der Schnellkraft der unteren Extremitäten bei Sprüngen (Sprungkraft). Die Testperson versucht aus dem Stand möglichst weit zu springen (Bös u. a., 2016).

##### **Testdurchführung**

Die Testperson steht beidbeinig und mit gebeugten Beinen mit den Fußspitzen an der Absprunglinie. Beim Absprung dürfen die Hände zum Schwung holen verwendet werden. Die Landung muss beidbeinig erfolgen. Ein Zurücksteigen oder Zurückfallen ist nicht

erlaubt. Die Testperson hat zwei Versuche. Der zweite Versuch wird nach einer kurzen Pause durchgeführt (Bös u. a., 2016).

### **Testaufbau**

Der Sprung findet auf dem Hallenboden oder einem Sprungteppich (Niedersprungmatte) statt. Die Startlinie wird mit Klebeband markiert (Bös u. a., 2016). Zur Ermittlung der Sprungweite wird ein Maßband neben dem Sprungbereich am Boden befestigt. Den Nullpunkt bildet die Startlinie. Mit einem Gymnastikstab oder Lineal wird im 90° Winkel vom Maßband die Sprungweite gemessen.

### **Auswertung und Messwertaufnahme:**

Es wird bei beiden Sprüngen die Entfernung der Absprunghöhe zur Ferse des hinteren Fußes bei der Landung gemessen. Die beiden Weiten werden in den Erfassungsbogen eingetragen und der bessere Wert für die Auswertung herangezogen (Bös u. a., 2016).

#### **4.3.2.5. Rumpfbeuge**

### **Testziel und Testaufgabe:**

Der Test dient der Überprüfung der Beweglichkeit im unteren Rücken und der hinteren Oberschenkelmuskulatur. Die Testperson versucht im Stehen, durch beugen im Rumpf die Arme so weit wie möglich nach unten zu schieben (Bös u. a., 2016).

### **Testdurchführung:**

Die Testperson steht ohne Schuhe auf einer Langbank oder einem Holzkasten. Der Oberkörper wird langsam nach vorne abgebogen und die Hände werden parallel zu den gestreckten Beinen entlang einer Zentimeterskala nach unten geführt. Die erreichte Endposition sollte für zwei Sekunden gehalten werden. Es gibt nur einen Versuch pro Testperson (Bös u. a., 2016).

### **Testaufbau:**

Eine Zentimeterskala wird senkrecht an einer Langbank oder einem vorgefertigten Holzkasten befestigt. Die Skala weist positive und negative Zahlen auf. Der Nullpunkt der Skala entspricht der Höhe des Sohlenniveaus. Aus Sicht der Testperson sind Zahlen unter den Zehenspitzen positiv und Zahlen vor den Zehenspitzen negativ (Bös u. a., 2016).

### **Auswertung und Messwertaufnahme:**

Der mit den Fingerspitzen am weitesten erreichte Punkt auf der Skala wird in den Erfassungsbogen eingetragen. Gemessen wird in Zentimeter, wobei der Nullpunkt auf Höhe der Zehenspitzen liegt. Werden die Fingerspitzen über die Zehenspitzen gebracht ist

der Wert positiv, sind die Fingerspitzen vor den Zehenspitzen ist der Wert negativ. Jede Person hat einen Versuch. Es wird kein Probeversuch durchgeführt (Bös u. a., 2016).

#### **4.3.2.6. Balancieren rückwärts**

##### **Testziel und Testaufgabe:**

Der Test überprüft die Koordination bei Präzisionsaufgaben. Die Testperson balanciert rückwärts jeweils über einen 6cm, 4,5 cm und 3 cm breiten Balken mit einer Länge von je 3m (Bös u. a., 2016).

##### **Testdurchführung:**

Die Testperson startet mit beiden Beinen auf dem Startbrett. Anschließend balanciert sie rückwärts über den Balken bis sie den Boden berührt oder am Ende des Balkens angekommen ist. Zur Gewöhnung darf die Testperson einmal vorwärts und einmal rückwärts über den Balken balancieren. Im Anschluss werden zwei Durchgänge absolviert. Dabei ist zuerst der 6cm, dann der 4,5cm und am Ende der 3cm Balken zu verwenden. Der Testleiter oder die Testleiterin zählt die Anzahl der Schritte am Balken bis ein Fuß den Boden berührt. Der erste Schritt vom Startbrett am Balken wird dabei nicht gezählt (Bös u. a., 2016).

##### **Testaufbau:**

Die drei Balken und das Startbrett sind stabil am Boden befestigt. Der Abstand zwischen den Balken hat mindestens 1 Meter zu betragen. Die Balken sollen so in der Halle positioniert sein, dass die Testperson beim Balancieren auf die Hallenwand blickt (Bös u. a., 2016).

##### **Auswertung und Messwertaufnahme:**

Es werden die Anzahl der Schritte auf dem Balken gezählt. Dabei wird für jeden Schritt ein Punkt vergeben, wobei der erste Schritt (erster Fuß vom Startbrett auf den Balken) nicht gewertet wird. Der Test endet, wenn die Testperson 8 Punkte erreicht hat oder ein Fuß den Boden berührt. Erreicht die Testperson das Ende des Balkens mit weniger als 8 Schritten, werden 8 Punkte vergeben. Die Punkte jedes Durchganges auf jedem Balken werden in den Erfassungsbogen notiert. Die Summe aller 6 Durchgänge wird in weiterer Folge für die Auswertung herangezogen. Die maximal erreichbare Punkteanzahl liegt bei (6x8) 48 Punkten (Bös u. a., 2016).

#### **4.3.2.7. Seitliches Hin- und Herspringen**

##### **Testziel und Testaufgabe:**

Der Test dient zur Messung der Koordination unter Zeitdruck bei Sprüngen. Die Testperson hat die Aufgabe, mit beiden Beinen gleichzeitig so schnell wie möglich, innerhalb von fünfzehn Sekunden, seitlich über die Mittellinie eines markierten Feldes hin- und herzuspringen (Bös u. a., 2016).

##### **Testdurchführung:**

Die Testperson steht mit beiden Beinen und geschlossenen Füßen in einer Hälfte des Feldes seitlich neben der Mittellinie. Nach dem Startkommando, das durch den Testleiter oder der Testleiterin eingeleitet wird, springt die Testperson über die Mittellinie in die andere Hälfte des Feldes. Von dort springt sie ohne Zwischenhüpfen sofort wieder in die erste Hälfte zurück. Diese Übung wiederholt sich so oft, bis der Testleiter das Ende des Tests signalisiert. Der Testleiter zählt nur die korrekt ausgeführten Sprünge, nicht gezählt werden Sprünge bei denen die Testperson die Mittellinie bzw. eine der anderen Seitenlinien betritt. Vor Testbeginn dürfen fünf Probesprünge durchgeführt werden. Insgesamt werden zwei Wertungsdurchgänge a 15 Sekunden durchgeführt. Zwischen den beiden Versuchen ist eine Pause von mindestens einer Minute festgelegt (Bös u. a., 2016).

##### **Auswertung und Messwertaufnahme:**

Der Testleiter notiert die Anzahl der richtig ausgeführten Sprünge von zwei gültigen Versuchen (hin zählt dabei als eins und her als zwei usw.) von je 15 sec Dauer. Die Sprünge gelten als ungültig und werden vom Testleiter nicht gezählt, wenn der Proband auf die Mittellinie tritt oder eine der anderen Seitenlinien übertritt. Doppelhüpfer auf einer Seite oder Sprünge, die nicht beidbeinig durchgeführt wurden, werden ebenfalls nicht gezählt. Es empfiehlt sich jeden Sprung zu zählen und die fehlerhaften Sprünge mit der Hand mitzuzählen und am Ende der Übung von der Gesamtzahl der Sprünge wieder abzuziehen. Der Testleiter schreibt nach jedem Durchgang den Wert sofort in den Erfassungsbogen. Der Mittelwert der Anzahl der Sprünge aus beiden Versuchen wird für die weiteren Auswertungen herangezogen [z.B.  $34$  (Versuch 1) +  $30$  (Versuch 2) /  $2 = 32$ ].

#### **4.3.2.8. Sit-ups**

##### **Testziel und Testaufgabe:**

Die Testaufgabe dient der Überprüfung der Kraftausdauer der Rumpfmuskulatur. Die Testperson hat die Aufgabe in 40 Sekunden so viele Sit-ups wie möglich zu absolvieren.

### **Testdurchführung:**

In der Ausgangslage der Testaufgabe liegt die Testperson auf dem Rücken und stellt die Füße leicht geöffnet auf. Das Bein wird im Kniegelenk um ca. 80° angewinkelt. Durch ein Leichtes Drücken werden die Füße durch den Testleiter am Boden fixiert. Die Hände müssen seitlich am Kopf gehalten werden. Diese Handhaltung darf während der Durchführung nicht geändert werden.

### **Testaufbau:**

Der Test wird auf weichem Untergrund (z.B. Isomatte, Gymnastikmatte) durchgeführt.

### **Auswertung und Messwertaufnahme:**

Es werden alle korrekt ausgeführten Sit-ups in der Testdauer von 40 Sekunden gezählt. Die Anzahl der Sit-ups wird in den Erfassungsbogen eingetragen.

#### **4.3.2.9. 6-Minuten-Lauf**

### **Testziel und Testaufgabe:**

Der Test dient der Erfassung der aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit Die Testpersonen sollen ein Volleyballfeld in 6 Minuten möglichst oft umlaufen.

### **Testdurchführung:**

Der 6-Minuten-Lauf erfolgt in Gruppen bis zu max. 12 Testpersonen gleichzeitig. Die Testpersonen stehen an den Ihnen zugeteilten Ecken des markierten Feldes und beginnen den Ausdauerlauf mit dem Startsignal des Testleiters. Die Testpersonen können beim 6-Minuten-Lauf sowohl laufen als auch gehen, sie sollen aber nicht stehen bleiben. Um den Kindern ein Gefühl für den Laufrhythmus und das Tempo zu vermitteln, gibt das Testpersonal die Laufgeschwindigkeit in den ersten 2 Runden vor. Auf Grund der bisher ermittelten Durchschnittszeiten wird ein Lauftempo bei 6-jährigen Kindern von ca. 22-24 Sekunden und bei 10-jährigen Kindern von ca. 18-20 Sekunden empfohlen. Während des Laufes wird vom Testleiter in 1-Minuten-Abständen die noch zu laufende Zeit angegeben, die letzten 10 Sekunden werden laut heruntergezählt. Auf das Signal des Testleiters hin bleiben die Testpersonen nach sechs Minuten an Ort und Stelle stehen und setzen sich dort auf den Boden. Die Testpersonen führen keinen Probedurchgang und einen Wertungsdurchgang durch (Bös u. a., 2016).

### **Testaufbau:**

Die Laufbahn beim 6-Minuten-Lauf führt um die Begrenzungslinien eines Volleyballfeldes (9x18m). An den Eckpunkten sowie an den Längsseiten des Feldes werden

Markierungshütchen 50cm nach innen versetzt aufgestellt. Eine Laufrunde hat die Länge von 54 Metern (Abbildung 15).

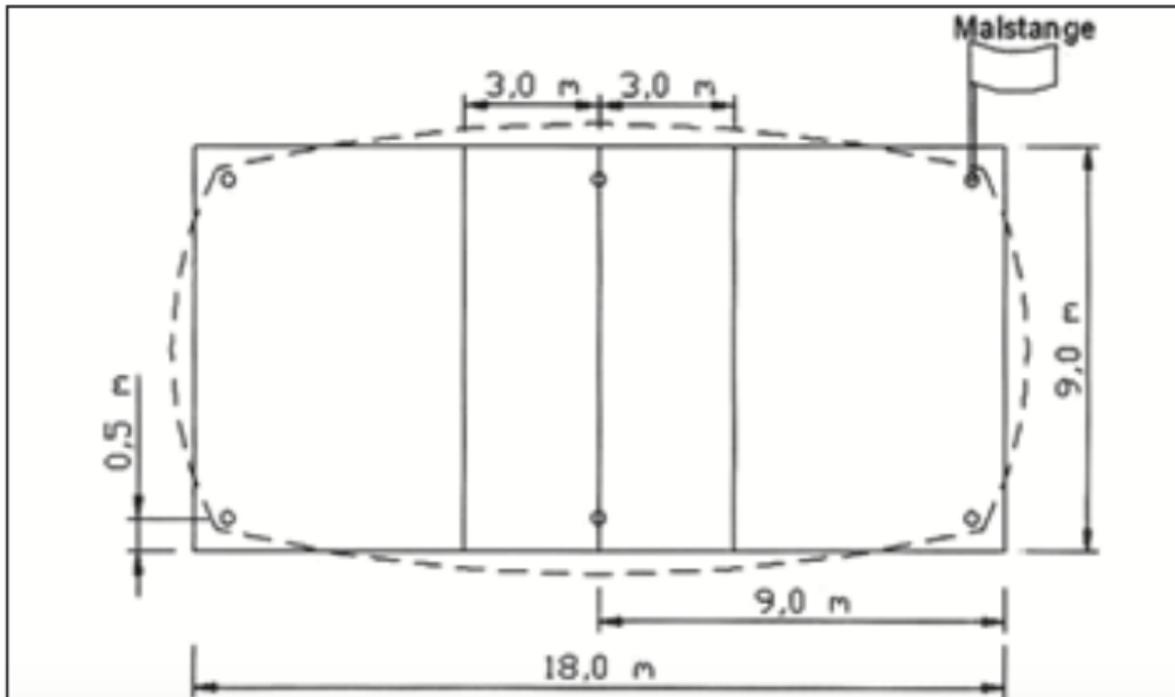


Abb. 15: Aufbau 6-Min-Lauf (mod. n. Bös, Schlenker & Seidel, 2009, S. 20)

### **Auswertung und Messwertaufnahme:**

Für jede Testperson werden während der 6 Minuten die jeweils vollendeten Runden auf dem Erfassungsbogen abgestrichen und die gelaufenen Meter der letzten angebrochenen Runde hinzugeschrieben. Die Gesamtwegstrecke wird aus der Anzahl der Runden (1 Runde = 54m) plus der Strecke der letzten angefangenen Runde auf einen Meter genau berechnet (Bös u. a., 2016).

### **4.3.2.10. Körpergröße, Körpergewicht und BMI**

#### **Testziel und Testaufgabe:**

Der Test erfasst den Body Mass Index als Maßzahl zur Bewertung des Körpergewichts in Relation zur Körpergröße. Dafür müssen die konstitutionellen Merkmale Größe und Gewicht erfasst werden (Klaus Bös, Schlenker, & Seidel, 2009).

#### **Testdurchführung:**

Die Testperson begibt sich ohne Schuhe auf eine Waage zur Feststellung des Körpergewichts. Leichte Turnbekleidung darf dabei angezogen werden. Die Messung der Körpergröße erfolgt mithilfe eines senkrecht an der Wand angebrachten Metermaßes. Bei

der Messung ist darauf zu achten, dass die Person aufrecht steht, die Fersen die Wand berühren und der Kopf gerade gehalten wird (Klaus Bös u. a., 2009).

**Testaufbau:**

Ein Metermaß wird senkrecht an einer Wand befestigt, so dass der Nullpunkt auf Höhe des Bodens ist. Eine geeichte Waage wird daneben gestellt (Klaus Bös u. a., 2009).

**Auswertung und Messwertaufnahme:**

Die Aufnahme des Körpergewichts sollte auf 1/10 Kilogramm genau erfolgen und in den Erfassungsbogen eingetragen werden. Die Körpergröße wird auf den Zentimeter genau gemessen und eingetragen. Für die Berechnung des BMI Index wird folgende Formel verwendet:  $BMI = \text{Körpergewicht (in kg)} / \text{Körpergröße (in m)}^2$  (Klaus Bös u. a., 2009).

**4.3.3. Testauswertung**

Zur Auswertung und Bewertung der von den Testpersonen erbrachten Leistungen stehen nach Alter und Geschlecht differenzierte Auswertungstabellen zur Verfügung. Die Leistungsbewertung erfolgt, wie in Tabelle 11 zu sehen ist durch alters- und geschlechtsbezogene Z-Werte, die eine Einteilung in fünf Leistungsklassen oder Prozenträge ermöglichen. Neben der Bewertung für die einzelnen Testaufgaben, kann auch die gesamte motorische Leistung zusammengefasst beurteilt werden (Tabelle 12). Dadurch ist es möglich, individuelle Leistungsprofile zu erstellen und gezielt auf die Stärken und Schwächen einzelner Schülerinnen und Schüler einzugehen (Bös u. a., 2016; Klaus Bös, Schlenker, & Seidel, 2009).

*Tabelle 11: Leistungsklasse, Z-Werte und Prozenträge*

Bewertung	Kategorie	Prozenrang	Z-Wert	
Weit überdurchschnittlich	++	81-100	> 108,33	
Überdurchschnittlich	+	61-80	103 bis ≤ 108,33	
Durchschnittlich	0	41-60	98 bis ≤ 102,5	
Unterdurchschnittlich	-	21-40	93 bis ≤ 97,5	
Weit unterdurchschnittlich	--	1-20	≤ 91,67	

Tabelle 12: Bewertung des Gesamt-Punktwertes für alle 8 Testaufgaben

Bewertung	Punkte
Weit überdurchschnittlich	36-40
Überdurchschnittlich	29-35
Durchschnittlich	20-28
Unterdurchschnittlich	13-19
Weit unterdurchschnittlich	8-12

Bös u.a. (2016) weisen darauf hin, dass die Bildung eines Gesamtwerts nur als erste Orientierung dienen kann und die Betrachtung der einzelnen getesteten Fähigkeiten unerlässlich dafür ist, um ein differenziertes Bild über den motorischen Leistungsstand der Testpersonen zu erhalten. Die einzelnen Testaufgaben werden in fünf unterschiedliche Dimensionen aufgeteilt, die eine Klassifikation des Testprofils ermöglichen. Diese fünf Bereiche setzen sich aus Ausdauer (6-Minuten-Lauf), Kraft (20m-Sprint, Standweitsprung, Liegestütz, Sit-ups), Koordination unter Zeitdruck (Seitliches Hin und Her), Koordination bei Präzisionsaufgaben (Balancieren rückwärts) und Beweglichkeit (Rumpfbeuge) zusammen (Bös u. a., 2016).

Bös u. a., (2016, S. 62) schlagen für die Klassifikation des Testprofils eine Unterscheidung folgender vier Typen vor:

„A Alle Dimensionsergebnisse sind durchschnittlich oder besser

B Alle Dimensionsergebnisse sind durchschnittlich

C Alle Dimensionsergebnisse sind durchschnittlich oder schlechter

D Die Dimensionsergebnisse streuen von überdurchschnittlich bis unterdurchschnittlich.“

#### 4.3.4. Fragebogen

Die Erhebung der sportlichen Freizeitaktivität erfolgte mittels folgendem Fragebogen:

1. Du bist ein:
  - Junge
  - Mädchen
2. Du gehst zur Schule an der: \_\_\_\_\_
3. Wie anstrengend ist für dich der Sportunterricht an der Schule?  
(Bitte kreuze nur eine Antwort an)
  - Ohne Schwitzen und wenig Anstrengung

- Etwas Schwitzen und etwas Anstrengung
  - Viel Schwitzen und viel Anstrengung
4. Wie kommst du meist in die Schule? *(Bitte kreuze nur eine Antwort an)*
- Zu \_\_\_\_\_ Fuß  
Wie lange brauchst du für eine Strecke ohne Rückweg? \_\_\_\_\_ Minuten
  - Mit dem Fahrrad, Roller, Skateboard,...  
Wie lange brauchst du für eine Strecke ohne Rückweg? \_\_\_\_\_ Minuten
  - Mit den öffentlichen Verkehrsmitteln
  - Mit dem Auto
5. Wie oft spielst du durchschnittlich pro Woche im Freien (z.B.: Fangen, Fußball im Hof, Radfahren, Schwimmen,...)? [Nicht im Verein oder bei einem kommerziellen Anbieter] *(Bitte kreuze nur eine Antwort an)*
- Täglich
  - 6x pro Woche
  - 5x pro Woche
  - 4x pro Woche
  - 3x pro Woche
  - 2x pro Woche
  - 1x pro Woche
  - Weniger als 1x pro Woche
6. Wie lange spielst du durchschnittlich an diesen Tagen im Freien?  
\_\_\_\_\_ Minuten pro Tag
7. Wie anstrengend ist für dich dabei das Spielen?  
*(Bitte kreuze nur eine Antwort an)*
- Ohne Schwitzen und wenig Anstrengung
  - Etwas Schwitzen und etwas Anstrengung
  - Viel Schwitzen und viel Anstrengung
8. Wie oft spielst bzw. trainierst du durchschnittlich pro Woche in einem Verein oder bei einem kommerziellen Anbieter (z.B.: Schwimmen, Fußball, Turnen&Spiele,...)?  
*(Bitte kreuze nur eine Antwort an)*
- Täglich
  - 6x pro Woche
  - 5x pro Woche
  - 4x pro Woche
  - 3x pro Woche

- 2x pro Woche
  - 1x pro Woche
  - Weniger als 1x pro Woche
9. Wie lange dauert das Training durchschnittlich an diesen Tagen?  
 \_\_\_\_\_ Minuten pro Tag
10. Wie anstrengend ist für dich dabei das Training?  
*(Bitte kreuze nur eine Antwort an)*
- Ohne Schwitzen und wenig Anstrengung
  - Etwas Schwitzen und etwas Anstrengung
  - Viel Schwitzen und viel Anstrengung
11. Bist du Mitglied in einem Sportverein? *(Bitte kreuze nur eine Antwort an)*
- Ja
  - Ich war früher Mitglied in einem Sportverein, aber jetzt nicht mehr.
  - Nein
12. Nimmst du an Wettkämpfen teil? *(Bitte kreuze nur eine Antwort an)*
- Ja
  - Nein

#### **4.4. Bewegungsintervention**

Für die Durchführung der im Zuge der Studie geplanten täglichen Bewegungsintervention wurden vor Beginn des Projekts Stundentafeln für die einzelnen Schulstufen erstellt, die die sportlichen Inhalte der Intervention definieren. Das Ziel der täglichen Bewegungsstunde sollte jedoch nicht durch die Einführung einer zusätzlichen Turnstunde realisiert werden, sondern durch Bewegungseinheiten die in den Gesamtunterricht integriert werden.

In den ersten beiden Klassen wurde zusätzlich zu den dreimal wöchentlich stattfindenden Turnstunden im Turnsaal, zweimal wöchentlich eine Stunde oder einmal eine Doppelstunde mit Bewegung und Sport durchgeführt. Diese zusätzlichen Einheiten wurden meist Outdoor im Sinne von fächerübergreifenden Projekten (Leserally, Naturerfahrung, Mengenbegriff etc.) in den Gesamtunterricht integriert. In der dritten Klasse umfasste die wöchentliche Bewegungsintervention eine Doppelstunde Schwimmunterricht und eine Bewegungs- und Sportstunde im Turnsaal. Dazu wurde zweimal wöchentlich eine verbindliche Übung mit Outdooraktivitäten durchgeführt. Die Bewegungseinheiten der 4. Klasse fanden dreimal wöchentlich als Turnstunde in der Sporthalle und zweimal als verbindliche Übung Outdoor statt. Die Intervention wurde von Fachlehrkräften mit entsprechender Ausbildung im Bewegungsbereich geleitet. Sowohl die Klassenlehrerin als auch die für die Turnstunden

zuständige Diplomierte Sportlehrerin haben eine Zusatzausbildung zur Outdoorpädagogin absolviert.

#### 4.4.1. Inhaltliche Zielsetzung der Bewegungsintervention

Vor Beginn der Bewegungsintervention wurden inhaltliche Ziele für die Bewegungsorientierte Klasse festgelegt, die in Ziele der Grundstufe 1 (1. und 2. Klasse) und Grundstufe 2 (3. und 4. Klasse) gegliedert wurden. Die Tabellen 13 und 14 zeigen die sportlichen Inhalte der Bewegungsorientierten Klasse.

*Tabelle 13: Allgemeine und spezielle Inhalte der Bewegungsorientierten Klasse in der Grundstufe 1.*

Grundstufe 1	
Allgemeine Inhalte	Spezielle Inhalte
Allgemeine motorische Grundfertigkeiten	
Psychomotorische Ansätze:	Körpererfahrung/Selbsterfahrung Materialerfahrung Sozialerfahrung
Outdoorpädagogische Ansätze:	Ereignis Erlebnis Erfahrung Erkenntnis
Ballgeschicklichkeit	
Grundlegende Bewegungserfahrung im Gelände	

Tabelle 14: Allgemeine und spezielle Inhalte der Bewegungsorientierten Klasse in der Grundstufe 1.

Grundstufe 2	
Weiterführung der sportlichen Inhalte der Grundstufe 1	
Sportartspezifische Bewegungsstunden	Leichtathletik Schwimmen Tischtennis Volleyball Wintersport etc.
Schulübergreifende Bewegungsstunden	

#### 4.4.2. Beispielstunden

Im Folgenden werden einige Unterrichtsbeispiele für den in den Gesamtunterricht eingebetteten und fächerübergreifenden Sportunterricht der bewegungsorientierten Klasse aufgezeigt und mit den Lehrplaninhalten in Verbindung gebracht.

##### 4.4.2.1. Bewegung und Sport – technisches Werken

###### Stundenthema:

Im Wald und Gelände nach passenden Arbeitsmaterial für den Bau eines Werkstückes suchen (Hüttenbau, Bogenbau, Boot, etc.). Das Material transportieren, bearbeiten und benützen.

###### Lehrplanbezug Werken:

- Experimentieren und Konstruieren
- Produktgestaltung
- Erproben von Verbindungs- und Stabilisierungsmöglichkeiten
- Schwimm- und Flugkörper
- Umgang mit Werkzeugen (Bundesministerium für Bildung, 2017e).

###### Lehrplanbezug Bewegung und Sport:

- Erleben und Wagen
- Erlebnisräume im Freien aufspüren, entdecken und nutzen

- Raumerfahrung und Raumeroberung in schulnaher Umgebung
- Naturerfahrungsspiele
- Bewegen im freien Gelände und Wasser auf unebenem Boden (Bundesministerium für Bildung, 2017e).

#### **4.4.2.2. Bewegung und Sport – Deutsch/Lesen**

##### **Stundenthema:**

Im Freien werden vorbereitete Silben, Wörter, Sätze oder Textstreifen durch Laufen, Suchen, Lesen, Merken und Notieren, zu einem sinnvollen Ganzen zusammengesetzt. Als zusätzliche Herausforderung können bestimmte Bewegungsarten vorgegeben werden.

##### **Lehrplanbezug Deutsch/Lesen:**

- Permanente und gezielte Maßnahmen zur Weckung des Lesewillens und zur Erhaltung der Lesefreude
- Lesen von Texten in verschiedenen räumlichen Anordnungen (Bundesministerium für Bildung, 2017e).

##### **Lehrplanbezug Bewegung und Sport:**

- Grundtätigkeiten Laufen, Hüpfen und Springen
- Koordinative und konditionelle Fähigkeiten stetig verbessern
- Freude an Bewegung, Spiel und Sport (Bundesministerium für Bildung, 2017e).

#### **4.4.2.3. Bewegung und Sport - Soziales Lernen**

##### **Stundenthema:**

In Teamspielen den Zusammenhalt der Klasse fördern, gemeinsame Aufgabenstellungen lösen und Ziele erreichen. Spielerisch Verantwortung für andere übernehmen lernen.

##### **Lehrplanbezug Soziales Lernen:**

- Anlässe für kooperatives Lernen schaffen
- Die Entwicklung von sozialen Fähigkeiten und Fertigkeiten fördern
- Verschiedene Sozialformen anbieten (Bundesministerium für Bildung, 2017e).

##### **Bewegung und Sport:**

- Vertrauen aufbauen und Verantwortung übernehmen
- Gemeinschaftliches Lösen von Bewegungsaufgaben
- In wagnis- und erlebnisorientierten Bewegungshandlungen Gefahren erkennen und einschätzen

- Geländespiele (Bundesministerium für Bildung, 2017e).

## **5. Ergebnisse**

Für die Auswertung der Daten wurde IBM SPSS Statistics Version 24 verwendet. Das Signifikanzniveau wurde bei allen Testungen auf  $p=0,05$  gesetzt (Zöfel, 2002). Eine Überprüfung auf Normalverteilung erfolgte aufgrund der geringen Stichprobengröße mittels des Shapiro Wilkison Tests.

Zur Berechnung der Unterschiedshypothese 1 und 2 wurde eine ANOVA mit Messwertwiederholung durchgeführt. Um aufzuzeigen, ob es durch die Bewegungsintervention zu einer Verbesserung der sportmotorischen Leistungsfähigkeit innerhalb der Interventionsgruppe gekommen ist wurden für die einzelnen Schuljahre T-Tests für verbundenen Stichproben durchgeführt. Die Unterschiede hinsichtlich der sportmotorischen Leistung zu den verschiedenen Testzeitpunkten zwischen der Kontrollgruppe und der Interventionsgruppe wurden zusätzlich zur ANOVA anhand eines T-Tests für unabhängige Stichproben berechnet. Zur Überprüfung der Unterschiedshypothesen 3 und 4 wurden, sofern eine Normalverteilung der zu testenden Variablen vorlag, T-Tests für unabhängige Stichproben durchgeführt. Wurde die Voraussetzung einer Normalverteilung nicht erfüllt, so kam der Alternativtest (U-Test) zur Anwendung. Die Zusammenhangshypothese 5 wurde aufgrund der ordinalskalierten Variablen mittels Korrelation nach Spearman-Rho analysiert. Die Bewertung des Zusammenhangs erfolgte nach Cohen (1988).

Die Auswertung des Fragebogens erfolgte aufgrund der ordinalskalierten Variablen mittels Mann-Whitney U-Test.

### **5.1. Deskriptive Beschreibung der Studienteilnehmer und Studienteilnehmerinnen**

Tabelle 15 zeigt das durchschnittliche Alter, das mittlere Gewicht, die mittlere Größe, sowie den durchschnittlichen BMI am Beginn der jeweiligen Schuljahre.

Tabelle 15: Mittelwerte bezogen auf Alter, Größe und BMI zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten bezogen auf die Grundgesamtheit.

Schuljahr	Teilnehmer (N)	Mittelwert Alter	Mittelwert Gewicht (kg)	Mittelwert Größe (cm)	Mittelwert BMI
2013	38	6,45	24,74	124	15,86
2014	38	7,26	27,38	128	16,35
2015	40	8,28	31,96	135	17,26
2016	35	9,27	34,70	141	17,37

Wie in Tabelle 16 erkennbar ist weist die Interventionsgruppe zu allen Testzeitpunkten einen höherer mittlerer BMI als die Kontrollgruppe auf. Die Schüler und Schülerinnen der Volksschule Schwechat sind im Durchschnitt auch minimal Größer und haben einen höheren Altersdurchschnitt als jene der Volksschule Zwölfaxing auf. Eine Ausnahme bildet das Schuljahr 2015, in dem der Altersdurchschnitt der Volksschule Zwölfaxing höher ist als jener der Interventionsgruppe.

Tabelle 16: Mittelwerte bezogen auf Alter, Größe und BMI zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten aufgeteilt nach Gruppen.

Schuljahr	Schule	N	Mittelwert Alter	Mittelwert Gewicht	Mittelwert Größe	Mittelwert BMI
2013	Schwechat	22	6,59	26,52 kg	125 cm	16,77
	Zwölfaxing	16	6,25	22,29 kg	123 cm	14,62
2014	Schwechat	22	7,28	28,75 kg	130 cm	16,84
	Zwölfaxing	16	7,25	25,50 kg	127 cm	15,67
2015	Schwechat	23	8,26	33,17 kg	136 cm	17,70
	Zwölfaxing	17	8,29	30,32 kg	134 cm	16,69
2016	Schwechat	21	9,33	36,52 kg	142 cm	18,02
	Zwölfaxing	14	9,21	32,00 kg	139 cm	16,40

Unter Berücksichtigung aller Teilnehmer und Teilnehmerinnen die zumindest bei einem Testzeitpunkt anwesend waren ergibt sich eine homogene Geschlechterverteilung von 22 weiblichen Schülerinnen und 22 männlichen Schülern (siehe Abbildung 16).



Abb. 16: Geschlechterverteilung Gesamt.

Die Interventionsgruppe der Volksschule Schwechat umfasste 27 Personen. Innerhalb der Gruppe ergibt sich eine Geschlechterverteilung von 55,6 % männlicher Schüler und 44,4% weiblicher Schülerinnen (siehe Abbildung 17).

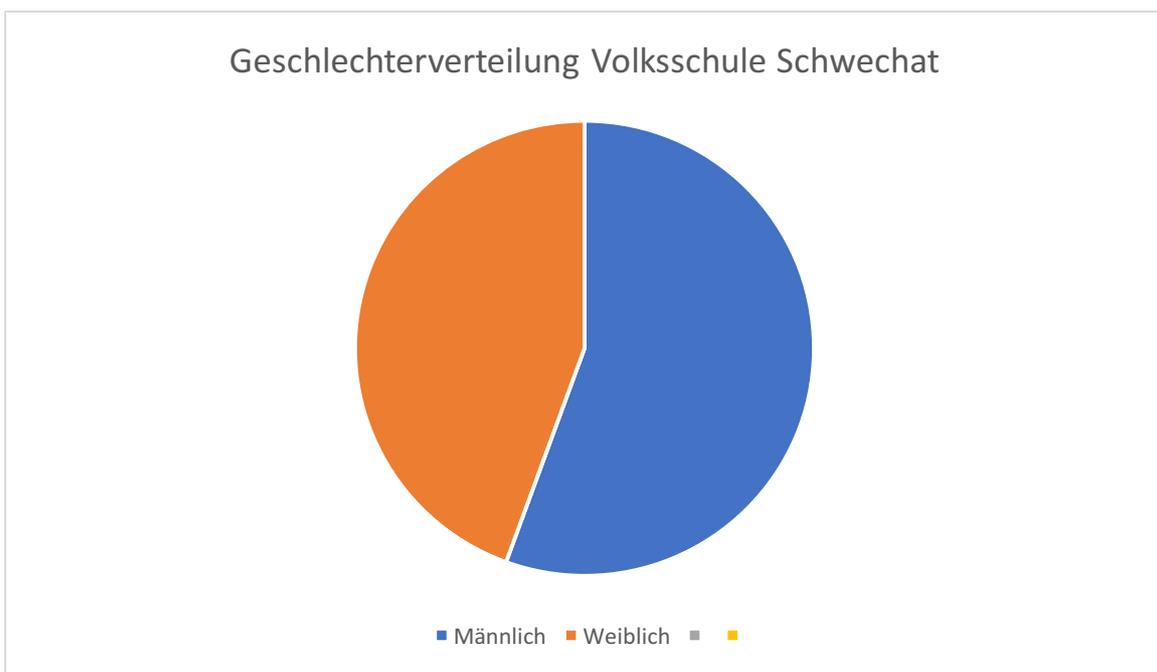


Abb. 17: Geschlechterverteilung innerhalb der Interventionsgruppe bei Ersttestung

Abbildung 18 zeigt die Geschlechterverteilung innerhalb der 17 Probanden und Probandinnen umfassenden Kontrollgruppe von 41,2 % Schülern und 58,8 % Schülerinnen.

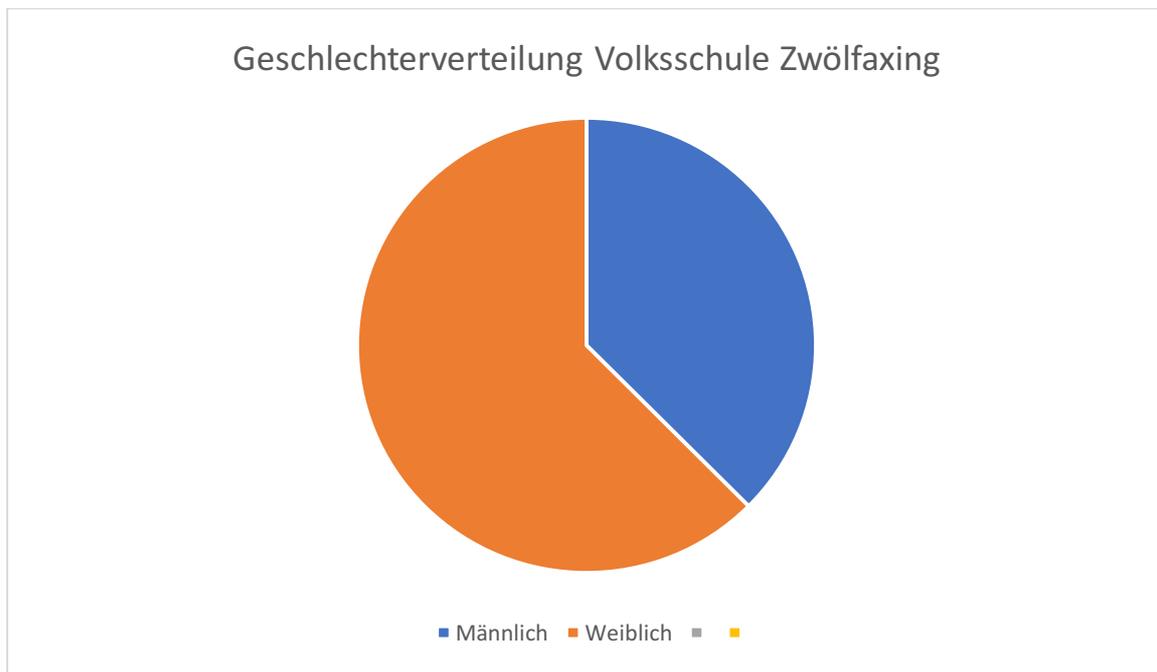


Abb. 18: Geschlechterverteilung innerhalb der Kontrollgruppe bei Ersttestung

Tabelle 17 zeigt das mittlere Alter, Gewicht, die Größe und den durchschnittlichen BMI bezogen auf das Geschlecht. Es ist erkennbar, dass die männlichen Schüler im Durchschnitt etwas älter waren und einen höheren BMI aufwiesen.

Tabelle 17: Durchschnittliches Alter, Größe, Gewicht und BMI aufgeteilt nach Geschlechtern.

Schuljahr	Geschlecht	N	Mittelwert Alter	Mittelwert Gewicht	Mittelwert Größe	Mittelwert BMI
2013	Männlich	18	6,50	26,53 kg	126 cm	16,72
	Weiblich	20	6,40	23,13 kg	123 cm	15,09
2014	Männlich	19	7,37	29,53 kg	131 cm	17,15
	Weiblich	19	7,16	25,23 kg	127 cm	15,54
2015	Männlich	20	8,40	34,45 kg	137 cm	18,26
	Weiblich	20	8,15	29,46 kg	134 cm	16,28
2016	Männlich	18	9,44	37,23 kg	142 cm	18,26
	Weiblich	17	9,12	32,03 kg	139 cm	16,42

## 5.2. Entwicklung der sportmotorischen Leistung innerhalb der Interventionsgruppe

*H1: Die sportmotorische Leistung der Interventionsgruppe hat sich im Laufe der Bewegungsintervention verbessert.*

Zur Überprüfung der oben genannten Hypothese wurde eine ANOVA mit Messwertwiederholung durchgeführt. Um die Effekte der Bewegungsintervention innerhalb eines Schuljahres zu überprüfen, wurden T-Tests für verbundene Stichproben durchgeführt. Wenn die Voraussetzungen für die Durchführung des T-Test aufgrund einer nicht vorhandenen Normalverteilung nicht gegeben waren, dann wurde der Wilcoxon-Test als Alternativtest angewendet. Außerdem wurden die erhobenen Mittelwerte dem Klassifikationssystem des Deutschen-Motorik-Tests gegenübergestellt.

### 5.2.1. Kraftindex

Alle Testindizes wurden auf Normalverteilung geprüft und erfüllen die Voraussetzung für die im Folgenden verwendeten Testungen.

Die Ergebnisse der ANOVA mit Messwertwiederholung zeigen für den Kraftindex einen signifikanten Unterschied innerhalb der Interventionsgruppe zu den acht Testzeitpunkten von  $p=0,001$ . Abbildung 19 stellt die Testergebnisse über die verschiedenen Testzeitpunkte dar.

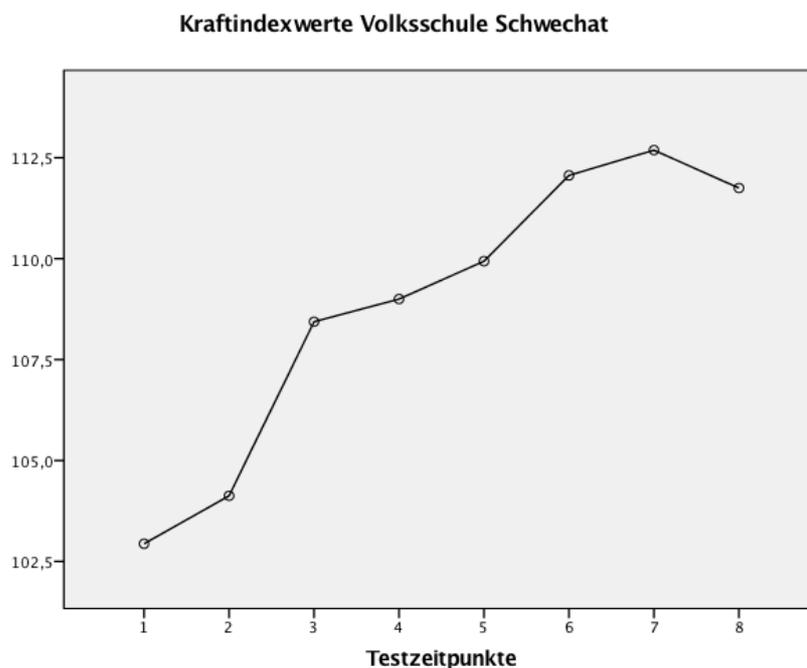


Abb. 19: Entwicklung der Z-Werte der Kraftindizes zu den verschiedenen Testzeitpunkten innerhalb der Interventionsgruppe

Die Ergebnisse der T-Tests für verbundene Stichproben ergeben für das erste ( $p=0,056$ ), zweite ( $p=0,570$ ) und vierte Schuljahr ( $p=0,142$ ) keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Testzeitpunkten. Im dritten Schuljahr zeigt sich ein signifikanter Unterschied von  $p=0,002$ . Betrachtet man die Mittelwerte bei den unterschiedlichen Testzeitpunkten, so zeigt sich eine kontinuierliche Steigerung der mittleren Z-Werte bis zur siebenten Testung. Bei Testzeitpunkt acht fällt der Mittelwert mit 111,5 wieder ab. Unterzieht man die Z-Werte einer Klassifizierung nach dem Schema des Deutschen Motorik Tests, zeigt sich eine Steigerung von der Bewertung „durchschnittlich“ an Testzeitpunkt eins zu einer in Summe weitüberdurchschnittlichen Leistung ab Testzeitpunkt vier (siehe Tabelle 18).

*Tabelle 18: Mittelwerte, Standardabweichung, Signifikanzniveau und Bewertung des Kraftindex zu den beiden Testzeitpunkten eines Schuljahres.*

Schuljahr	Zeitpunkt	MW der Z-Werte	SD	p	Bewertung nach DMT
1	1	101,81	± 8,483	0,056	durchschnittlich
	2	103,33	± 7,486		überdurchschnittlich
2	3	108,00	± 5,394	0,570	überdurchschnittlich
	4	108,43	± 7,018		weit überdurchschnittlich
3	5	109,60	± 7,141	0,002 *	weit überdurchschnittlich
	6	111,90	± 7,341		weit überdurchschnittlich
4	7	112,44	± 8,773	0,142	weit überdurchschnittlich
	8	111,50	± 7,710		weit überdurchschnittlich
* signifikanter Unterschied= < $p=0,05$					

### 5.2.2. Ausdauerindex

Das Testergebnis der ANOVA mit Messwertwiederholung zeigt für den Ausdauerindex einen signifikanten Unterschied zu den acht Testzeitpunkten von  $p=0,001$ . Abbildung 20 stellt die Entwicklung der Z-Werte graphisch dar.

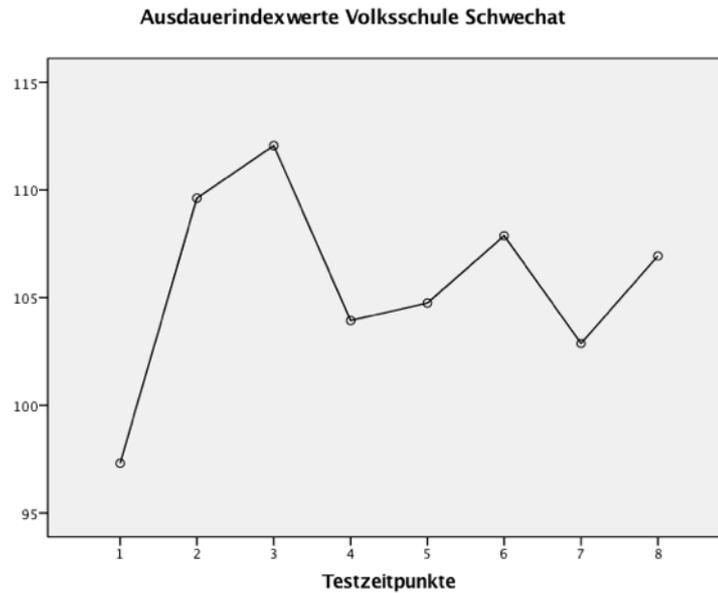


Abb. 20: Entwicklung der Z-Werte der Ausdauerindizes zu den verschiedenen Testzeitpunkten innerhalb der Interventionsgruppe

Da Ausdauerindex 2 keine Normalverteilung aufweist muss für diesen Index der Wilcoxon Test als Alternativtest zum T-Test mit verbundenen Stichproben durchgeführt werden. Alle anderen Werte weisen eine Normalverteilung auf.

Wie Tabelle 19 darstellt, zeigen die Mittelwerte in den Schuljahren 1 ( $p=0,001$ ), 2 ( $p=0,001$ ) und 4 ( $p=0,001$ ) signifikante Unterschiede zwischen den beiden Testzeitpunkten. Innerhalb des ersten Schuljahres ist eine Veränderung der durchschnittlichen Z-Werte von 95,95 bei Zeitpunkt 1 zu 108,33 an Zeitpunkt 2 zu erkennen. Zeitpunkt 3 weist mit einen Mittelwert von 112,33 einen signifikant höheren Mittelwert als Zeitpunkt 4 ( $MW=104,38$ ) auf. Im dritten Schuljahr ist eine Mittelwertsveränderung von 105,25 auf 107,60 zu verzeichnen und im vierten Schuljahr betrug der durchschnittliche Z-Wert bei der ersten Testung (Zeitpunkt 7) 102,5 und bei der zweiten Testung (Zeitpunkt 8) 106,78. Verglichen mit den DMT Normen zeigt sich eine unterdurchschnittliche Bewertung zum ersten Testzeitpunkt und eine durchschnittliche Bewertung an Testzeitpunkt 7. Alle anderen Zeitpunkte können überdurchschnittlich oder weit überdurchschnittlich bewertet werden.

Tabelle 19: Mittelwerte, Standardabweichung, Signifikanzniveau und Bewertung des Ausdauerindex zu den beiden Testzeitpunkten eines Schuljahres.

Schuljahr	Zeitpunkt	MW der Z-Werte	SD	p	Bewertung nach DMT
1	1	95,95	± 11,307	0,001 *	unterdurchschnittlich
	2	108,33	± 10,278		weit überdurchschnittlich
2	3	112,33	± 8,422	0,001 *	weit überdurchschnittlich
	4	104,38	± 8,686		überdurchschnittlich
3	5	105,25	± 8,025	0,092	überdurchschnittlich
	6	107,60	± 6,816		überdurchschnittlich
4	7	102,50	± 7,801	0,001 *	Durchschnittlich
	8	106,78	± 6,422		überdurchschnittlich
* signifikanter Unterschied= < p=0,05					

### 5.2.3. Koordination Zeitdruck Index

Die ANOVA mit Messwertwiederholung weist einen signifikanten Unterschied der Testergebnisse von  $p=0,001$  auf. Abbildung 21 zeigt den Mittelwert der erreichten Z-Werte zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten.

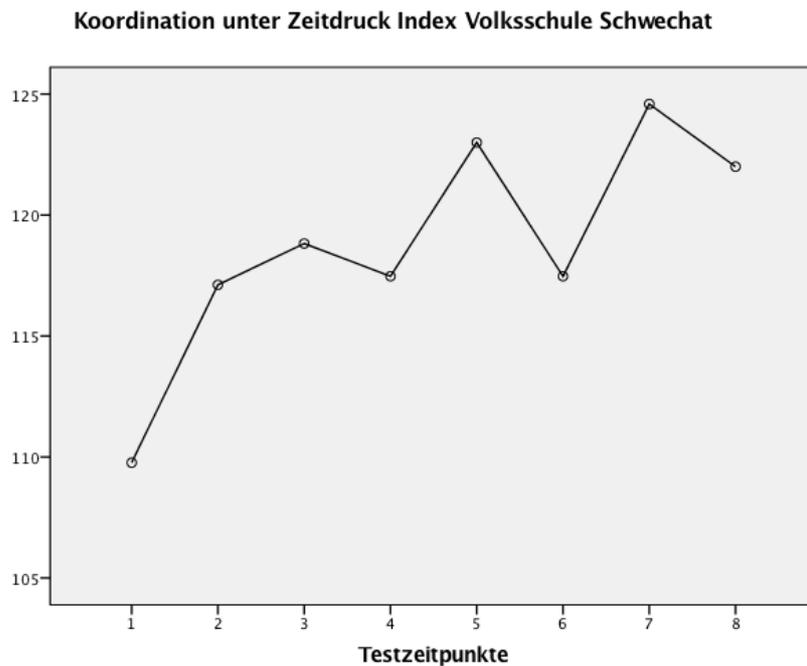


Abb. 21: Entwicklung der Z-Werte der Koordination unter Zeitdruck Indizes zu den verschiedenen Testzeitpunkten innerhalb der Interventionsgruppe.

Die T-Tests für verbundene Stichproben zeigen für das erste Schuljahr einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Testzeitpunkten von  $p=0,001$  wobei der Mittelwert bei der ersten Testung 107,64 betrug und jener der zweiten Testung 115,09. Auch im dritten Schuljahr ist ein signifikanter Unterschied der mittleren Z-Werte zwischen den beiden Testzeitpunkten festzustellen. So betrug der Mittelwert zu Testzeitpunkt fünf 123,10 und bei Testzeitpunkt sechs 116,90. Innerhalb des zweiten und vierten Schuljahres lassen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Mittelwerten feststellen. Klassifiziert man die errechneten durchschnittlichen Z-Werte nach dem DMT-Bewertungsschema so zeigt sich für den ersten Zeitpunkt eine überdurchschnittliche Leistung und ab dem zweiten Testzeitpunkt eine weit überdurchschnittliche Leistung (siehe Tabelle 20).

Tabelle 20: Mittelwerte, Standardabweichung, Signifikanzniveau und Bewertung des Koordination unter Zeitdruck Index zu den beiden Testzeitpunkten eines Schuljahres.

Schuljahr	Zeitpunkt	MW der Z-Werte	SD	p	Bewertung nach DMT
1	1	107,64	± 12,767	0,001 *	überdurchschnittlich
	2	115,09	± 12,716		weit überdurchschnittlich
2	3	117,81	± 10,186	0,699	weit überdurchschnittlich
	4	118,48	± 12,556		weit überdurchschnittlich
3	5	123,10	± 11,942	0,001 *	weit überdurchschnittlich
	6	116,90	± 8,366		weit überdurchschnittlich
4	7	124,33	± 11,386	0,245	weit überdurchschnittlich
	8	122,67	± 11,109		weit überdurchschnittlich

\* signifikanter Unterschied= < p=0,05

#### 5.2.4. Koordinationsindex bei Präzisionsaufgaben

Die ANOVA mit Messwertwiederholung zeigte, dass sich die durchschnittliche Leistung nicht signifikant unterscheidet (p=0,132). Abbildung 22 zeigt die mittleren Z-Werte zu den verschiedenen Testzeitpunkten.

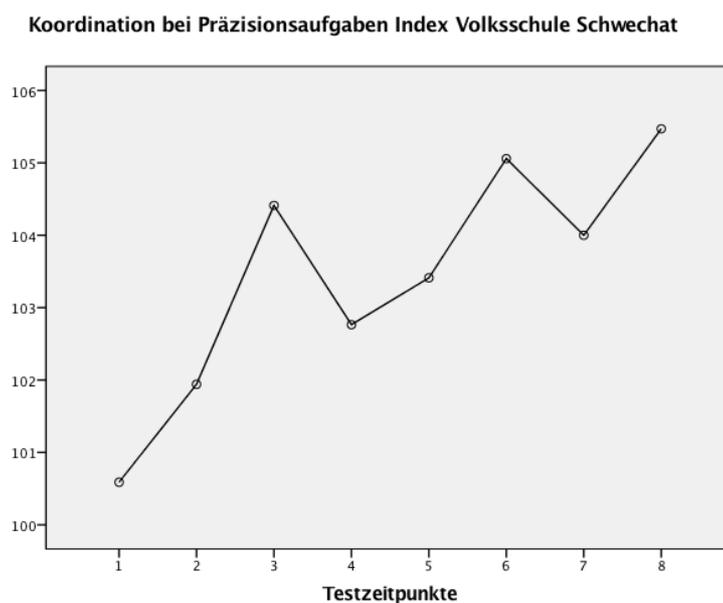


Abb. 22: Entwicklung der Z-Werte der Koordination unter Präzisionsdruck Indizes zu den verschiedenen Testzeitpunkten innerhalb der Interventionsgruppe.

Da der Koordinationsindex für Präzisionsaufgaben zum Zeitpunkt der zweiten Testung keine Normalverteilung aufweist, muss für diesen Index der Wilcoxon Test als Alternativtest zum T-Test mit verbundenen Stichproben durchgeführt werden. Alle anderen Werte weisen eine Normalverteilung auf.

Die Mittelwerte der beiden Testzeitpunkte innerhalb eines Schuljahres zeigen keine signifikanten Unterschiede. An den mittleren Z-Werten ist zu erkennen, dass dieser von 99,32 bei der ersten Testung auf 105,22 zu Testzeitpunkt acht gestiegen ist. Hinsichtlich der Klassifizierung laut DMT ergibt dies eine Steigerung von „durchschnittlich“ auf „überdurchschnittlich“ (siehe Tabelle 21).

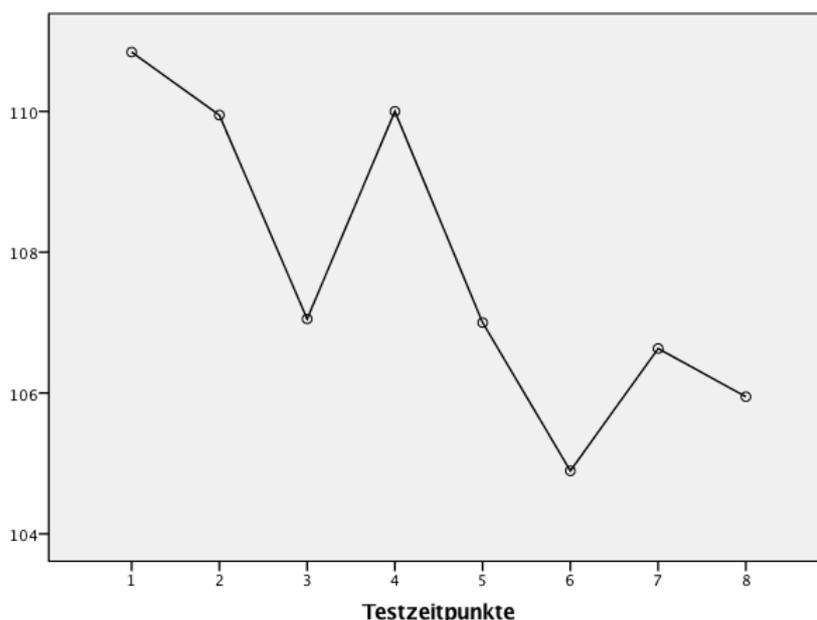
Tabelle 21: Mittelwerte, Standardabweichung, Signifikanzniveau und Bewertung des Koordination unter Präzisionsdruck Index zu den beiden Testzeitpunkten eines Schuljahres.

Schuljahr	Zeitpunkt	MW der Z-Werte	SD	p	Bewertung nach DMT
1	1	99,32	± 11,437	0,601	durchschnittlich
	2	99,91	± 10,841		durchschnittlich
2	3	103,86	± 10,608	0,284	überdurchschnittlich
	4	102,19	± 8,790		durchschnittlich
3	5	103,40	± 10,374	0,584	überdurchschnittlich
	6	104,20	± 8,495		überdurchschnittlich
4	7	103,89	± 9,068	0,398	überdurchschnittlich
	8	105,22	± 6,431		überdurchschnittlich
* signifikanter Unterschied= < p=0,05					

### 5.2.5. Beweglichkeitsindex

Die ANOVA mit Messwertwiederholung zeigt einen signifikanten Unterschied der mittleren Z-Werte des Beweglichkeitsindex von p=0,001. Abbildung 23 zeigt die mittleren Z-Werte zu den verschiedenen Testzeitpunkten.

**Beweglichkeitsindex Volksschule Schwechat**



*Abb. 23: Entwicklung der Z-Werte der Beweglichkeit Indizes zu den verschiedenen Testzeitpunkten innerhalb der Interventionsgruppe.*

Wie in Tabelle 22 dargestellt, zeigen die T-Tests für verbundene Stichproben für das erste Schuljahr keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Testzeitpunkten von  $p=0,470$ , wobei der Mittelwert bei der ersten Testung 109,32 betrug und jener der zweiten Testung 108,59. Im zweiten Schuljahr ist ein signifikanter Unterschied der mittleren Z-Werte zwischen den beiden Testzeitpunkten von  $p=0,004$  festzustellen. So betrug der Mittelwert zu Testzeitpunkt drei 106,86 und bei Testzeitpunkt vier 109,95. Innerhalb des dritten Schuljahres lässt sich ein signifikanter Unterschied von  $p=0,010$  zwischen den Mittelwerten feststellen. Im vierten Schuljahr ist kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Testzeitpunkten erkennbar. Der mittlere Z-Wert zu Testzeitpunkt 7 betrug 106,90 und zu Testzeitpunkt 8 105,95. Klassifiziert man die errechneten durchschnittlichen Z-Werte nach dem DMT-Bewertungsschema so zeigt sich für den ersten, zweiten und vierten Testzeitpunkt eine weit überdurchschnittliche Leistung, während die restlichen Testungen als „überdurchschnittlich“ klassifiziert werden können.

Tabelle 22: Mittelwerte, Standardabweichung, Signifikanzniveau und Bewertung des Beweglichkeitindexes zu den beiden Testzeitpunkten eines Schuljahres.

Schuljahr	Zeitpunkt	MW der Z-Werte	SD	p	Bewertung nach DMT
1	1	109,32	± 8,753	0,470	weit überdurchschnittlich
	2	108,59	± 10,285		weit überdurchschnittlich
2	3	106,86	± 8,833	0,004 *	überdurchschnittlich
	4	109,95	± 8,975		weit überdurchschnittlich
3	5	106,65	± 10,017	0,010 *	überdurchschnittlich
	6	104,40	± 9,190		überdurchschnittlich
4	7	106,90	± 9,619	0,368	überdurchschnittlich
	8	105,95	± 10,144		überdurchschnittlich
* signifikanter Unterschied= < p=0,05					

### 5.3. Kontroll- Interventionsgruppenvergleich

*H<sub>2</sub>: Es gibt einen Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe hinsichtlich der sportmotorischen Leistungsfähigkeit.*

Um die oben genannte Hypothese beantworten zu können, wurden für die verschiedenen Indizes T-Tests für unabhängige Stichproben durchgeführt. Alle für die Forschungsfrage relevanten Indexdaten wurden auf Normalverteilung überprüft. Da der Ausdauerindex zum zweiten Testzeitpunkt keine Normalverteilung aufweist, kam für diesen Einzelindex der Alternativtest (U-Test) zum Einsatz. Bei allen anderen Indexwerten ist eine Normalverteilung gegeben und somit die Voraussetzung für einen T-Test für unabhängige Stichproben erfüllt.

#### 5.3.1. Kraftindex

Die ANOVA mit Messwertwiederholung zeigt für den Kraftindex einen signifikanten Unterschied aller Testteilnehmer und Testteilnehmerinnen zwischen den vier Testzeitpunkten (p=0,001), die Wechselwirkung mit der Gruppe ist jedoch nicht signifikant (p=0,305). Der Test auf Zwischensubjekteffekte zeigt einen signifikanten Unterschied (p=0,003) zwischen den beiden Gruppen über alle Testzeitpunkte hinweg. Diese

Unterschiede sind in Tabelle 16 durch die zu jedem Testzeitpunkt besseren Mittelwerte der Interventionsgruppe zu erkennen.

Tabelle 23 stellt die Ergebnisse der T-Tests für unabhängige Stichproben dar. Es zeigen sich zu allen Testzeitpunkten signifikante Unterschiede der Krafftähigkeit zwischen den beiden Gruppen. Zum ersten Testzeitpunkt konnte die Gruppe Schwechat einen mittleren Kraftindexwert von 101,68  $\pm$ 8,300 erzielen, während die Gruppe Zwölfaxing einen durchschnittlichen Z-Wert von 96,00 (SD= 4,843) erreichte, was einen signifikanten Unterschied von  $p=0,038$  ausmacht. Die Interventionsgruppe Schwechat erzielte bei Testung 2 einen Mittelwert von 108,00 (SD= 5,394) und die Kontrollgruppe einen Mittelwert von 99,56 (SD= 6,966). Es ergibt sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen ( $p=0,001$ ). Signifikante Unterschiede zwischen Interventions- und Kontrollgruppe konnten auch zu Testzeitpunkt 3 ( $p= 0,003$ ; MW Schwechat=) und Testzeitpunkt 4 ( $p=0,001$ ) festgestellt werden.

*Tabelle 23: Mittelwert, Standardabweichung und Signifikanz der Gruppenunterschiede zu den einzelnen Testzeitpunkten bezogen auf den Kraftindex.*

Testzeitpunkt	Gruppe	Mittelwert (MW)	Standardabweichung (SD)	Signifikanz (p)
1	Schwechat	101,68	$\pm 8,300$	0,038 *
	Zwölfaxing	96,00	$\pm 4,843$	
2	Schwechat	108,00	$\pm 5,394$	0,001 *
	Zwölfaxing	99,56	$\pm 6,966$	
3	Schwechat	109,81	$\pm 7,026$	0,003 *
	Zwölfaxing	102,56	$\pm 6,572$	
4	Schwechat	112,44	$\pm 8,773$	0,001 *
	Zwölfaxing	102,83	$\pm 4,489$	
* signifikanter Unterschied= $< p=0,05$				

Abbildung 24 stellt die Entwicklung des Kraftindex der beiden Gruppen zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten dar.

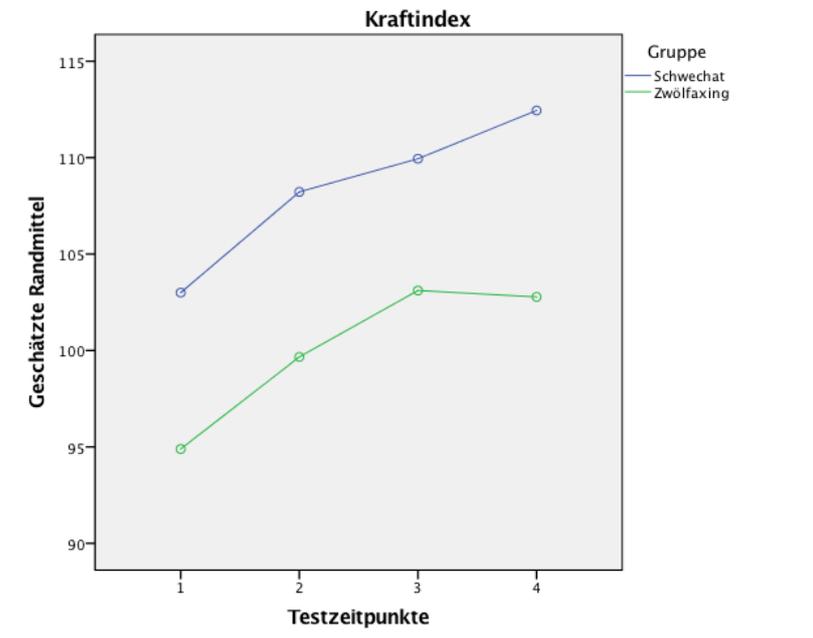


Abb. 24: Kraftindex der beiden Gruppen zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten.

### 5.3.2. Ausdauerindex

Die Testergebnisse der ANOVA mit Messwertwiederholung zeigen einen signifikanten Unterschied aller Probanden und Probandinnen zwischen den vier Testzeitpunkten ( $p=0,001$ ). Der Test auf Innersubjekteffekte zeigt einen signifikanten Unterschied der Ausdauerleistung bezogen auf die Testzeitpunkte zwischen der Kontroll- und der Interventionsgruppe von  $p=0,001$ . Der Test auf Zwischensubjekteffekte zeigt keine Signifikanz zwischen den beiden Gruppen ( $p=0,417$ ).

Der T-Test für unabhängige Stichproben zeigt einen signifikanten Unterschied der beiden Testgruppen zum Zeitpunkt der ersten Testung ( $p=0,013$ ; MW Schwechat=95,95; SD Schwechat=11,307; MW Zwölfaxing=104,80; SD Zwölfaxing=9,229). Die Ergebnisse des Mann-Whitney-U Tests zeigen zum Zeitpunkt der zweiten Testung einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der mittleren Z-Werte des Ausdauerindex zwischen den beiden Gruppen ( $p=0,005$ ; MW Schwechat=112,33; SD Schwechat=8,422; MW Zwölfaxing=104,88; SD Zwölfaxing=7,201). Wie in Tabelle 24 zu erkennen, ergeben sich keine signifikanten Gruppenunterschiede zu Testzeitpunkt drei und Testzeitpunkt vier.

Tabelle 24: Mittelwert, Standardabweichung und Signifikanz der Gruppenunterschiede zu den einzelnen Testzeitpunkten bezogen auf den Ausdauerindex.

Testzeitpunkt	Gruppe	Mittelwert (MW)	Standardabweichung (SD)	Signifikanz (p)
1	Schwechat	95,95	± 11,307	0,013 *
	Zwölfaxing	104,80	± 9,229	
2	Schwechat	112,33	± 8,422	0,005 *
	Zwölfaxing	104,88	± 7,201	
3	Schwechat	105,43	± 7,865	0,879
	Zwölfaxing	105,00	± 8,839	
4	Schwechat	102,50	± 7,801	0,697
	Zwölfaxing	101,42	± 6,721	

\* signifikanter Unterschied= < p=0,05

Abbildung 25 zeigt den mittleren Ausdauerindex der beiden Gruppen zu den vier Testzeitpunkten.

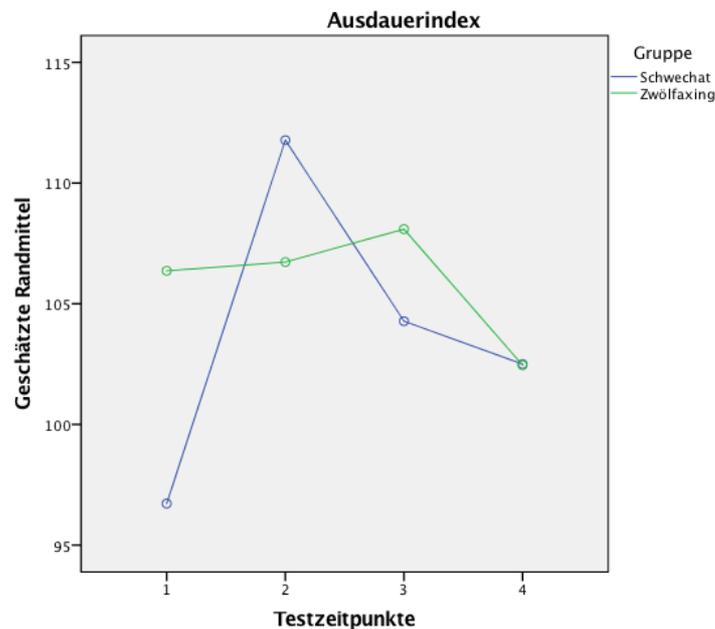


Abb. 25: Ausdauerindex der beiden Gruppen zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten.

### 5.3.3. Koordination unter Zeitdruck Index

Die ANOVA mit Messwertwiederholung zeigt einen signifikanten Unterschied beider Gruppen zwischen den unterschiedlichen Testzeitpunkten (p=0,001). Zwischen dem mittleren Indexwerten der Koordinationsleistung unter Zeitdruck bezogen auf die

Testzeitpunkte besteht ebenfalls ein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe ( $p=0,013$ ). Auch der Test auf Zwischensubjekteffekte zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich des Koordination unter Zeitdruck Indexwertes an ( $p=0,001$ ). Diese Unterschiede sind in Tabelle 25 an den klar höheren Mittelwerten der Interventionsgruppe erkennbar.

Wie in Tabelle 25 beschrieben, zeigen die Ergebnisse des T-Tests für unabhängige Stichproben einen signifikanten Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe zu den Testzeitpunkten zwei ( $p=0,001$ ), drei ( $p=0,003$ ) und vier ( $p=0,001$ ). Bei der ersten Testung konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden ( $p=0,064$ ). Den höchsten mittleren Indexwert konnte die Gruppe Schwechat bei der vierten Testung erzielen (MW=124,33; SD=11,649). Der höchste Mittelwert der Gruppe Zwölfaxing ist bei der dritten Testung festzustellen (MW=111,75; SD= 9,406).

*Tabelle 25: Mittelwert, Standardabweichung und Signifikanz der Gruppenunterschiede zu den einzelnen Testzeitpunkten bezogen auf den Indexwert bei Koordinationsaufgaben unter Zeitdruck.*

Testzeitpunkt	Gruppe	Mittelwert (MW)	Standardabweichung (SD)	Signifikanz (p)
1	Schwechat	107,64	± 12,767	0,064
	Zwölfaxing	102,00	± 4,036	
2	Schwechat	117,81	± 10,186	0,001 *
	Zwölfaxing	104,50	± 10,309	
3	Schwechat	123,00	± 11,649	0,003 *
	Zwölfaxing	111,75	± 9,406	
4	Schwechat	124,33	± 11,386	0,001 *
	Zwölfaxing	106,83	± 4,282	

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

Abbildung 26 stellt die Unterschiede innerhalb und zwischen den beiden Gruppen graphisch dar.

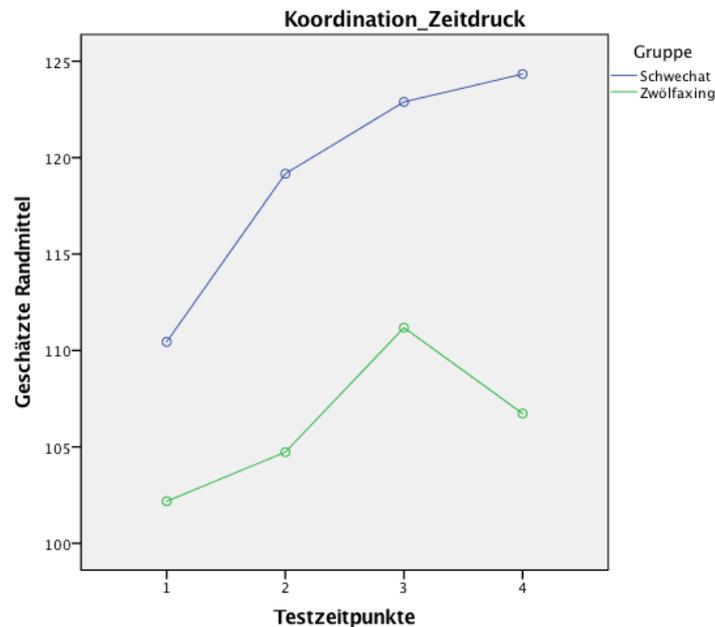


Abb. 26: Koordination unter Zeitdruck Indexleistung der beiden Gruppen zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten.

#### 5.3.4. Koordination bei Präzisionsaufgaben Index

Die ANOVA mit Messwertwiederholung zeigt für den Koordinationsindex bei Präzisionsaufgaben keinen signifikanten Unterschied aller Testteilnehmer und Testteilnehmerinnen zwischen den vier Testzeitpunkten ( $p=0,403$ ), die Wechselwirkung mit der Gruppe ist signifikant ( $p=0,022$ ). Der Test auf Zwischensubjekteffekte zeigt keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen über alle Zeitpunkte hinweg ( $p=0,740$ ).

Wie in Tabelle 26 zu erkennen ist, ergeben die T-Tests für unabhängige Stichproben zu keinem der vier Testzeitpunkte signifikante Gruppenunterschiede.

Tabelle 26: Mittelwert, Standardabweichung und Signifikanz der Gruppenunterschiede zu den einzelnen Testzeitpunkten bezogen auf den Koordinationsindexwert bei Präzisionsaufgaben.

Testzeitpunkt	Gruppe	Mittelwert (MW)	Standardabweichung (SD)	Signifikanz (p)
1	Schwechat	99,32	± 11,437	0,468
	Zwölfaxing	102,46	± 13,501	
2	Schwechat	103,86	± 10,608	0,063
	Zwölfaxing	97,81	± 7,739	
3	Schwechat	103,19	± 10,157	0,847
	Zwölfaxing	103,88	± 11,183	
4	Schwechat	103,89	± 9,068	0,464
	Zwölfaxing	101,69	± 6,600	

\* signifikanter Unterschied= < p=0,05

Abbildung 27 zeigt den mittleren Indexwert der beiden Gruppen zu den vier Testzeitpunkten.

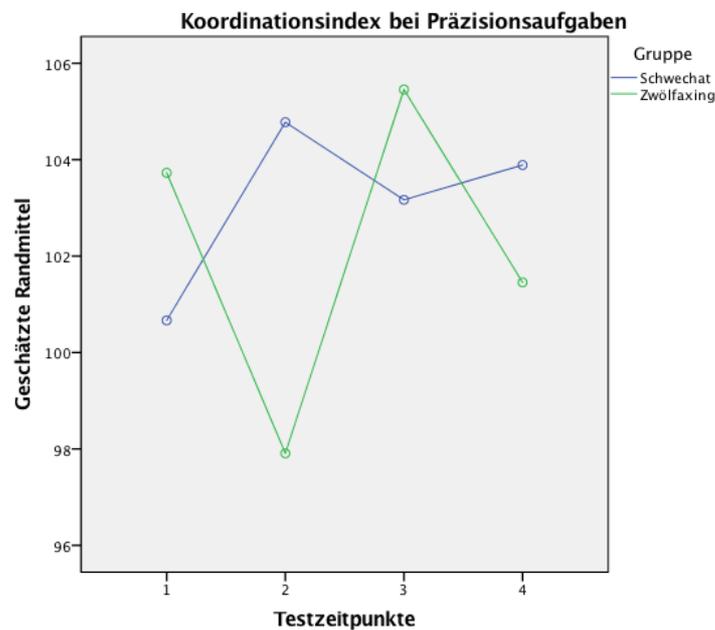


Abb. 27: Koordination unter Präzisionsdruck Indexleistung der beiden Gruppen zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten.

### 5.3.5. Beweglichkeitsindex

Die ANOVA mit Messwertwiederholung zeigt keinen signifikanten Unterschied der Beweglichkeitsleistung aller Testteilnehmer und Testteilnehmerinnen zwischen den vier Testzeitpunkten ( $p=0,177$ ). Auch die Wechselwirkung mit der Gruppe ist nicht signifikant ( $p=0,058$ ). Der Test auf Zwischensubjekteffekte zeigt jedoch einen signifikanten Unterschied ( $p=0,003$ ) zwischen den beiden Gruppen über alle Testzeitpunkte hinweg. Erkennbar wird dieser Unterschied auch durch die in Tabelle 27 aufgelisteten Mittelwerte, die einen deutlich höheren Durchschnittswert der Gruppe Schwechat aufweisen.

Die T-Tests für unabhängige Stichproben haben ergeben, dass sich die durchschnittlichen Z-Werte des Beweglichkeitsindex bei Testung eins ( $p=0,001$ ), zwei ( $p=0,012$ ), drei ( $p=0,005$ ) und vier ( $p=0,033$ ) signifikant voneinander unterscheiden.

*Tabelle 27: Mittelwert, Standardabweichung und Signifikanz der Gruppenunterschiede zu den einzelnen Testzeitpunkten bezogen auf den Beweglichkeitsindex.*

Testzeitpunkt	Gruppe	Mittelwert (MW)	Standardabweichung (SD)	Signifikanz (p)
1	Schwechat	109,32	± 8,753	0,001 *
	Zwölfaxing	100,27	± 6,112	
2	Schwechat	106,86	± 8,833	0,012 *
	Zwölfaxing	99,31	± 8,236	
3	Schwechat	107,00	± 9,894	0,005 *
	Zwölfaxing	97,88	± 8,253	
4	Schwechat	106,90	± 9,619	0,033 *
	Zwölfaxing	99,42	± 8,350	

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

Abbildung 28 zeigt den mittleren Indexwert der beiden Gruppen zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten.

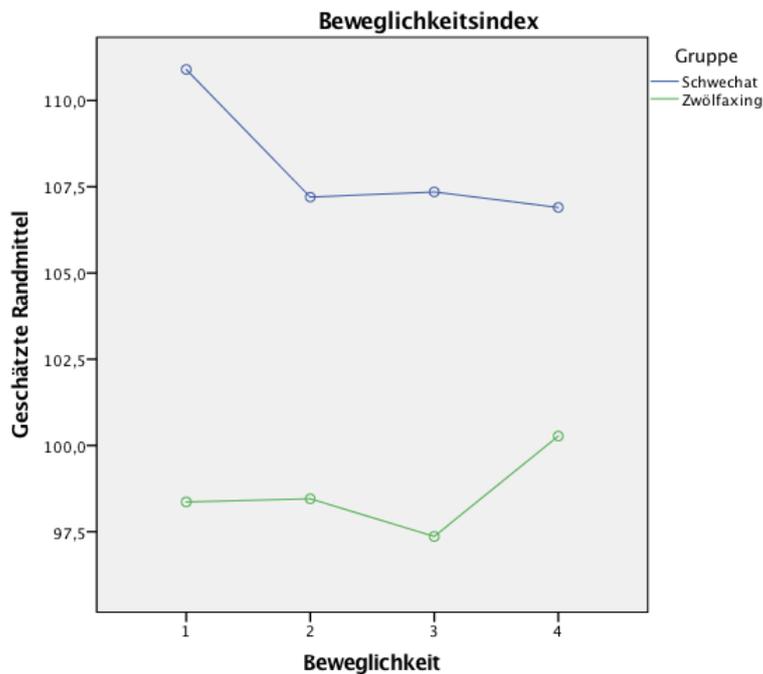


Abb. 28: Beweglichkeitsindexleistung der beiden Gruppen zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten.

## 5.4. Geschlechterunterschiede

*H<sub>3</sub>: Es besteht ein Unterschied zwischen dem Geschlecht und der sportmotorischen Leistungsfähigkeit.*

### 5.4.1. Kraftindex

Die ANOVA mit Messwertwiederholung zeigt für den Kraftindex einen signifikanten Unterschied aller Testteilnehmer und Testteilnehmerinnen zwischen den vier Testzeitpunkten ( $p=0,001$ ), die Wechselwirkung mit der Gruppe ist nicht signifikant ( $p=0,549$ ). Der Test auf Zwischensubjekteffekte zeigt keinen signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern über alle Zeitpunkte hinweg ( $p=0,951$ ).

Der T-Test bei unabhängigen Stichproben zeigt für keinen der vier Testzeitpunkte einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern. Sowohl bei den männlichen Schülern als auch bei den weiblichen Schülerinnen ist stetiger ein Anstieg der mittleren Kraftindexwerte von Testung eins bis Testung vier erkennbar (siehe Tabelle 28).

Tabelle 28: Geschlechterunterschiede hinsichtlich der Krafftähigkeit zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten.

Testzeitpunkt	Gruppe	Mittelwert (MW)	Standardabweichung (SD)	Signifikanz (p)
1	Männlich	99,38	± 5,942	0,833
	Weiblich	99,94	± 9,149	
2	Männlich	103,58	± 7,358	0,525
	Weiblich	105,11	± 7,302	
3	Männlich	105,35	± 7,429	0,508
	Weiblich	107,05	± 8,630	
4	Männlich	108,69	± 7,418	0,808
	Weiblich	107,94	± 9,705	

\* signifikanter Unterschied= < p=0,05

#### 5.4.2. Ausdauerindex

Die ANOVA mit Messwertwiederholung zeigt einen signifikanten Unterschied beider Geschlechter zwischen den unterschiedlichen Testzeitpunkten ( $p=0,001$ ). Zwischen dem mittleren Ausdauerindexwerten bezogen auf die Testzeitpunkte besteht kein signifikanter Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Schülern und Schülerinnen ( $p=0,076$ ). Der Test auf Zwischensubjekteffekte zeigt ebenfalls keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern hinsichtlich der Ausdauerleistung ( $p=0,098$ ).

Wie Tabelle 29 zeigt, war der durchschnittliche Ausdauerindexwert der weiblichen Schülerinnen zu jedem Testzeitpunkt höher als jener der männlichen Schüler. Ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern konnte jedoch nur zu Testzeitpunkt drei ( $p=0,003$ ) festgestellt werden.

Tabelle 29: Geschlechterunterschiede hinsichtlich der Ausdauerfähigkeit zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten.

Testzeitpunkt	Gruppe	Mittelwert (MW)	Standardabweichung (SD)	Signifikanz (p)
1	Männlich	96,88	± 7,184	0,172
	Weiblich	101,80	± 13,625	
2	Männlich	107,79	± 8,954	0,359
	Weiblich	110,37	± 8,153	
3	Männlich	101,05	± 8,127	0,003 *
	Weiblich	108,35	± 6,467	
4	Männlich	99,44	± 7,312	0,062
	Weiblich	104,13	± 9,705	

\* signifikanter Unterschied= < p=0,05

#### 5.4.3. Koordination unter Zeitdruck Index

Die Testergebnisse der ANOVA mit Messwertwiederholung zeigen für die Indexwerte der Koordination unter Zeitdruck einen signifikanten Unterschied aller Teilnehmer und Teilnehmerinnen zwischen den vier Testzeitpunkten ( $p=0.001$ ). Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den Indexwerten, bezogen auf die Testzeitpunkte zwischen den beiden Geschlechtern ( $p=0,223$ ). Der Test auf Zwischensubjekteffekte zeigt ebenfalls keine Signifikanz ( $p=0,530$ ).

Der T-Test bei unabhängigen Stichproben hat ergeben, dass es beim Indexwert für die Koordination unter Zeitdruck keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Geschlechtern gibt (Tabelle 30).

Tabelle 30: Geschlechterunterschiede hinsichtlich des Indexwertes bei Koordinationsaufgaben unter Zeitdruck zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten.

Testzeitpunkt	Gruppe	Mittelwert (MW)	Standardabweichung (SD)	Signifikanz (p)
1	Männlich	105,06	± 8,707	0,878
	Weiblich	105,60	± 11,962	
2	Männlich	112,11	± 12,732	0,979
	Weiblich	112,00	± 11,450	
3	Männlich	116,85	± 12,725	0,952
	Weiblich	117,10	± 13,603	
4	Männlich	116,81	± 11,635	0,914
	Weiblich	116,31	± 14,122	

\* signifikanter Unterschied= < p=0,05

#### 5.4.4. Koordination bei Präzisionsaufgaben Index

Die Testergebnisse der ANOVA mit Messwertwiederholung zeigen keinen signifikanten Unterschied aller Schülerinnen und Schüler zu den vier Testzeitpunkten ( $p=0,559$ ). Die Wechselwirkung zwischen den beiden Geschlechtern ist signifikant ( $p=0,039$ ). Auch der Test auf Zwischensubjekteffekte zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern über alle vier Testzeitpunkte hinweg ( $p=0,017$ ).

Wie in Tabelle 31 zu erkennen konnten die weiblichen Teilnehmerinnen zu jedem Testzeitpunkt einen höheren Mittelwert als die männlichen Teilnehmer erreichen. Die Ergebnisse des T-Tests bei unabhängigen Stichproben zeigen für Testung eins ( $p=0,088$ ), zwei ( $p=0,111$ ) und vier ( $p=0,053$ ) keinen signifikanten Unterschied. Testzeitpunkt drei zeigt einen signifikanten Unterschied von  $p=0,004$  mit einer mittleren Differenz von  $-10,200$ .

Tabelle 31: Geschlechterunterschiede hinsichtlich des Koordination bei Präzisionsaufgaben Indexes zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten.

Testzeitpunkt	Gruppe	Mittelwert (MW)	Standardabweichung (SD)	Signifikanz (p)
1	Männlich	96,88	± 10,068	0,088
	Weiblich	103,89	± 13,204	
2	Männlich	98,58	± 10,647	0,111
	Weiblich	103,63	± 8,248	
3	Männlich	97,30	± 9,788	0,004 *
	Weiblich	107,50	± 11,376	
4	Männlich	99,59	± 8,397	0,053
	Weiblich	105,38	± 8,107	

\* signifikanter Unterschied= < p=0,05

#### 5.4.5. Beweglichkeitsindex

Die Ergebnisse der ANOVA mit Messwertwiederholung zeigen für den Beweglichkeitsindex keinen signifikanten Unterschied aller Schülerinnen und Schüler zu den vier Testzeitpunkten ( $p=0,059$ ). Die Wechselwirkung zwischen beiden Geschlechtern ist ebenfalls nicht signifikant ( $p=0,312$ ). Ebenso zeigt der Test der Zwischensubjekteffekte keine Signifikanz zwischen männlichen Schülern und weiblichen Schülerinnen ( $p=0,796$ ).

Der T-Test bei unabhängigen Stichproben zeigt zu keinem Zeitpunkt signifikante Geschlechterunterschiede hinsichtlich der Beweglichkeitsleistung (siehe Tabelle 32).

Tabelle 32: Geschlechterunterschiede hinsichtlich des Beweglichkeitsindexes zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten.

Testzeitpunkt	Gruppe	Mittelwert (MW)	Standardabweichung (SD)	Signifikanz (p)
1	Männlich	107,00	± 8,825	0,403
	Weiblich	104,50	± 9,058	
2	Männlich	102,58	± 9,143	0,465
	Weiblich	104,79	± 9,295	
3	Männlich	102,65	± 10,733	0,915
	Weiblich	103,00	± 9,835	
4	Männlich	103,59	± 9,314	0,958
	Weiblich	103,76	± 10,164	

\* signifikanter Unterschied= < p=0,05

## 5.5. Unterschied zwischen Vereinsmitgliedern und Nichtvereinsmitgliedern

H<sub>4</sub>: Es besteht ein Unterschied zwischen Vereinsmitgliedern und Nichtvereinsmitgliedern hinsichtlich der sportmotorischen Leistungsfähigkeit.

Zur Überprüfung der oben genannten Hypothese wurden die einzelnen Indexwerte aller Testzeitpunkte mit dem Vereinsmitgliedschaftsstatus zum Zeitpunkt der ersten Testung verglichen.

### 5.5.1. Kraftindex

Die Testergebnisse der ANOVA mit Messwertwiederholung zeigen einen signifikanten Unterschied aller Schülerinnen und Schüler hinsichtlich der Z-Werte des Kraftindexes zwischen den vier Testzeitpunkten (p=0,001). Es besteht dennoch kein signifikanter Unterschied zwischen der Indexleistung und den drei Gruppen (p=0,586). Ebenso zeigt der Test der Zwischensubjekteffekte keine Signifikanz zwischen Vereinsmitgliedern, Nichtvereinsmitgliedern und früheren Vereinsmitgliedern (p=0,911).

Abbildung 29 stellt die Entwicklung der mittleren Kraftindexwerte der verschiedenen Gruppen bezogen auf die vier Testzeitpunkte dar.

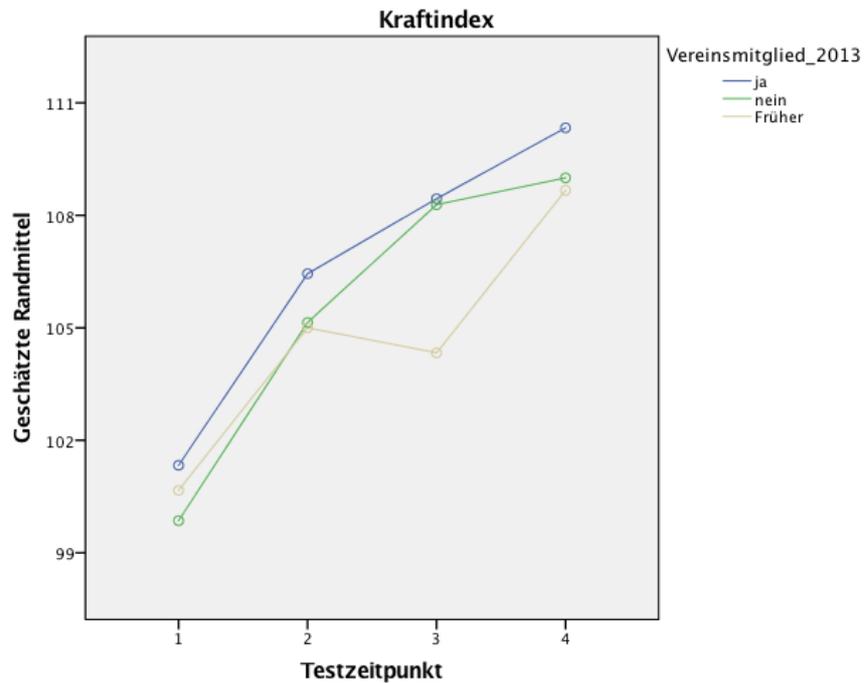


Abb. 29: Entwicklung der Kraftindexwerte in Abhängigkeit des Vereinsstatus.

### 5.5.2. Ausdauerindex

Die Ergebnisse der ANOVA mit Messwertwiederholung zeigen für den Ausdauerindex einen signifikanten Unterschied aller Schülerinnen und Schüler zu den vier Testzeitpunkten ( $p=0,001$ ). Die Wechselwirkung zwischen den Gruppen ist nicht signifikant ( $p=0,281$ ). Ebenso zeigt der Test der Zwischensubjekteffekte keine Signifikanz zwischen Vereinsmitgliedern, Nichtvereinsmitgliedern und früheren Vereinsmitgliedern ( $p=0,523$ ).

Abbildung 30 stellt die Entwicklung der Ausdauerleistung in Abhängigkeit des Vereinsstatus dar.

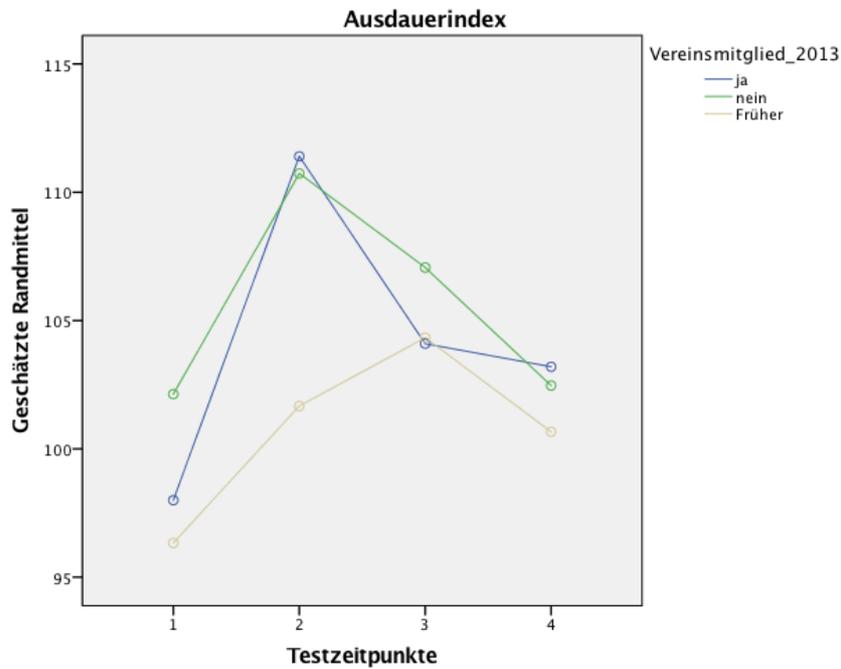


Abb. 30: Entwicklung der Ausdauerindexwerte in Abhängigkeit des Vereinsstatus.

### 5.5.3. Koordination unter Zeitdruck

Wie die Ergebnisse der ANOVA mit Messwertwiederholung zeigen, gibt es einen signifikanten Unterschied aller Probanden und Probandinnen hinsichtlich der Koordination unter Zeitdruck Leistung zwischen den vier Testzeitpunkten ( $p=0,001$ ). Die Wechselwirkung mit der Gruppe zeigt sich als nicht signifikant ( $p=0,060$ ). Auch der Test auf Zwischensubjekteffekte lässt keinen signifikanten Unterschied zwischen den drei Gruppen hinsichtlich des Koordination unter Zeitdruck Indexes erkennen ( $p=0,902$ )

Abbildung 31 stellt die Entwicklung der Z-Werte für den Index Koordination unter Zeitdruck der Vereinsmitglieder, Nichtvereinsmitglieder und früheren Vereinsmitglieder über alle Testzeitpunkte dar.

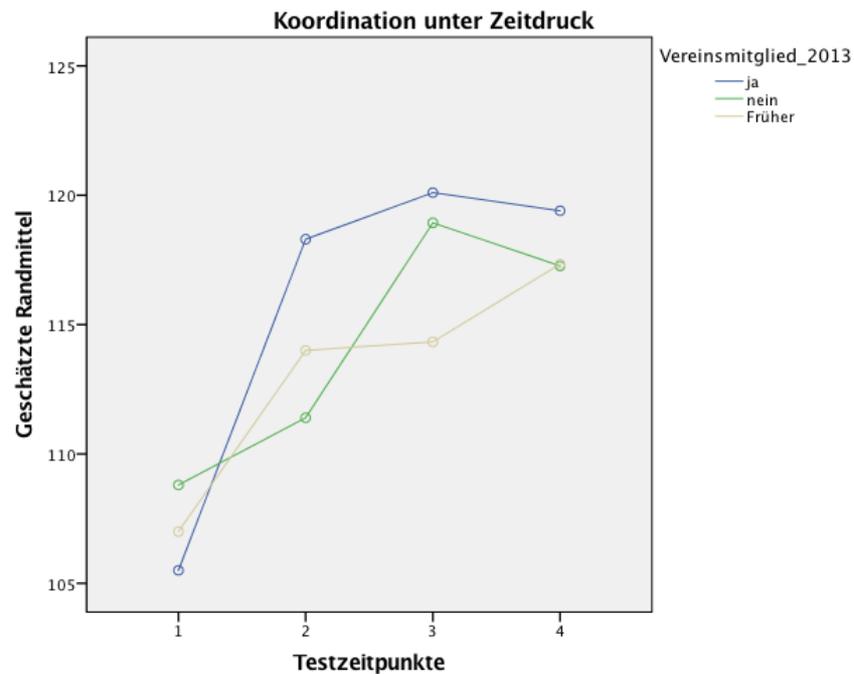


Abb. 31: Entwicklung der Indexwerte für die Koordination unter Zeitdruck in Abhängigkeit des Vereinsstatus.

#### 5.5.4. Koordination bei Präzisionsaufgaben

Die Ergebnisse der ANOVA mit Messwertwiederholung zeigen keinen signifikanten Unterschied der mittleren Koordination bei Präzisionsaufgaben Indexwerte aller Schülerinnen und Schüler über die vier Testzeitpunkte hinweg ( $p=0,934$ ). Auch die Wechselwirkung mit er Gruppe zeigt keine Signifikanz ( $p=0,587$ ). Ebenso lässt der Test auf Zwischensubjekteffekte keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Gruppen in Bezug auf den Indes der Koordination bei Präzisionsaufgaben erkennen ( $p=0,345$ ).

Abbildung 32 stellt die Indexleistungsentwicklung über die Zeit grafisch dar.

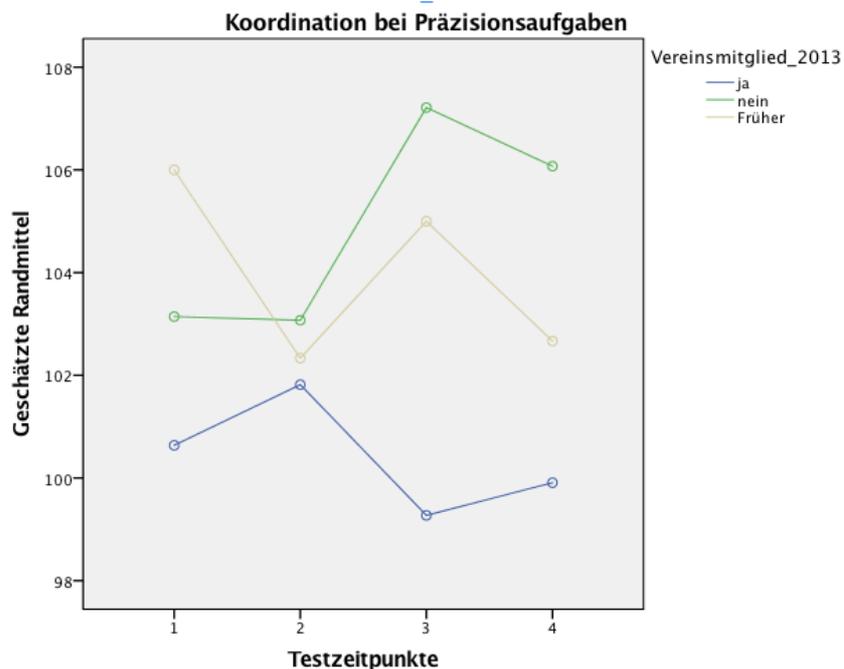


Abb. 32: Entwicklung der Indexwerte für die Koordination bei Präzisionsaufgaben in Abhängigkeit des Vereinsstatus.

### 5.5.5. Beweglichkeitsindex

Die Ergebnisse der ANOVA mit Messwertwiederholung zeigen einen signifikanten Unterschied der Beweglichkeitsindex Z-Werte aller Teilnehmer und Teilnehmerinnen über die vier Testzeitpunkte hinweg ( $p=0,039$ ). Zwischen der Beweglichkeitsleistung, bezogen auf die Testzeitpunkte, besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den drei Gruppen ( $p=0,091$ ). Der Test auf Zwischensubjekteffekte zeigt ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppenwerten der Vereinsmitglieder, Nichtmitglieder und früheren Mitglieder ( $p=0,935$ ).

Abbildung 33 zeigt die Entwicklung der Beweglichkeitsleistung für alle Gruppen über die vier Schuljahre hinweg.

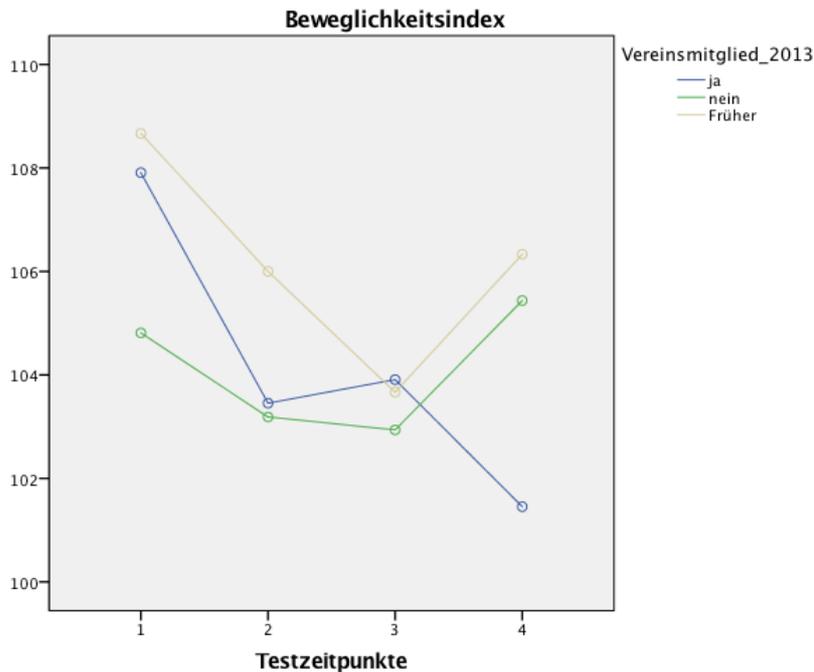


Abb. 33: Entwicklung der Beweglichkeitsindexwerte in Abhängigkeit des Vereinsstatus.

## 5.6. Zusammenhang zwischen aktivem Freizeitverhalten und sportmotorischer Leistungsfähigkeit

- H5: Es besteht ein Zusammenhang zwischen aktivem Freizeitverhalten und sportmotorischer Leistungsfähigkeit.

Um den Zusammenhang zwischen dem aktiven Freizeitverhalten und der sportmotorischen Leistungsfähigkeit festzustellen, wurde die Variable „aktives Freizeitverhalten (AFV)“ erstellt. Diese ergibt sich aus dem Produkt der Variablen „Häufigkeit Spielen im Freien“ und „Dauer Spielen im Freien“.  $AFV = \text{„Häufigkeit Spielen im Freien“} * \text{„Dauer Spielen im Freien“}$ .

### 5.6.1. Kraftindex

Die Korrelation nach Pearson zeigt für das Schuljahr 2013 keinen Zusammenhang nach Cohen (1988) zwischen dem aktiven Freizeitverhalten und der sportmotorischen Leistungsfähigkeit von  $r=0,024$ , der statistisch nicht signifikant ist ( $p=0,897$ ). Auch für die Schuljahre 2014 ( $r=0,058$ ,  $p=0,741$ ), 2015 ( $r=-0,094$ ,  $p=0,568$ ) und 2016 ( $r=-0,080$ ,  $p=0,684$ ) konnte kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden. Nach Cohen (1988) sind zeigen alle Werte einen unbedeutenden Zusammenhang.

### 5.6.2. Ausdauerindex

Die Ergebnisse der Korrelation nach Pearson zeigen für das Schuljahr 2013 keine signifikante Korrelation und einen schwachen positiven Zusammenhang nach Cohen (1988) ( $r=0,169$ ,  $p=0,331$ ). Für das Schuljahr 2014 und 2015 zeigen sich ebenfalls

statistisch nicht signifikante und nach Cohen schwach positiver Zusammenhänge zwischen dem aktiven Freizeitverhalten und der Ausdauerleistung ( $r=0,107$ ,  $p=0,542$ ;  $r=0,183$ ,  $p=0,264$ ). Im Schuljahr 2016 gibt es keine signifikante Korrelation ( $p=0,117$ ) mit einem mittleren negativen Effekt nach Cohen ( $r=-0,303$ ).

### **5.6.3. Koordination unter Zeitdruck**

Auch zwischen der Koordinationsleistung unter Zeitdruck und dem aktiven Freizeitverhalten besteht zu keinem der vier Test- und Befragungszeitpunkte ein signifikanter Zusammenhang. In den Schuljahren 2013 ( $r=-0,151$ ,  $p=0,385$ ), 2015 ( $r=-0,155$ ,  $p=0,346$ ) und 2016 ( $r=-0,248$ ,  $p=0,203$ ) zeigt sich zwischen den beiden Variablen ein schwacher negativer Zusammenhang nach Cohen. Im Schuljahr 2014 ist der Zusammenhang unbedeutend.

### **5.6.4. Koordination bei Präzisionsaufgaben**

Die Ergebnisse der Korrelation nach Pearson zeigen für die Schuljahre 2013 ( $r=-0,189$ ,  $p=0,293$ ) und 2016 ( $r=-0,124$ ,  $p=0,521$ ) einen schwachen negativen Zusammenhang nach Cohen (1988), der statistisch jedoch nicht signifikant ist. Für das Schuljahr 2014 besteht ein unbedeutender Zusammenhang zwischen dem aktiven Freizeitverhalten und der Koordinationsleistung bei Präzisionsaufgaben ohne statistische Signifikanz ( $r=0,021$ ,  $p=0,906$ ). Auch im Schuljahr 2015 zeigt die Korrelation nach Pearson keinen signifikanten Zusammenhang. Es besteht ein schwacher positiver Effekt nach Cohen ( $r=0,152$ ,  $p=0,355$ ).

### **5.6.5. Beweglichkeitsindex**

Auch zwischen dem AFV und dem Beweglichkeitsindex gibt es zu keinem Zeitpunkt einen signifikanten Zusammenhang. Nach Cohen ergibt sich für 2013 kein Zusammenhang ( $r=0,086$ ,  $p=0,624$ ) und für 2014 ein mittlerer positiver Zusammenhang ( $r=0,317$ ,  $p=0,064$ ). 2015 ( $r=-0,208$ ,  $p=0,203$ ) und 2016 ( $r=-0,175$ ,  $p=0,3559$ ) ist ein schwacher negativer Zusammenhang zu erkennen.

## **5.7. Fragebogenauswertung - Gruppenvergleiche**

Zum Vergleich der Fragebögen wurde aufgrund der ordinalskalierten Variablen der Mann-Whitney U-Test herangezogen.

### **5.7.1. Anstrengung im Sportunterricht**

Die Ergebnisse des Mann Whitney U-Test zeigen zu keinem Testzeitpunkt signifikante Unterschiede zwischen der Kontroll- und der Interventionsgruppe bezogen auf das subjektive Anstrengungsempfinden im Sportunterricht. Innerhalb der Interventionsgruppe fand die Mehrheit der befragten Schülerinnen und Schüler den Sportunterricht zu jedem

Testzeitpunkt „etwas“ anstrengend. Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen der Kontrollgruppe gaben bis auf das Schuljahr 2016 ebenfalls mehrheitlich an, dass der Sportunterricht „etwas“ anstrengend ist. Im Schuljahr 2016 gaben 37,5% der Schülerinnen und Schüler an, dass der Sportunterricht „wenig“ anstrengend ist und 43,8% fanden den Sportunterricht „etwas“ anstrengend. 18,8% machten keine Angabe zu dieser Frage (siehe Tabelle 33).

Tabelle 33: Gruppenvergleich zum subjektiven Anstrengungsempfinden im Sportunterricht.

Schuljahr	Schule	Antwort	Häufigkeit (N)	Signifikanz
2013	Schwechat	„wenig“ „etwas“ „sehr“ „keine Angabe“	5 12 4 1	0,897
	Zwölfaxing	„wenig“ „etwas“ „sehr“ „keine Angabe“	3 13 - -	
2014	Schwechat	„wenig“ „etwas“ „sehr“ „keine Angabe“	2 16 3 1	0,612
	Zwölfaxing	„wenig“ „etwas“ „sehr“ „keine Angabe“	5 8 1 2	
2015	Schwechat	„wenig“ „etwas“ „sehr“ „keine Angabe“	3 16 1 2	0,759
	Zwölfaxing	„wenig“ „etwas“ „sehr“ „keine Angabe“	6 10 - -	
2016	Schwechat	„wenig“ „etwas“ „sehr“ „keine Angabe“	4 16 - 2	0,654
	Zwölfaxing	„wenig“ „etwas“ „sehr“ „keine Angabe“	6 7 - 3	

### 5.7.2. Spielen im Freien

Wie die Ergebnisse des Mann-Whitney U-Tests zeigen, spielten die Kinder aus der Kontrollgruppe in den ersten beiden Schuljahren im Mittel signifikant mehr ( $p=0,033$ ;  $p=0,024$ ), als jene der Interventionsgruppe. Wie Tabelle 34 zeigt, spielten die Kinder aus der Kontrollgruppe auch in den Schuljahren 2015 und 2016 nach eigenen Angaben mehr, als die Schülerinnen und Schüler der Interventionsgruppe. Die Unterschiede in den letzten beiden Schuljahren sind statistisch jedoch nicht signifikant.

Tabelle 34: Gruppenunterschiede und Signifikanz bezogen auf die Frage nach dem Spielen im Freien.

Schuljahr	Schule	Mittlerer Rang	Rangsumme	Signifikanz
2013	Schwechat	15,76	331,00	0,033 *
	Zwölfaxing	23,25	372,00	
2014	Schwechat	14,73	294,50	0,024 *
	Zwölfaxing	22,37	335,50	
2015	Schwechat	16,67	350,00	0,124
	Zwölfaxing	22,06	353,00	
2016	Schwechat	15,58	311,50	0,171
	Zwölfaxing	20,25	283,50	
* signifikanter Unterschied= $p < 0,05$				

Anders als bei der Frage nach der Häufigkeit des Spielens im Freien ergeben sich für die Dauer des Spielens im Freien zu keinem der vier Testzeitpunkte signifikante Gruppenunterschiede. Schülerinnen und Schüler der Volksschule Schwechat spielten im Schuljahr 2013 durchschnittlich 77 Minuten ( $SD= 28,16$ ) im Freien. Schülerinnen und Schüler der Kontrollgruppe spielten im selben Jahr durchschnittlich 80,63 Minuten ( $SD= 40,57$ ) im Freien. 2014 lag die mittlere Spieldauer der Interventionsgruppe bei 77,25 Minuten ( $SD= 77,25$ ) und die der Kontrollgruppe bei 73,33 Minuten ( $SD= 38,30$ ). Die mittlere Spieldauer im Freien lag zum Zeitpunkt der dritten Testung bei 69 Minuten ( $SD= 47,892$ ) innerhalb der Interventionsgruppe und bei 92,81 Minuten ( $SD= 92,81$ ) innerhalb der Kontrollgruppe. Im Schuljahr 2016 gaben die Schülerinnen und Schüler der Volksschule Schwechat an, im Durchschnitt 69,50 Minuten ( $SD= 27,81$ ) im Freien zu spielen und jene der Volksschule Zwölfaxing 75,38 Minuten ( $SD= 75,38$ ).

Aus den beiden Variablen „Häufigkeit Spielen im Freien“ und „Dauer Spielen im Freien“ wurde das Gesamtwochenausmaß an Aktiven Freizeitverhalten in Minuten errechnet. Wie Tabelle 35 zeigt, sinkt der Mittelwert im Laufe der vier Schuljahre von 389,21 (265,47) Minuten im Schuljahr 2013/14 auf 310,27 (265,04) Minuten im Schuljahr 2016/17.

Tabelle 35: Mittelwerte des aktiven Freizeitverhaltens nach Schuljahr.

Jahr	2013	2014	2015	2016
Mittelwert (Min.)	389,21	348,78	331,34	310,27

Für die Frage nach der subjektiv empfundenen Anstrengung, die die Schüler beim Spielen im Freien empfinden, lassen sich für die ersten drei Schuljahre keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen nachweisen. Im Schuljahr 2016 empfinden die Schülerinnen und Schüler der Volksschule Schwechat das Spielen im Freien signifikant anstrengender als die Schülerinnen und Schüler der Volksschule Zwölfaxing ( $p=0,023$ ).

Über alle vier Jahre hinweg geben 38,07% an, die Intensität der Freizeitaktivität sei „ohne Schwitzen und wenig Anstrengung“. 40,91% betreiben ihr aktives Freizeitverhalten in mittlerer Intensität. Lediglich 5,11% geben an, „viel zu schwitzen“ und stark angestrengt zu sein.

### 5.7.3. Vereinszugehörigkeit

Im Schuljahr 2013 waren 42,9 % der Schülerinnen und Schüler der Volksschule Schwechat und 33,3% der Schülerinnen und Schüler der Volksschule Zwölfaxing Mitglied in einem Sportverein. 9,5% der Interventionsgruppe und 12,5% der Kontrollgruppe gaben an „früher“ Mitglied eines Sportvereins gewesen zu sein. 4,5% der Interventionsgruppe bzw. 6,3% der Kontrollgruppe machte keine Angabe zu dieser Frage, während der Rest angab, kein Sportvereinsmitglied zu sein. Für 2013 konnte kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Anzahl an Sportvereinsmitgliedern zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe festgestellt werden. Für die Jahren 2014 und 2015 zeigt der Mann-Whitney signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen ( $p=0,005$ ;  $p=0,004$ ). Schülerinnen und Schüler der Volksschule Schwechat waren 2014 und 2015 zu 68,2% Mitglieder eines Sportvereins. Die Zwölfaxinger Schülerinnen und Schüler gaben 2014 zu 25% an Mitglied eines Sportvereins zu sein. 2015 war der Anteil der Sportvereinsmitglieder in der Kontrollklasse 18,8%. Für das Schuljahr 2016 konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Klassen festgestellt werden. 54,5% der Interventionsklasse und 25% waren zum Zeitpunkt der letzten Testung Sportvereinsmitglieder (siehe Tabelle 36).

Tabelle 36: Anzahl der Sportvereinsmitglieder und Gruppenunterschiede zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten.

Schuljahr	Schule	Antwort	Häufigkeit (N)	Signifikanz
2013	Schwechat	„ja“ „nein“ „früher“ „keine Angabe“	9 10 2 1	0,590
	Zwölfaxing	„ja“ „nein“ „früher“ „keine Angabe“	5 8 2 1	
2014	Schwechat	„ja“ „nein“ „früher“ „keine Angabe“	15 5 - 2	0,005 *
	Zwölfaxing	„ja“ „nein“ „früher“ „keine Angabe“	4 8 2 2	
2015	Schwechat	„ja“ „nein“ „früher“ „keine Angabe“	15 4 2 1	0,004 *
	Zwölfaxing	„ja“ „nein“ „früher“ „keine Angabe“	3 10 3 -	
2016	Schwechat	„ja“ „nein“ „früher“ „keine Angabe“	12 3 5 2	0,290
	Zwölfaxing	„ja“ „nein“ „früher“ „keine Angabe“	4 7 3 2	
* signifikanter Unterschied= < p=0,05				

## 5.8. Diskussion

In der vorliegenden Studie wurden die Auswirkungen einer täglichen Bewegungsintervention im Setting Schule auf die sportmotorische Leistungsfähigkeit von Volksschulkindern untersucht. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Untersuchung zusammengefasst, mit dem aktuellen Forschungsstand verglichen und interpretiert.

Die Studie umfasst eine Stichprobe von 44 Probanden und Probandinnen aus zwei Schulen des Schwechater Gemeindebezirks. Die Einteilung in Interventions- und Kontrollgruppe wurde vor Studienbeginn festgelegt und erfolgte somit nicht randomisiert. Die Interventionsgruppe umfasst 27 Schüler und Schülerinnen der Volksschule Schwechat. Die Kontrollgruppe setzte sich aus 17 Schülerinnen und Schülern der Volksschule Zwölfaxing zusammen. Es muss jedoch beachtet werden, dass es im Laufe der Studie zu Fluktuationen hinsichtlich der Anzahl an Teilnehmern und Teilnehmerinnen kam.

Die Auswertung der anthropometrischen Daten zeigt, dass sich das mittlere Alter der beiden Gruppen zu jedem Testzeitpunkt kaum voneinander unterscheidet. Die Schülerinnen und Schüler der Volksschule Schwechat weisen zu jedem Testzeitpunkt einen etwas höheren Body-Mass-Index als jene der Volksschule Zwölfaxing auf. Da, wie Kronmeyer-Hauschild u. a. (2001) aufzeigen, dass die Bestimmung von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter anhand geschlechterspezifischer BMI-Altersperzentile erfolgen sollte und die Berechnung dieser bei der vorliegenden Studie ausgespart wurde, können die erhobenen BMI-Mittelwerte keiner Klassifikation unterzogen werden.

Die Geschlechterverteilung innerhalb der gesamten Studienkohorte erweist sich mit 22 weiblichen und 22 männlichen Probanden und Probandinnen als homogen. Die männlichen Schüler waren zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten durchschnittlich um ein Monat bis drei Monate älter als ihre weiblichen Mitschülerinnen. In diesem Zusammenhang muss jedoch erwähnt werden, dass das kalendarische Alter vor allem im Kindesalter oftmals vom tatsächlichen biologischen Alter abweicht (Fröhner, 2009; Weineck, 2010). Dementsprechend müssen vor allem jene sportmotorischen Leistungen, die in großem Maße von anthropometrischen Parametern beeinflusst werden differenziert betrachtet werden (Weineck, 2010).

### 5.8.1. Beantwortung der Forschungsfragen und Hypothesen

*H1: Die sportmotorische Leistung der Interventionsgruppe hat sich im Laufe der Bewegungsintervention verbessert.*

Die Gesamt Z-Werte aller kraftspezifischen Testaufgaben zeigen, dass sich die Interventionsgruppe über alle Testzeitpunkte hinweg signifikant steigern konnte. Betrachtet

man die Auswirkung der Bewegungsintervention im Laufe der einzelnen Schuljahre, so konnte lediglich im Schuljahr 2015/16 eine signifikante Steigerung zwischen den beiden durchgeführten Testungen festgestellt werden. Jedoch ergaben sich auch für die Schuljahre 2013/14 und 2014/15 Verbesserungen der mittleren Kraftindexwerte. Für 2016/17 zeigt sich ein leichter Rückgang des durchschnittlichen Z-Wertes um 0,94 Punkte. Eine Klassifizierung der Kraftindexwerte nach Bös u. a. (2016) lässt erkennen, dass sich diese von einer durchschnittlichen Bewertung zu Testzeitpunkt eins zu einer weit überdurchschnittlichen Leistung ab Testzeitpunkt vier entwickelt haben. Es ist somit eine klare Verbesserung der mittleren Kraftleistung im Laufe der Bewegungsintervention erkennbar.

Die Ausdauerfähigkeit der Schülerinnen und Schüler der Volksschule Schwechat war zu Beginn der Studie als unterdurchschnittlich zu klassifizieren (Bös u. a., 2016). Daraufhin erfolgte eine signifikante Verbesserung der durchschnittlichen Ausdauerleistung innerhalb des ersten Schuljahres um 12,38 Indexpunkte, was eine weit überdurchschnittliche Leistungsbewertung darstellt. Zu den folgenden Testzeitpunkten lassen sich deutliche Schwankungen hinsichtlich der Ausdauerleistung erkennen. So zeigt sich nach einem neuerlichen Anstieg der mittleren Indexwerte zu Testzeitpunkt drei ein signifikanter Rückgang von 7,95 Punkten im Vergleich zu Testzeitpunkt 4. Innerhalb der Schuljahre 2015/16 und 2016/17 kam es wiederum zu einer Verbesserung der Ausdauerindexwerte, was schlussendlich mit einem Indexwert von 106,78 Punkten zu Testzeitpunkt acht eine überdurchschnittliche Bewertung und eine Verbesserung von 10,83 Punkten im Vergleich zu Testzeitpunkt eins darstellt. Die zum Teil großen Schwankungen der Ausdauerleistung könnten unter anderem daran liegen, dass nach dem unterdurchschnittlichen Abschneiden zu Testzeitpunkt eins im folgenden Schuljahr der Schwerpunkt der Bewegungsintervention auf die Verbesserung der Ausdauerleistung gelegt wurde und dieser nach der deutlichen Verbesserung wieder etwas vernachlässigt wurde. Im Vergleich zur Normstichprobe von Bös (2009) zeigt sich auch im Bereich der Ausdauer eine deutliche Verbesserung der Bewertung von unterdurchschnittlich zu überdurchschnittlich im Laufe der Bewegungsintervention.

Wie schon die Ausdauer- und Kraftleistung, hat sich auch die Koordinationsleistung unter Zeitdruck im Laufe der vierjährigen täglichen Bewegungsintervention signifikant verbessert. Die Indexwerte für die Koordinationsleistung unter Zeitdruck haben sich von Zeitpunkt eins zu Zeitpunkt acht um 15,03 Punkte und von einer überdurchschnittlichen zu einer weit überdurchschnittlichen Bewertung verbessert (siehe Tabelle 20). Auch die durchschnittlichen Z-Werte des Koordinationsindex bei Präzisionsaufgaben lassen eine

Leistungssteigerung über die vier Jahre hinweg erkennen. Anders als bei den zuvor analysierten Testaufgaben ist diese jedoch nicht signifikant.

Eine Ausnahme hinsichtlich der Leistungsentwicklung stellt die Beweglichkeit dar. Diese hat sich über alle vier Schuljahre hinweg signifikant verschlechtert. Trotz des Leistungsabfalles von zum Testzeitpunkt eins mit 109,32 Punkten und einem weit überdurchschnittlicher mittlerer Z-Wert, zu einem mittleren Z-Wert von 105,95 Punkten zu Testzeitpunkt acht ist dieser Wert noch immer als überdurchschnittlich zu klassifizieren.

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass sich die Interventionsgruppe mit Ausnahme der Beweglichkeit in allen getesteten motorischen Fähigkeiten verbessern konnte. Mit Ausnahme der Koordination bei Präzisionsaufgaben waren diese Verbesserungen statistisch signifikant.

*H<sub>2</sub>: Es gibt einen Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe hinsichtlich der sportmotorischen Leistungsfähigkeit.*

In den meisten Bereichen steigerten sich die Kinder der Versuchsschule stärker als jene der Kontrollschule. Die Interventionsgruppe konnte zu jedem Testzeitpunkt signifikant höhere Kraftindexwerte erzielen als die Kontrollgruppe. Jedoch verbesserte sich auch die Kontrollgruppe im Laufe der Studie um 6,83 Punkte. Die Interventionsgruppe steigerte ihren mittleren Kraftindexwert dennoch deutlich signifikant stärker um 10,76 Punkte. Hinsichtlich der Ausdauerleistung konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden. Auch hier konnten sich die Kinder der Volksschule Schwechat im Laufe des vierjährigen Untersuchungszeitraumes deutlich um 6,55 Punkte verbessern, während der mittlere Ausdauerindexwert der Kontrollgruppe um 3,38 Punkte zurückging. Ebenso konnten für die Interventionsgruppe höhere Zugewinne in der Koordinationsleistung ausgemacht werden, als dies bei der Kontrollgruppe der Fall ist. Die Kinder der Volksschule Schwechat steigerten ihre Koordinationsleistung unter Zeitdruck mit +15,03 Indexpunkten signifikant höher als die Kontrollgruppe (+4,83). Während die Interventionsgruppe ihre Leistung hinsichtlich der Koordination bei Präzisionsaufgaben etwas verbessern konnte (+ 4,57 Punkte), verschlechterte sich der mittlere Indexwert bei der Kontrollgruppe um 0,77 Punkte. Hinsichtlich der Beweglichkeit konnten keine signifikanten Unterschiede in der Leistungsentwicklung zwischen beiden Gruppen festgestellt werden.

Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit der Studie von Ericsson und Karlsson (2014) die ebenfalls signifikant bessere motorische Leistungen bei Schülerinnen und Schülern feststellten konnten, die über neun Jahre hinweg täglichen Sportunterricht erhielten als die Kinder der Kontrollgruppe. Ungerer-Röhrich und Beckmann (2002) untersuchten Kinder der

ersten bis vierten Klasse Volksschule und konnten vergleichbare Ergebnisse aufweisen. So übertrafen sowohl die Interventions- als auch die Kontrollgruppe die Normwerte des DMT, jedoch konnte die Versuchsgruppe signifikant bessere Werte als die Kontrollgruppe erzielen. Auch Obst und Bös (1998) konnten ähnliche Effekte bei einem Modellversuch an einer Volksschule in Bad Homburg feststellen. Insgesamt ist die Anzahl von Studien mit ähnlichen Studiendesign sowohl national als auch international überschaubar. Eine großangelegte Studie zum Pilotprojekt „Tägliche Sport- und Bewegungseinheit“ im Burgenland an der 598 Schülerinnen und Schüler teilnahmen, befindet sich derzeit noch in Bearbeitung, zeigt jedoch ersten Ergebnissen zufolge eine signifikant verbesserte motorische Leistungsfähigkeit bei Schülerinnen und Schülern, die am Projekt teilnahmen (ASKÖ, 2017).

*H<sub>3</sub>: Es besteht ein Unterschied zwischen dem Geschlecht und der sportmotorischen Leistungsfähigkeit.*

Vergleicht man die Testleistungen beider Geschlechter, so lassen sich kaum nennenswerte Unterschiede erkennen. Lediglich bei der Koordination bei Präzisionsaufgaben zeigen die weiblichen Teilnehmerinnen über alle vier Testzeitpunkte hinweg eine bessere Leistung als ihre männlichen Mitschüler. Auch die Ausdauerleistung der weiblichen Schülerinnen ist etwas besser als jene der männlichen Schüler, wobei dieser Unterschied keine statistische Signifikanz aufweist. Bezogen auf die Normwerte nach Bös (2009) kann sowohl die Ausdauerleistung, als auch die Koordination bei Präzisionsaufgaben der weiblichen Probandinnen als überdurchschnittlich bewertet werden und die der männlichen Teilnehmer als durchschnittlich.

Beim Geschlechtervergleich muss besonders beachtet werden, dass sich die verglichenen Daten bereits auf alters- und geschlechterspezifische Referenzwerte (Z-Werte) nach Bös (2009) beziehen und somit keine Aussage über die quantitative Leistung der Einzeltestungen gemacht werden kann.

*H<sub>4</sub>: Es besteht ein Unterschied zwischen Vereinsmitgliedern und Nichtvereinsmitgliedern hinsichtlich der sportmotorischen Leistungsfähigkeit*

Vergleicht man die sportmotorische Leistungsfähigkeit jener Studienteilnehmer und Studienteilnehmerinnen, die zum Zeitpunkt der Testung Mitglied in einem Sportverein waren mit jenen die keinem Sportverein angehörten so zeigen sich für die einzelnen motorischen Teilbereiche ambivalente Ergebnisse. So konnten Sportvereinsmitglieder in den Bereichen Kraft und Koordination unter Zeitdruck etwas bessere Leistungen erbringen als Nichtmitglieder, während Nichtmitglieder bei der Koordinationsleistung bei Präzisionsaufgaben und der Rumpfbeweglichkeit deutlich besser abschnitten. Hinsichtlich

der Ausdauerleistung lassen sich keine Unterschiede erkennen. Diese Resultate stehen im Gegensatz zu anderen Studien, die eine bessere motorische Leistungsfähigkeit bei Vereinsmitgliedern aufzuweisen vermochten. Die Studien arbeiteten jedoch allesamt mit einer weitaus größeren Stichprobe, was die Gegensätze zur vorliegenden Untersuchung erklären könnte. So konnten Klaes u. a. (2013) in ihrer 20.500 Kindern umfassenden Studie signifikant bessere Leistungen bei Sportvereinsmitgliedern feststellen, als bei Nichtmitgliedern. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Kretschmer und Wirsching (2004), die ebenfalls einen Unterschied zwischen Vereinsstatus und motorischen Fähigkeiten zugunsten der Kinder nachweisen konnten, die an organisierten außerschulischen Sportangeboten teilnahmen. Brettschneider (2002) konnte zwar bessere Ausgangswerte bei Vereinsmitgliedern feststellen, jedoch keine Vorteile in der Leistungsentwicklung beobachten. Damit wird zwar die These unterstützt, dass Kinder die einem Sportverein angehören, bessere Leistungen erbringen, was jedoch nicht an der Förderleistung des Sportvereins begründet sein muss. Sowohl Brettschneider (2002) als auch Klaes u. a. (2013) erklären die bessere sportmotorische Leistung damit, dass motorisch begabte und Sportbegeisterte Kinder wohl eher einem Sportverein beitreten als Kinder mit motorischen Defiziten.

*H<sub>5</sub>: Es besteht ein Zusammenhang zwischen aktiven Freizeitverhalten und sportmotorischer Leistungsfähigkeit.*

Die Annahme, dass ein hohes Ausmaß an aktiven Freizeitverhalten mit einer guten sportmotorischen Leistungsfähigkeit einhergeht, konnte im Rahmen dieser Studie nicht bestätigt werden. Keine der getesteten sportmotorischen Fähigkeiten lässt eine Korrelation mit dem aktiven Freizeitverhalten erkennen. Dass dies so ist, könnte auch darin begründet sein, dass ein großer Anteil der getesteten Schülerinnen und Schüler (38,07%) in ihrer Freizeit lediglich in geringer Intensität aktiv ist. Um einen positiven Effekt auf die Gesundheit zu erreichen empfiehlt die WHO (2010) ebenso wie Titze u. a. (2012), die Aktivität in mindestens „moderatem“ Ausmaß auszuüben. Diese wird vermutlich ab einem subjektiven Anstrengungsempfinden von mindestens „etwas Anstrengend“ erreicht (Titze u. a., 2012). Auch muss beachtet werden, dass sich eine valide Erfassung der Intensität vor allem im Kindes- und Jugendalter aufgrund der hohen Spontanität in Bezug auf ihr Bewegungsverhalten und dessen Dauer als schwierig erweist (Bailey u. a., 1995; Jekauc u. a., 2014; Kettner u. a., 2012).

Die durchschnittliche Gesamtwochendauer des aktiven Freizeitverhalten aller an der Studie teilnehmenden Schülerinnen und Schüler beträgt zwischen 389,21 (SD= 265,57) Minuten pro Woche im Schuljahr 2013/14 und 310,24 (SD= 265,04) Minuten pro Woche im Schuljahr 2016/17. Der tendenzielle Rückgang des aktiven Freizeitverhaltens mit zunehmenden Alter

steht im Einklang der Untersuchungen von Moses u. a. (2007), die ebenfalls einen altersbedingten Rückgang der körperlichen Aktivität nachweisen konnten. Bis Dato gibt es jedoch keine bekannten Studien, die einen Zusammenhang zwischen dem aktiven Freizeitverhalten und der sportmotorischen Leistungsfähigkeit untersuchten. Es kann jedoch angenommen werden kann, dass das Ausmaß an aktivem Freizeitverhalten eng mit der körperlichen Aktivität von Kindern korreliert. Diesbezüglich konnten Williams u. a. (2008) nachweisen, dass Kinder, die vermehrt moderate bis intensive körperliche Aktivität betrieben, signifikant bessere Werte hinsichtlich der motorischen Leistungsfähigkeit als inaktive Kinder hatten. Auch Graf u. a. (2004b) konnten nachweisen, dass Kinder mit einem hohen Umfang an körperlicher Aktivität bessere motorische Leistungen erbringen als Kinder, die körperlich wenig aktiv sind. Das genaue Ausmaß eines inaktiven Lebensstils auf die sportmotorische Leistungsfähigkeit konnte noch nicht ausreichend geklärt werden. Fest steht jedoch, dass sich in den vergangenen zwei Jahrzehnten sowohl die Bewegungszeit der Kinder und Jugendlichen verringert und die Sitzzeiten erhöht haben, als auch die sportmotorische Leistungsfähigkeit abgenommen hat (Graf u. a., 2013).

## **5.9. Conclusio**

Veränderte Lebenswelten und Ernährungsgewohnheiten sowie die rasant fortschreitende Technologisierung und Digitalisierung der Gesellschaft gehen mit einem Rückgang an körperlicher Aktivität und einer steigenden Anzahl an übergewichtigen Kindern und Jugendlichen einher. Vor allem wenn man bedenkt, dass Adipositas in einem engen Zusammenhang mit Zivilisationskrankheiten steht, wird die Notwendigkeit von geeigneten Präventionsmaßnahmen deutlich.

Über den Zusammenhang zwischen der sportmotorischen Leistungsfähigkeit und gesundheitlichen Parametern sowie dem Aktivitätsverhalten von Heranwachsenden sind bis Dato nicht genügend Daten vorhanden um eine gültige Aussage treffen zu können. Fest steht, dass es kein Medikament gibt das annähernd so vielfältige positive Auswirkungen auf die Gesundheit hat wie körperliche Aktivität im Allgemeinen und Sport im Speziellen. Des Weiteren erscheint es als plausibel, dass Kinder, die über eine gute sportmotorische Leistungsfähigkeit verfügen ein Mehr an Erfolgserlebnissen erreichen und dadurch die Motivation auch in ihrer Freizeit Sport zu betreiben höher ist als jene bei motorischen schwachen Schülerinnen und Schülern.

Da körperliche Aktivität und sportmotorische Leistungsfähigkeit eng mit soziökonomischen Einflussfaktoren in Verbindung stehen, scheint die Schule ein ideales Setting dafür zu sein um eine breite Masse von Kindern aus unterschiedlichen sozialen Schichten zu erreichen. Da das österreichische Schulsystem nach der fünften Schulstufe selektiert, bietet sich

speziell die Volksschule als geeignete Instanz an um flächendeckende gesundheitsfördernde Maßnahmen zu ergreifen.

Auch wenn es sich bei der Studie zum Projekt „Bewegungsorientierte Klasse Volksschule Schwechat“ um keine repräsentative Stichprobe gehandelt hat, zeigen die Ergebnisse, dass alleine durch die Einbettung von einem Mehr an Bewegung in den Regelunterricht und durch engagierte Arbeit von ausgebildeten Sportlehrkräften ein deutlicher Anstieg der sportmotorischen Leistungsfähigkeit bewirkt werden kann. Eine Weiterführung des Projekts und die Ausweitung vergleichbarer Maßnahmen auf andere Volksschulen erscheint deshalb als überaus sinnvoll.

Mit Spannung zu erwarten sind die Ergebnisse der Studie zur täglichen Bewegungseinheit an den burgenländischen Volksschulen, die erstmals repräsentative Daten zum Zusammenhang einer täglichen Bewegungsintervention und der sportmotorischen Leistungsfähigkeit liefert.

Insbesondere die Wechselwirkung zwischen der sportmotorischen Leistungsfähigkeit und gesundheitlichen Parametern sowie dem Aktivitätsverhalten gilt es in Zukunft genauer zu erforschen. Interessant wäre auch einen möglichen Zusammenhang zwischen der Bewegungsintervention und den schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu untersuchen.

## 6. Literaturverzeichnis

- Alt, R., Binder, A., Helmenstein, C., Kleissner, A., & Krabb, P. (2015). *Der Volkswirtschaftliche Nutzen von Bewegung. Volkswirtschaftlicher Nutzen von Bewegung, volkswirtschaftliche Kosten von Inaktivität und Potenziale von mehr Bewegung. Projektbericht*. Wien: SpEA
- Ahnert, J. (2005, Oktober 11). *Motorische Entwicklung vom Vorschul- bis ins frühe Erwachsenenalter - Einflussfaktoren und Prognostizierbarkeit, Motor development from pre-school age to early adulthood - influencing factors and predictability*. Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg. Abgerufen von <https://opus.bibliothek.uni-wuerzburg.de/frontdoor/index/index/docId/1395>
- ASKÖ. (2017, November 26). Landesverband [Text]. Abgerufen 26. November 2017, von <http://www.askoe-burgenland.at/de/marketshow-startseite-----die-taegliche-turnstunde-bewegt2>
- Augste, C., Krombholz, H., & Ledermüller, A. (2014). Vergleich der motorischen Leistungsfähigkeit von Kindern in städtischen und ländlichen Kindergärten, *30*(1), 26–28. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1361527>
- Bailey, R. C., Olson, J., Pepper, S. L., Porszasz, J., Barstow, T. J., & Cooper, D. M. (1995). The level and tempo of children's physical activities: an observational study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *27*(7), 1033–41. <https://doi.org/10.1249/00005768-199507000-00012>
- Baltes, P. B. (1979). Einleitung: Beobachtungen und Überlegungen zur Verknüpfung von Geschichte und Theorie der Entwicklungspsychologie der Lebensspanne. In P. B. Baltes (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie der Lebensspanne* (1. Aufl.). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Baquet, G., Praagh, E., & Berthoin, S. (2003). Endurance Training and Aerobic Fitness in Young People. *Sports Medicine*, *33*(15), 1127–1143. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333150-00004>
- Barnett, L. M., Lai, S. K., Veldman, S. L. C., Hardy, L. L., Cliff, D. P., Morgan, P. J., ... Okely, A. D. (2016). Correlates of Gross Motor Competence in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, *46*(11), 1663–1688. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0495-z>
- Barrett, D. D. (2006). Effects of Neuromuscular Training and Resistance Training on Muscle Strength and Endurance Development in Children: 1485. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *38*(Supplement), S212. <https://doi.org/10.1249/00005768-200605001-01819>
- Baur, J., & Burrmann, U. (2009). Motorische Entwicklung in sozialen Kontexten. In J. Baur, K. Bös, A. Conzelmann, & R. Singer (Hrsg.), *Handbuch Motorische Entwicklung* (2., kompl. überarb. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Blume, D. D. (1978). Zu einigen wesentlichen theoretischen Grundpositionen für die Untersuchung

der koordinativen Fähigkeiten. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 27, 29–36.

Bös, K. (2009). *Deutscher Motorik-Test 6-18 (DMT 6-18): erarbeitet vom ad-hoc-Ausschuss „Motorische Tests für Kinder und Jugendliche“ der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft (dvs)*. Hamburg: Czwalina. Abgerufen von <http://www.deutscher-motorik-test.de>

Bös, K., Pfeifer, K., Stoll, O., Tittlbach, S., & Woll, A. (2001). Testtheoretische Grundlagen. In K. Bös (Hrsg.), *Handbuch motorische Tests: sportmotorische Tests, motorische Funktionstests, Fragebogen zur körperlich-sportlichen Aktivität und sportpsychologische Diagnoseverfahren* (2., vollst. überarb. und erw. Aufl.). Göttingen: Hogrefe, Verl. für Psychologie.

Bös, K., Schlenker, L., & Seidel, I. (2009). Motorischer Test für Nordrhein-Westfalen. Testanleitung mit DVD. (Innenministerium des Landes Nordrhein-Westfalen, Hrsg.). Abgerufen von <http://www.fbg.schwerte.de/fbg/wp-content/uploads/2017/02/sportklasseneingangstest.pdf>

Bös, K., Tittlbach, S., Pfeifer, K., Stoll, O., & Woll, A. (2001). Motorische Verhaltenstests. In K. Bös (Hrsg.), *Handbuch motorische Tests: sportmotorische Tests, motorische Funktionstests, Fragebogen zur körperlich-sportlichen Aktivität und sportpsychologische Diagnoseverfahren* (2., vollst. überarb. u. erw. Aufl.). Göttingen: Hogrefe, VerlfPsychologie.

Bös, K., & Ulmer, J. (2003). Motorische Entwicklung im Kindesalter. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 151(1), 14–21. <https://doi.org/10.1007/s00112-002-0623-8>

Bös, Schlenker, L., Albrecht, C., Büsch, D., Lämmle, L., Müller, H., ... Deutsche Vereinigung für Sportwissenschaft. (2016). *Deutscher Motorik-Test 6-18: (DMT 6-18): manual und internetbasierte Auswertungssoftware* (2. Auflage). Hamburg: Feldhaus, Edition Czwalina.

Bouchard, C., An, P., Rice, T., Skinner, J. S., Wilmore, J. H., Gagnon, J., ... Rao, D. C. (1999). Familial aggregation of VO<sub>2</sub>max response to exercise training: results from the HERITAGE Family Study. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 87(3), 1003–1008.

Bouchard, C., Daw, E. W., Rice, T., Pérusse, L., Gagnon, J., Province, M. A., ... Wilmore, J. H. (1998). Familial resemblance for VO<sub>2</sub>max in the sedentary state: the HERITAGE family study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(2), 252–258.

Bouchard, C., Sarzynski, M. A., Rice, T. K., Kraus, W. E., Church, T. S., Sung, Y. J., ... Rankinen, T. (2011). Genomic predictors of the maximal O<sub>2</sub> uptake response to standardized exercise training programs. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 110(5), 1160–1170. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00973.2010>

Brandtstädter, J. (2007). Entwicklungspsychologie der Lebensspanne: Leitvorstellungen und paradigmatische Orientierungen. In J. Brandtstädter & U. Lindenberger (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie der Lebensspanne: ein Lehrbuch* (1. Aufl.). Stuttgart: Kohlhammer.

Brettschneider, W.-D. (2002). *Jugendarbeit in Sportvereinen: Anspruch und Wirklichkeit; eine Evaluationsstudie*. Schorndorf: Hofmann.

Bucksch, J., & Dreger, S. (2014). Sitzendes Verhalten als Risikofaktor im Kindes- und Jugendalter. *Prävention und Gesundheitsförderung*, 9(1), 39–46. <https://doi.org/10.1007/s11553-013-0413-2>

Bundeskanzleramt. (2015). Gesetzliche Neuerungen. Abgerufen 15. September 2017, von <https://www.help.gv.at/Portal.Node/hlpd/public/content/171/Seite.1710687.html>

Bundesministerium für Bildung (Hrsg.). (2016). Die gesundheitsfördernde Schule. Gesundheitsförderungsmaßnahmen des BMB im Kontext der Rahmengesundheitsziele. Abgerufen von [http://www.gesundeschule.at/?page\\_id=20](http://www.gesundeschule.at/?page_id=20)

Bundesministerium für Bildung. (2017a). Bewegung & Sport: Unterricht. Abgerufen 5. September 2017, von <http://www.bewegung.ac.at/index.php?id=113&fsize=0>

Bundesministerium für Bildung. (2017b). Bundesministerium für Bildung - Bewegungserziehung und Sportlehrwesen. Abgerufen 31. August 2017, von <https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/sport/bewegungserziehung.html>

Bundesministerium für Bildung. (2017c). Bundesministerium für Bildung - Lehrplan der Neuen Mittelschule. Abgerufen 6. September 2017, von [https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp\\_nms.html](https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_nms.html)

Bundesministerium für Bildung. (2017d). Bundesministerium für Bildung - Lehrpläne der AHS-Unterstufe. Abgerufen 6. September 2017, von [https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp\\_ahs\\_unterstufe.html](https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_ahs_unterstufe.html)

Bundesministerium für Bildung. (2017e). Bundesministerium für Bildung - Volksschul-Lehrplan. Abgerufen 6. September 2017, von [https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp\\_vs.html#heading\\_\\_\\_\\_\\_Allgemeines\\_Bildungsziel](https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_vs.html#heading_____Allgemeines_Bildungsziel)

Bundesministerium für Bildung und Frauen. (2015). Bring den Sport in die Schule. Ausbildung zum Bewegungscoach und zur Freizeitpädagogin/ zum Freizeitpädagogen mit dem Schwerpunkt Sport. Abgerufen von <http://www.bewegung.ac.at/index.php?id=205>

Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport, & Bundesministerium für Gesundheit. (2013). Nationaler Aktionsplan Bewegung. Abgerufen 13. September 2017, von <https://www.sportministerium.at/de/themen/nationaler-aktionsplan-bewegung>

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126–131.

- Conzelmann, A. (2009). Plastizität der Motorik im Lebensverlauf. In J. Baur, A. Conzelmann, R. Singer, & K. Bös (Hrsg.), *Handbuch Motorische Entwicklung* (2., kompl. überarb. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Conzelmann, A., & Blank, M. (2009). Entwicklung der Ausdauer. In J. Baur, A. Conzelmann, K. Bös, & R. Singer (Hrsg.), *Handbuch Motorische Entwicklung* (2., kompl. überarb. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Dieckmann, W., & Letzelter, M. (1987). Stabilität und Wiederholbarkeit von Trainingszuwachs durch Schnellkrafttraining im Grundschulalter. *Sportwissenschaft (Schorndorf)*, 17(3), S. 280-293.
- Dordel, S. (2003). *Bewegungsförderung in der Schule: Handbuch des Sportförderunterrichtes* (4., überarb. und erw. Aufl.). Dortmund: Verl. Modernes Lernen.
- Ehlert, T., & Simon, P. (2011). Genetik und Epigenetik der körperlichen Leistungsfähigkeit. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 62(4), 86–91.
- Ekelund, U., Brage, S., Froberg, K., Harro, M., Anderssen, S. A., Sardinha, L. B., ... Andersen, L. B. (2006). TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: the European Youth Heart Study. *PLoS Medicine*, 3(12), e488. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0030488>
- Ericsson, I., & Karlsson, M. K. (2014). Motor skills and school performance in children with daily physical education in school – a 9-year intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(2), 273–278. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2012.01458.x>
- Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J. R., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M., & Rowland, T. W. (2009). Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(5 Suppl), S60-79. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31819df407>
- Faigenbaum, A. D., Mcfarland, J. E., Johnson, L., Kang, J., Bloom, J., Ratamess, N. A., & Hoffman, J. R. (2007). Preliminary Evaluation of an After-School Resistance Training Program for Improving Physical Fitness in Middle School-Age Boys. *Perceptual and Motor Skills*, 104(2), 407–415. <https://doi.org/10.2466/pms.104.2.407-415>
- Faigenbaum, A. D., Milliken, L., Moulton, L., & Westcott, W. (2005). Early Muscular Fitness Adaptations In Children In Response To Two Different Resistance Training Regimens. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 37, S185–S185.
- Fröhlich, H., Gernet, E., Susgin, C., & Schmidt, W. (2008). Der Einfluss von Schulsport auf den Energieumsatz von Kindern und Jugendlichen: Eine Pilotstudie. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 59(5), 115–120.

- Fröhlich, M., Pieter, A., Gießing, J., Klein, M., Strack, A., Felder, H., ... Schmidtbleicher, D. (2009). Kraft und Krafttraining bei Kindern- und Jugendlichen – aktueller Stand (PDF Download Available). *Leistungssport*, 2, 1–34.
- Graf, C., Beneke, R., Bloch, W., Bucksch, J., Dordel, S., Eiser, S., ... Woll, A. (2013). Vorschläge zur Förderung der körperlichen Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland Recommendations for promotion of physical activity of children and adolescents in Germany. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 161(5), 439–446. <https://doi.org/10.1007/s00112-012-2863-6>
- Graf, C., Koch, B., Kretschmann-Kandel, E., Falkowski, G., Christ, H., Coburger, S., ... Dordel, S. (2004a). Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-project). *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 28(1), 22–26. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802428>
- Graf, C., Koch, B., Kretschmann-Kandel, E., Falkowski, G., Christ, H., Coburger, S., ... Dordel, S. (2004b). Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-project). *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 28(1), 22–26. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802428>
- Granacher, U., Goesele, A., Roggo, K., Wischer, T., Fischer, S., Zuerny, C., ... Kriemler, S. (2011). Effects and mechanisms of strength training in children. *International Journal of Sports Medicine*, 32(5), 357–364. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1271677>
- Greier, K., Kaiser, S., Hager, A., & Scheu, A. (2015). Einfluss ausgewählter Risikofaktoren auf die motorische Leistungsfähigkeit von 10- bis 11-jährigen Schulkindern. *B&G Bewegungstherapie und Gesundheitssport*, 31(2), 69–75. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1547419>
- Hardy, L. L., O'Hara, B. J., Rogers, K., St George, A., & Bauman, A. (2014). Contribution of Organized and Nonorganized Activity to Children's Motor Skills and Fitness. *Journal of School Health*, 84(11), 690–696. <https://doi.org/10.1111/josh.12202>
- Helmenstein, C., Kleissner, A., Maidorn, S., Majer, D., Michael, A., & Radlherr, A. (2013). *Eine tägliche Turnstunde an Österreichs Schulen: ökonomische Aspekte*. (SportsEconAustria Institut für Sportökonomie, Hrsg.). Wien.
- Herrmann, D., Hebestreit, A., & Ahrens, W. (2012). Impact of physical activity and exercise on bone health in the life course. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 55(1), 35–54. <https://doi.org/10.1007/s00103-011-1393-z>
- Hirtz, P. (1985). *Koordinative Fähigkeiten im Schulsport: vielseitig - variationsreich - ungewohnt* (1. Aufl.). Berlin: Volk und Wissen.
- Hirtz, P. (2007a). Stagnation und Regression in der koordinativ-motorischen Entwicklung während

der Pubeszenz. In P. Hirtz & Forschungszirkel N. A. Bernstein (Hrsg.), *Phänomene der motorischen Entwicklung des Menschen*. Schorndorf: Hofmann.

Hirtz, P. (2007b). Zur Dynamik der koordinativ-motorischen Entwicklung im frühen Schulkindalter. In P. Hirtz & Forschungszirkel N. A. Bernstein (Hrsg.), *Phänomene der motorischen Entwicklung des Menschen*. Schorndorf: Hofmann.

Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2010). *Einführung in die Trainingswissenschaft* (5., unveränd. Aufl.). Wiebelsheim: Limpert.

Holian, C. M., King, J., Griffith, J., Adams, K., & Clasey, J. (2005). The Effects Of Resistance Training On Measures Of Body Composition And Strength In Children. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 37, S187–S187.

Hollmann, W., & Strüder, H. K. (2009). *Sportmedizin: Grundlagen für körperliche Aktivität, Training und Präventivmedizin ; mit 91 Tabellen* (5., völlig neu bearb. u. erw. Aufl.). Stuttgart [u.a.]: Schattauer.

Irrgang, W., & Rusch, H. (2002). Aufschwung oder Abschwung? Verändert sich die körperliche Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen oder nicht? *Haltung und Bewegung*, 22(2), 5–10.

Janssen, I., & Leblanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 40. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-40>

Janz, K. F., Dawson, J. D., & Mahoney, L. T. (2002). Increases in physical fitness during childhood improve cardiovascular health during adolescence: the Muscatine Study. *International Journal of Sports Medicine*, 23 Suppl 1, S15-21. <https://doi.org/10.1055/s-2002-28456>

Jekauc, D., Reimers, A., & Woll, A. (2014). Methoden der Aktivitätsmessung bei Kindern und Jugendlichen, 30(2), 79–82. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1361578>

Kaiser-Jovy, S., Scheu, A., & Greier, K. (2017). Media use, sports activities, and motor fitness in childhood and adolescence. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 129(13–14), 464–471. <https://doi.org/10.1007/s00508-017-1216-9>

Keszyüs, D., Kettner, S., Kobel, S., Fischbach, N., Schreiber, A., Kilian, R., & Steinacker, J. M. (2013). Lebensqualität und Erkrankungshäufigkeit bei Grundschulkindern in Korrelation mit Bewegung und Medienkonsum. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 2013(10), 293–300. <https://doi.org/10.5960/dzsm.2012.074>

Ketelhut, K., Strang, H., & Holzweg, M. (2011). Einfluss des sozialen Einzugsgebiets auf die motorische Leistungsfähigkeit und das Aktivitätsverhalten im Kindergartenalter. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 62(2), 47–51.

- Kettner, S., Wirt, T., Fischbach, N., Kobel, S., Keszttyüs, D., Schreiber, A., ... Steinacker, J. (2012). Handlungsbedarf zur Förderung körperlicher Aktivität im Kindesalter in Deutschland. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 2012(4), 91–101. <https://doi.org/10.5960/dzsm.2012.016>
- Klaes, L., Cosler, D., Rommel, A., & Zens, Y. C. . (2013). *WIAD-AOK. DSB-Studie II. Bewegungsstatus von Kindern und Jugendlichen in Deutschland*. Frankfurt/Main: Kunze & Partner.
- Klein, M., Fröhlich, M., & Emrich, E. (2011). Sozialstatus, Sportpartizipation und sportmotorische Leistungsfähigkeit / Social status, sports participation, and motor performance. *Sport und Gesellschaft*, 8(1). <https://doi.org/10.1515/sug-2011-0104>
- Kretschmer, J., & Wirsching, D. (2004). Zum Einfluss der veränderten Kindheit auf die motorische Leistungsfähigkeit. *Sportwissenschaft (Schorndorf)*, 34(4), S. 414-437.
- Krombholz, H. (2006). Physical performance in relation to age, sex, birth order, social class, and sports activities of preschool children. *Perceptual and Motor Skills*, 102(2), 477–84. <https://doi.org/10.2466/pms.102.2.477-484>
- Kromeyer-Hauschild, K., Wabitsch, M., Kunze, D., Geller, F., Geiß, H. C., Hesse, V., ... Hebebrand, J. (2001). Perzentile für den Body-mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 149(8), 807–818. <https://doi.org/10.1007/s001120170107>
- Ludwig, G. (2007). Die besondere Entwicklungsdynamik im Vorschulalter. In P. Hirtz & Forschungszirkel N. A. Bernstein (Hrsg.), *Phänomene der motorischen Entwicklung des Menschen*. Schorndorf: Hofmann.
- Malina, R. M. (1996). Tracking of Physical Activity and Physical Fitness across the Lifespan. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67(3 Suppl), 48–57. <https://doi.org/10.1080/02701367.1996.10608853>
- Marées, H. de. (2003). *Sportphysiologie* (Korr. Nachdr. der 9., vollst. überarb. und erw. Aufl.). Köln: SportverlStrauß.
- Marta, C. C., Marinho, D. A., Izquierdo, M., & Marques, M. C. (2014). Differentiating maturational influence on training-induced strength and endurance adaptations in prepubescent children. *American Journal of Human Biology*, 26(4), 469–475. <https://doi.org/10.1002/ajhb.22549>
- Meinel, K., & Schnabel, G. (2007). *Bewegungslehre - Sportmotorik: Abriss einer Theorie der sportlichen Motorik unter pädagogischem Aspekt* (11., überarb. und erw. Aufl.). Aachen; Graz [u.a.]: Meyer & Meyer.
- Moses, S., Meyer, U., Puder, J., Roth, R., Zahner, L., & Kriemler, S. (2007). Das Bewegungsverhalten von Primarschulkindern in der Schweiz. *Schweizerische Zeitschrift für*

*Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 55(2), S. 62-68.

Nething, K., Stroth, S., Wabitsch, M., Galm, C., Rapp, K., Brandstetter, S., ... Steinacker, J. M. (2006). Primärprävention von Folgeerkrankungen des Übergewichts bei Kindern und Jugendlichen. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 57(2). Abgerufen von [http://www.gesundesboot.de/fileadmin/Mediendatenbank\\_DE/Das\\_Gesunde\\_Boot/Publikationen/Nething\\_et\\_al.\\_2006\\_\\_Primaerpraevention\\_von\\_Folgeerkrankungen\\_des\\_Uebergewichts\\_bei\\_Kindern\\_und\\_Jugendlichen.pdf](http://www.gesundesboot.de/fileadmin/Mediendatenbank_DE/Das_Gesunde_Boot/Publikationen/Nething_et_al._2006__Primaerpraevention_von_Folgeerkrankungen_des_Uebergewichts_bei_Kindern_und_Jugendlichen.pdf)

Noth, J. (1994). Neurophysiologische und somatische Aspekte der Entwicklung. In J. Baur, K. Bös, & R. Singer (Hrsg.), *Motorische Entwicklung: ein Handbuch*. Schorndorf: Hofmann.

Obst, F., & Boes, K. (1998). Mehr Unterrichtszeit im Schulsport: die tägliche Sportstunde. Abgerufen von <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/336898>

Oerter, R., & Montada, L. (1982). *Entwicklungspsychologie: ein Lehrbuch ; mit 48 Tabellen*. München ; Wien [u.a.]: Urban & Schwarzenberg.

Opper, E., Worth, A., Wagner, M., & Bös, K. (2007). Motorik-Modul (MoMo) im Rahmen des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 50(5-6), 879-888. <https://doi.org/10.1007/s00103-007-0251-5>

Petanovitsch, A., & Schmid, K. (2014). Ganztägige Schulangebote in Wien. (A. Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft, Hrsg.). Abgerufen von <https://www.ibw.at/bibliothek/id/395/>

Prätorius, B., & Milani, T. L. (2004). Motorische Leistungsfähigkeit bei Kindern: Koordinations- und Gleichgewichtsfähigkeit: Untersuchung des Leistungsgefälles zwischen Kindern mit verschiedenen Sozialisationsbedingungen. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 55(7/8), 172-176.

Ramelow, D., Teutsch, F., Hofmann, F., & Felder-Puig, R. (2015). *Gesundheit und Gesundheitsverhalten von österreichischen Schülerinnen und Schülern. Ergebnisse des WHO-HBSC-Survey 2014*. (S. I. Bundesministerium für Gesundheit, Hrsg.). Wien.

Ramsay, J. A., Blimkie, C. J., Smith, K., Garner, S., Macdougall, J. D., & Sale, D. G. (1990). Strength training effects in prepubescent boys. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22(5), 605-14. <https://doi.org/10.1249/00005768-199010000-00011>

Reinhardt, R. K. (2009). Physiologische Entwicklung. In J. Baur, K. Bös, A. Conzelmann, & R. Singer (Hrsg.), *Handbuch Motorische Entwicklung* (2., kompl. überarb. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.

Roth, K. (2014). Begriffliche und theoretische Grundlagen der Koordinationsschulung. In C. Kröger & K. Roth (Hrsg.), *Koordinationsschulung im Kindes- und Jugendalter: eine Übungssammlung für Sportlehrer und Trainer*. Schorndorf: Hofmann.

- Roth, K., & Roth, C. (2009). Entwicklung koordinativer Fähigkeiten. In J. Baur, K. Bös, A. Conzelmann, & R. Singer (Hrsg.), *Handbuch Motorische Entwicklung* (2., kompl. überarb. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Roth, K., & Willimczik, K. (1999). *Bewegungswissenschaft* (Orig.-Ausg.). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Roth, K., & Winter, R. (1994). *Entwicklung koordinativer Fähigkeiten*. (J. Baur, K. Bös, & R. Singer, Hrsg.). Schorndorf: Hofmann.
- Rütten, A., Abu-Omar, K., Meierjürgen, R., Lutz, A., & Adlwarth, W. (2009). Was bewegt die Nicht-Beweger? Gründe für Inaktivität und Bewegungsinteressen von Personen mit einem bewegungsarmen Lebensstil. *Prävention und Gesundheitsförderung*, 4(4), S. 245-250.
- Schmiade, N., & Mutz, M. (2012). Sportliche Eltern, sportliche Kinder. Die Sportbeteiligung von Vorschulkindern im Kontext sozialer Ungleichheit. *Sportwissenschaft*, 42(2), 115–125. <https://doi.org/10.1007/s12662-012-0239-7>
- Schmidtbleicher, D. (2009). Entwicklung der Kraft und der Schnelligkeit. In J. Baur, K. Bös, A. Conzelmann, & R. Singer (Hrsg.), *Handbuch Motorische Entwicklung* (2., kompl. überarb. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Schott, N., & Hillman, C. (2013). Der Zusammenhang von Fitness, kognitiver Leistungsfähigkeit und Gehirnzustand im Schulkindalter. Konsequenzen für die schulische Leistungsfähigkeit. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 20(1), 33–41. <https://doi.org/10.1026/1612-5010/a000085>
- Sedentary Behaviour Research Network. (2012). Letter to the editor: standardized use of the terms „sedentary“ and „sedentary behaviours“. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition Et Metabolisme*, 37(3), 540–542. <https://doi.org/10.1139/h2012-024>
- Singer, R. (2009). Biogenetische Einflüsse auf die motorische Entwicklung. In J. Baur, K. Bös, A. Conzelmann, & R. Singer (Hrsg.), *Handbuch Motorische Entwicklung* (2., kompl. überarb. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Stunkard, A. J., Harris, J. R., Pedersen, N. L., & McClearn, G. E. (1990). The Body-Mass Index of Twins Who Have Been Reared Apart. *The New England Journal of Medicine*, 322(21), 1483–1487. <https://doi.org/10.1056/NEJM199005243222102>
- Sygyusch, R. (2005). Jugendsport - Jugendgesundheit. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 48(8), 863–872. <https://doi.org/10.1007/s00103-005-1095-5>
- Telama, R., Yang, X., Viikari, J., Välimäki, I., Wanne, O., & Raitakari, O. (2005). Physical activity

from childhood to adulthood. *American Journal of Preventive Medicine*, 28(3), 267–273. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2004.12.003>

Titze, S., & Oja, P. (2011). Empfehlungen für gesundheitswirksame körperliche Aktivität. In G. Geuter & A. Holleederer (Hrsg.), *Gesundheit durch Bewegung fördern: Empfehlungen für Wissenschaft und Praxis* (1. Aufl.). Landesinstitut für Gesundheit und Arbeit des Landes Nordrhein-Westfalen. Abgerufen von <https://www.bisp-surf.de/Record/PU201403003303/Availability#tabnav>

Titze, S., Ring-Dimitriou, S., Schober, P. H., Halbwachs, C., Samitz, G., Miko, H. C., ... Dorner, T. E. (2012). *Österreichische Empfehlungen für gesundheitswirksame Bewegung*. (Fonds Gesundes Österreich, ein Geschäftsbereich der Gesundheit Österreich GmbH, Hrsg.) (Bd. 8). Wien.

Tremblay, M. S., Colley, R. C., Saunders, T. J., Healy, G. N., & Owen, N. (2010). Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition Et Metabolisme*, 35(6), 725–740. <https://doi.org/10.1139/H10-079>

Twisk, J., Kemper, H. C. G., & van Mechelen, W. (2002). The relationship between physical fitness and physical activity during adolescence and cardiovascular disease risk factors at adult age. The Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. *International Journal Of Sports Medicine*, 23, S8–S14.

Uhlenbrock, K., Thorwesten, L., Sandhaus, M., Fromme, A., Brandes, M., Rosenbaum, D., ... Völker, K. (2008). Schulsport und Alltagsaktivität bei neun- bis elfjährigen Grundschulern. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 59(10), S. 228-233.

Ungerer-Röhrich, U., & Beckmann, G. (2002). Was „bewegt“ die „Bewegte Schule“ hinsichtlich der motorischen Leistungsfähigkeit und der sozialen Kompetenz der Schülerinnen und Schüler? *Sportunterricht*, 51(3), S. 73-77.

Ursina Meyer, Christian Schindler, Lukas Zahner, Dominique Ernst, Helge Hebestreit, Willem van Mechelen, ... Susi Kriemler. (2014). Long-term effect of a school-based physical activity program (KISS) on fitness and adiposity in children: a cluster-randomized controlled trial. *PLoS ONE*, 9(2), e87929. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087929>

U.S. Department of Health and Human Services. (2009). Physical Activity Guidelines Advisory Committee report, 2008. *Nutrition Reviews*, 67(2), 114–120. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2008.00136.x>

Wagner, P., Woll, A., Singer, R., & Bös, K. (2006). Körperliche und sportliche Aktivität - Definitionen, Klassifikationen und Methoden. In K. Bös & W. Brehm (Hrsg.), *Handbuch Gesundheitssport* (2., vollständig neu bearbeitete Auflage). Schorndorf: Hofmann.

Weineck, J. (2010). *Optimales Training: leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings* (16., durchges. Aufl.). Balingen: Spitta.

Abgerufen von [http://medizin.spitta.de/Sport/145\\_index.html](http://medizin.spitta.de/Sport/145_index.html)

Williams, H. G., Pfeiffer, K. A., O'Neill, J. R., Dowda, M., McIver, K. L., Brown, W. H., & Pate, R. R. (2008). Motor Skill Performance and Physical Activity in Preschool Children. *Obesity, 16*(6), 1421–1426. <https://doi.org/10.1038/oby.2008.214>

Willimczik, K., & Conzelmann, A. (1999). Motorische Entwicklung in der Lebensspanne - Kernannahmen und Lektorientierungen. *Psychologie und Sport: Zeitschrift für Sportpsychologie, 6*(2), 60–70.

Willimczik, K., & Singer, R. (2009). Motorische Entwicklung: Gegenstandsbereich. In J. Baur, K. Bös, A. Conzelmann, & R. Singer (Hrsg.), *Handbuch Motorische Entwicklung* (2., kompl. überarb. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.

Wirszing, D. (2015). *Die motorische Entwicklung von Grundschulkindern: eine längsschnittliche Mehrebenenanalyse von sozioökologischen, soziodemographischen und schulischen Einflussfaktoren*. Hamburg: Feldhaus, EdCzwalina.

Wollny, R. (2007). *Bewegungswissenschaft: ein Lehrbuch in 12 Lektionen*. Aachen [u.a.]: Meyer & Meyer.

World Health Organization. (2011). WHO | Information sheet: global recommendations on physical activity for health 5 - 17 years old. Abgerufen 16. Juli 2017, von [http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/recommendations5\\_17years/en/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/recommendations5_17years/en/)

World Health Organization. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: World Health Organization.

Wydra, G. (2009a). Belastungszeiten und Anstrengung im Sportunterricht. *Sportunterricht, 58*(7), S. 195-202.

Wydra, G. (2009b). Entwicklung der Beweglichkeit. In J. Baur, K. Bös, A. Conzelmann, & R. Singer (Hrsg.), *Handbuch Motorische Entwicklung* (2., kompl. überarb. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.

Zöfel, P. (2002). *Statistik verstehen. Ein Begleitbuch zur computergestützten Anwendung*. Addison-Wesley: München

## 7. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Systematisierung sportmotorischer Fähigkeiten nach Bös u. a. (2001).....	13
Abb. 2: motorische Fähigkeiten und deren Wechselbeziehungen (mod. n. Hohmann, Lames & Letzelter, 2010, S. 49).....	14
Abb. 3: Wechselbeziehung der 3 Hauptformen der Kraft (mod. n. Weineck, 2010, S. 372) .....	16
Abb. 4: Modell zur motorischen Entwicklung (mod. n. Willimczik & Conzelmann, 1999, S. 68) .....	25
Abb. 5: Grundmodell der Interaktionistischen Entwicklungstheorie (mod. n. Meinel & Schnabel, 2007, S. 245).....	26
Abb. 6: Anpassungseffekt im Lebensverlauf (mod. n. Fröhlich u.a., 2009, S. 9) .....	32
Abb. 7: Entwicklung der Sprintzeiten im 20m-Sprint (mod. n. Bös & Ulmer, 2003, S. 19)	35
Abb. 8: Anwendbarkeit und Validität von Möglichkeiten zur Alltagsaktivitätserfassung (mod. n. Müller, Winter & Rosenbaum, 2010, S. 12).....	42
Abb. 9: Stunden pro Tag, an denen 11-, 13-, 15-, und 17-jährige Schülerinnen und Schüler sitzenden Freizeitaktivitäten nachgehen (Fernsehen, Computernützung, Handy, u. Ä), nach Alter und Geschlecht (mod. n. Ramelow, Teutsch, Hofmann & Felder Puig, 2015, S. 38) .....	44
Abb. 10: Vergleich von aktiven Personen mit bewegungsarmen Alltag und aktiven Personen mit bewegungsreichem Alltag (mod. n. Tremblay u.a., 2010, S. 729).....	45
Abb. 11: Ablauf einer Sportstunde von 90 min Länge (mod. n. Wydra, 2009, S. 131).....	51
Abb. 12: Ausgangsposition Liegestütz (mod. n. Bös u. a., 2016, S. 37) .....	65
Abb. 13: Liegestütz Position 2 (mod. n. Bös u. a., 2016, S. 37).....	65
Abb. 14: Liegestütz Position 3 (mod. n. Bös u. a., 2016, S. 37).....	66
Abb. 15: Aufbau 6-Min-Lauf (mod. n. Bös, Schlenker & Seidel, 2009, S. 20).....	71
Abb. 16: Geschlechterteilung Gesamt.....	81
Abb. 17: Geschlechterverteilung innerhalb der Interventionsgruppe bei Ersttestung .....	81
Abb. 18: Geschlechterverteilung innerhalb der Kontrollgruppe bei Ersttestung.....	82
Abb. 19: Entwicklung der Z-Werte der Kraftindizes zu den verschiedenen Testzeitpunkten innerhalb der Interventionsgruppe.....	83

Abb. 20: Entwicklung der Z-Werte der Ausdauerindizes zu den verschiedenen Testzeitpunkten innerhalb der Interventionsgruppe .....	85
Abb. 21: Entwicklung der Z-Werte der Koordination unter Zeitdruck Indizes zu den verschiedenen Testzeitpunkten innerhalb der Interventionsgruppe. ....	87
Abb. 22: Entwicklung der Z-Werte der Koordination unter Präzisionsdruck Indizes zu den verschiedenen Testzeitpunkten innerhalb der Interventionsgruppe. ....	88
Abb. 23: Entwicklung der Z-Werte der Beweglichkeit Indizes zu den verschiedenen Testzeitpunkten innerhalb der Interventionsgruppe. ....	90
Abb. 24: Kraftindex der beiden Gruppen zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten.....	93
Abb. 25: Ausdauerindex der beiden Gruppen zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten. ....	94
Abb. 26: Koordination unter Zeitdruck Indexleistung der beiden Gruppen zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten. ....	96
Abb. 27: Koordination unter Präzisionsdruck Indexleistung der beiden Gruppen zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten. ....	97
Abb. 28: Beweglichkeitsindexleistung der beiden Gruppen zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten. ....	99
Abb. 29: Entwicklung der Kraftindexwerte in Abhängigkeit des Vereinsstatus. ....	105
Abb. 30: Entwicklung der Ausdauerindexwerte in Abhängigkeit des Vereinsstatus.....	106
Abb. 31: Entwicklung der Indexwerte für die Koordination unter Zeitdruck in Abhängigkeit des Vereinsstatus. ....	107
Abb. 32: Entwicklung der Indexwerte für die Koordination bei Präzisionsaufgaben in Abhängigkeit des Vereinsstatus. ....	108
Abb. 33: Entwicklung der Beweglichkeitsindexwerte in Abhängigkeit des Vereinsstatus. ....	109

## 8. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vier-Felder-Schema nach Montada (1982). .....	22
Tabelle 2: Relative Intensität, ausgedrückt in Prozent der maximalen Herzfrequenz und als subjektiv wahrgenommene Belastung auf einer 10-stufigen Skala. ....	41
Tabelle 3: Relativer Anteil der 11-, 13-, 15- und 17-jährigen Schülerinnen und Schüler, die die WHO-Empfehlung von körperlicher Aktivität im Ausmaß von mindestens 60 Minuten täglich erfüllen, nach Alter und Geschlecht. ....	46
Tabelle 4: Wochenstundenzahl Bewegung und Sport in Primarstufe und Sekundarstufe 1 .....	50
Tabelle 5: Prozentualer Anteil der Nennungen auf der Borg-Skala. ....	52
Tabelle 6: Untersuchungszeitpunkte der Interventions- und Kontrollgruppe.....	57
Tabelle 7: Einsatzgebiete und Möglichkeiten sportmotorischer Tests nach Bös u. a. (2016). .....	59
Tabelle 8: Beschreibung der Hauptgütekriterien sportmotorischer Tests. ....	61
Tabelle 9: Nebengütekriterien sportmotorischer Tests.....	62
Tabelle 10: Testaufbau und Testinhalte des DMT. ....	63
Tabelle 11: Leistungsklasse, Z-Werte und Prozenträge .....	72
Tabelle 12: Bewertung des Gesamt-Punktwertes für alle 8 Testaufgaben .....	73
Tabelle 13: Allgemeine und spezielle Inhalte der Bewegungsorientierten Klasse in der Grundstufe 1.....	76
Tabelle 14: Allgemeine und spezielle Inhalte der Bewegungsorientierten Klasse in der Grundstufe 1.....	77
Tabelle 15: Mittelwerte bezogen auf Alter, Größe und BMI zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten bezogen auf die Grundgesamtheit. ....	80
Tabelle 16: Mittelwerte bezogen auf Alter, Größe und BMI zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten aufgeteilt nach Gruppen.....	80
Tabelle 17: Durchschnittliches Alter, Größe, Gewicht und BMI aufgeteilt nach Geschlechtern. ....	82
Tabelle 18: Mittelwerte, Standardabweichung, Signifikanzniveau und Bewertung des Kraftindex zu den beiden Testzeitpunkten eines Schuljahres.....	84

Tabelle 19: Mittelwerte, Standardabweichung, Signifikanzniveau und Bewertung des Ausdauerindex zu den beiden Testzeitpunkten eines Schuljahres. ....	86
Tabelle 20: Mittelwerte, Standardabweichung, Signifikanzniveau und Bewertung des Koordination unter Zeitdruck Index zu den beiden Testzeitpunkten eines Schuljahres. ....	88
Tabelle 21: Mittelwerte, Standardabweichung, Signifikanzniveau und Bewertung des Koordination unter Präzisionsdruck Index zu den beiden Testzeitpunkten eines Schuljahres. ....	89
Tabelle 22: Mittelwerte, Standardabweichung, Signifikanzniveau und Bewertung des Beweglichkeitindexes zu den beiden Testzeitpunkten eines Schuljahres. ....	91
Tabelle 23: Mittelwert, Standardabweichung und Signifikanz der Gruppenunterschiede zu den einzelnen Testzeitpunkten bezogen auf den Kraftindex. ....	92
Tabelle 24: Mittelwert, Standardabweichung und Signifikanz der Gruppenunterschiede zu den einzelnen Testzeitpunkten bezogen auf den Ausdauerindex. ....	94
Tabelle 25: Mittelwert, Standardabweichung und Signifikanz der Gruppenunterschiede zu den einzelnen Testzeitpunkten bezogen auf den Indexwert bei Koordinationsaufgaben unter Zeitdruck. ....	95
Tabelle 26: Mittelwert, Standardabweichung und Signifikanz der Gruppenunterschiede zu den einzelnen Testzeitpunkten bezogen auf den Koordinationsindexwert bei Präzisionsaufgaben. ....	97
Tabelle 27: Mittelwert, Standardabweichung und Signifikanz der Gruppenunterschiede zu den einzelnen Testzeitpunkten bezogen auf den Beweglichkeitsindex. ....	98
Tabelle 28: Geschlechterunterschiede hinsichtlich der Kraftfähigkeit zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten. ....	100
Tabelle 29: Geschlechterunterschiede hinsichtlich der Ausdauerfähigkeit zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten. ....	101
Tabelle 30: Geschlechterunterschiede hinsichtlich des Indexwertes bei Koordinationsaufgaben unter Zeitdruck zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten. ....	102
Tabelle 31: Geschlechterunterschiede hinsichtlich des Koordination bei Präzisionsaufgaben Indexes zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten. ....	103
Tabelle 32: Geschlechterunterschiede hinsichtlich des Beweglichkeitsindexes zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten. ....	104

Tabelle 33: Gruppenvergleich zum subjektiven Anstrengungsempfinden im Sportunterricht. .....	111
Tabelle 34: Gruppenunterschiede und Signifikanz bezogen auf die Frage nach dem Spielen im Freien.....	112
Tabelle 35: Mittelwerte des aktiven Freizeitverhaltens nach Schuljahr. ....	113
Tabelle 36: Anzahl der Sportvereinsmitglieder und Gruppenunterschiede zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten. ....	114

## **Eidesstaatliche Erklärung**

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

Wien, 2017

Gerald Mauer