

# **Motorische und anthropometrische Entwicklung im frühen Kindesalter**

Erkenntnisse einer Längsschnittstudie  
zum Entwicklungsstand und Entwicklungsverlauf

Zur Erlangung des akademischen Grades eines

DOKTORS DER PHILOSOPHIE

(Dr. phil.)

von der Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften

des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)

angenommene

DISSERTATION

von Susanne Krug geb. Bappert

aus Berlin

Dekan: Prof. Dr. Klaus Bös

1. Gutachter: Prof. Dr. Klaus Bös

2. Gutachter: PD Dr. Dr. Christine Graf

Tag der mündlichen Prüfung: 10. November 2011

## *Danksagung*

Mein erster Dank gilt meinem Betreuer Herrn Prof. Dr. Klaus Bös für die Ermöglichung dieser Arbeit sowie für seine wertvollen richtungsweisenden Ratschläge, die immer sowohl fachlicher als auch persönlicher Natur waren und für die er sich während der Fertigstellung meiner Arbeit immer Zeit genommen hat.

Ein herzliches Dankeschön richte ich auch an Frau PD Dr. Dr. Christine Graf für die gewinnbringenden Anregungen und Gespräche, in denen sie meine Sichtweise erweiterte und mich stets für das weitere Vorgehen ermutigte.

Die Durchführung einer Längsschnittstudie, wie sie mit dieser Arbeit vorliegt, ist nur durch die Unterstützung verschiedener Personen möglich. Mein Dank gilt daher der Stadt Karlsruhe für die Möglichkeit der Projektevaluation, allen Projektmitarbeitern für den interdisziplinären Austausch sowie den studentischen Testteams für ihre tatkräftige Unterstützung bei der Testung der Vorschulkinder. Nicht zuletzt gebührt Prof. Dr. Alexander Woll ein großer Dank für die gute und lehrreiche Zusammenarbeit in der Begleitstudie des Projektes „Kindergesundheit“.

All meinen Kolleginnen und Kollegen am Institut für Sport und Sportwissenschaft möchte ich für die gute Arbeitsatmosphäre danken. Allen voran gilt mein Dank Dr. Sascha Härtel für den stets verständnisvollen Austausch während unserer gemeinsamen Assistenzzeit und meiner Schreibtischnachbarin Janina Krell für die abwechslungsreichen und anregenden Gespräche sowie für ihre Freundschaft.

Mein besonderer Dank gilt meiner Familie für ihre moralische Unterstützung sowie für ihren andauernden Rückhalt, den sie mir schenkt.

Von Herzen danke ich meinem Ehemann Marcus für sein unendlich geduldiges und immerwährendes Verständnis und sein Vertrauen in mich, das ich während meiner gesamten Promotionsphase von ihm erfahren habe. Die fachlichen Diskussionen, ermutigenden Gespräche und ablenkenden Momente haben mir immer neue Energie verliehen.

Berlin, Juni 2011

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>1</b>
1.1	Problemstellung . . . . .	4
1.2	Ziel der Arbeit . . . . .	6
1.3	Aufbau der Arbeit . . . . .	8
<b>2</b>	<b>Theorie und Grundlagen</b>	<b>10</b>
2.1	Anthropometrie . . . . .	11
2.1.1	Begriffsbestimmungen . . . . .	11
2.1.2	Ausgewählte Theorien und Modelle . . . . .	14
2.2	Motorik . . . . .	16
2.2.1	Begriffsbestimmungen . . . . .	16
2.2.2	Ausgewählte Theorien und Modelle . . . . .	18
2.3	Forschungsüberblick . . . . .	22
2.4	Formulierung der Forschungsfragen . . . . .	26
2.4.1	Forschungsfragen zu Querschnitt-Analysen . . . . .	27
2.4.2	Forschungsfragen zu Längsschnitt-Analysen . . . . .	29
<b>3</b>	<b>Empirische Untersuchung</b>	<b>33</b>
3.1	Projektbeschreibung . . . . .	33
3.2	Studiendesign . . . . .	34
3.3	Entwicklung der Interventionsmaßnahmen . . . . .	36
3.3.1	Interventionsbaustein Bewegung . . . . .	37
3.3.2	Interventionsbaustein Ernährung . . . . .	39
3.3.3	Interventionsbaustein Mobilität . . . . .	40
3.4	Methodenentwicklung . . . . .	41
3.4.1	Anthropometrie . . . . .	42
3.4.2	Motorik . . . . .	44
3.4.3	Körperliche Aktivität in der Freizeit . . . . .	45
3.4.4	Soziodemographische Faktoren . . . . .	47
3.5	Stichprobenbeschreibung . . . . .	48
3.5.1	Querschnitt-Stichprobe . . . . .	49
3.5.2	Längsschnitt-Stichprobe . . . . .	54
3.5.3	Konsequenzen für die Forschungsfragen . . . . .	56
3.6	Datenerhebung und Datenauswertung . . . . .	58

---

<b>4</b>	<b>Ergebnisse der Querschnitt-Analysen</b>	<b>61</b>
4.1	Anthropometrischer Entwicklungsstand . . . . .	61
4.1.1	Endogene Einflussfaktoren . . . . .	61
4.1.2	Exogene Einflussfaktoren . . . . .	65
4.1.3	Mehrfaktorielle Analysen . . . . .	73
4.1.4	Zwischenfazit . . . . .	76
4.2	Motorischer Entwicklungsstand . . . . .	79
4.2.1	Endogene Einflussfaktoren . . . . .	79
4.2.2	Exogene Einflussfaktoren . . . . .	83
4.2.3	Mehrfaktorielle Analysen . . . . .	89
4.2.4	Zwischenfazit . . . . .	96
4.3	Einordnung der Querschnitt-Ergebnisse . . . . .	98
4.4	Zusammenfassung und Diskussion . . . . .	101
<b>5</b>	<b>Ergebnisse der Längsschnitt-Analysen</b>	<b>110</b>
5.1	Anthropometrischer Entwicklungsverlauf . . . . .	110
5.1.1	Endogene Einflussfaktoren . . . . .	110
5.1.2	Exogene Einflussfaktoren . . . . .	116
5.1.3	Mehrfaktorielle Analysen . . . . .	122
5.1.4	Zwischenfazit . . . . .	122
5.2	Motorischer Entwicklungsverlauf . . . . .	123
5.2.1	Endogene Einflussfaktoren . . . . .	123
5.2.2	Exogene Einflussfaktoren . . . . .	138
5.2.3	Mehrfaktorielle Analysen . . . . .	149
5.2.4	Zwischenfazit . . . . .	150
5.3	Einordnung der Längsschnitt-Ergebnisse . . . . .	151
5.4	Zusammenfassung und Diskussion . . . . .	155
<b>6</b>	<b>Diskussion der Methoden</b>	<b>165</b>
<b>7</b>	<b>Diskussion des Projektansatzes</b>	<b>171</b>
<b>8</b>	<b>Schlussfolgerungen und Ausblick</b>	<b>174</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>177</b>
	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>188</b>

## Abbildungsverzeichnis

2.1	Ursachen für die Zunahme von Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen . . . . .	14
2.2	Systematisierung der motorischen Fähigkeiten . . . . .	17
2.3	Zu untersuchende Einflussfaktoren zum Entwicklungsstand und Entwicklungsverlauf anthropometrischer und motorischer Parameter . . . . .	27
3.1	Studiendesign der empirischen Untersuchung . . . . .	35
3.2	Zeitplan der empirischen Untersuchung . . . . .	36
3.3	Perzentile für den BMI für Jungen und Mädchen . . . . .	43
3.4	Aus der Stichprobenbeschreibung resultierende neue Übersicht über die zu untersuchenden Einflussfaktoren zum Entwicklungsstand und Entwicklungsverlauf anthropometrischer und motorischer Parameter . . . . .	57
4.1	Mittelwerte differenziert nach Alter und Geschlecht für Körpergröße (a), Körpergewicht (b) und BMI (c) [Querschnitt] . . . . .	64
4.2	Mittelwerte differenziert nach Alter und Nationalität für Körpergröße (a), Körpergewicht (b) und BMI (c) [Querschnitt] . . . . .	66
4.3	Mittelwerte für Körpergewicht (a) und BMI (b) differenziert nach Alter und Aktivität (WHO-Kriterium) [Querschnitt] . . . . .	70
4.4	Wechselwirkungsmodell für Körpergewicht mit Faktoren Nationalität*Einrichtungsart . . . . .	75
4.5	Wechselwirkungsmodell für Körpergewicht mit Faktoren Alter*Nationalität*Einrichtungsart . . . . .	75
4.6	Wechselwirkungsmodell für BMI mit Faktoren Alter*Nationalität*Einrichtungsart . . . . .	77
4.7	Schematischer Vergleich der Motorikergebnisse zwischen normal- und übergewichtigen Kindern . . . . .	83
4.8	Mittlere Testleistung im Seitlichen Hin- und Herspringen (a) und im Standweitsprung (b) differenziert nach Aktivität (Vereinsmitgliedschaft) [Querschnitt] . . . . .	88
4.9	Wechselwirkungsmodell für Einbeinstand mit Faktoren Geschlecht*Nationalität . . . . .	91
4.10	Wechselwirkungsmodell für Einbeinstand mit Faktoren Geschlecht*Aktivität*Einrichtungsart . . . . .	93
4.11	Wechselwirkungsmodell für Einbeinstand mit Faktoren Aktivität*Nationalität*Einrichtungsart . . . . .	93
4.12	Wechselwirkungsmodell für Seitliches Hin- und Herspringen mit Faktoren Aktivität*Einrichtungsart . . . . .	95
4.13	Wechselwirkungsmodell für Seitliches Hin- und Herspringen mit Faktoren Aktivität*Nationalität*Einrichtungsart . . . . .	95

4.14	Wechselwirkungsmodell für Standweitsprung mit Faktoren Geschlecht* Aktivität*Nationalität . . . . .	96
4.15	Signifikante Einflussfaktoren auf den Entwicklungsstand anthropo- metrischer und motorischer Parameter [Querschnitt] . . . . .	109
5.1	Entwicklungsverlauf der Körpergröße . . . . .	111
5.2	Entwicklungsverlauf des Körpergewichts . . . . .	112
5.3	Entwicklungsverlauf des BMI . . . . .	113
5.4	Entwicklungsverlauf von Körpergröße (a), Körpergewicht (b) und BMI (c) differenziert nach Geschlecht . . . . .	114
5.5	Entwicklungsverlauf des BMI differenziert nach BMI-Kategorie im Alter von drei Jahren . . . . .	116
5.6	Entwicklungsverlauf von Körpergröße (a), Körpergewicht (b) und BMI (c) differenziert nach Nationalität . . . . .	117
5.7	Entwicklungsverlauf von Körpergröße (a), Körpergewicht (b) und BMI (c) differenziert nach Kindertageseinrichtung . . . . .	119
5.8	Entwicklungsverlauf des BMI differenziert nach Aktivität (WHO-Kri- terium (a) und Vereinsmitgliedschaft (b)) . . . . .	121
5.9	Entwicklungsverlauf in den motorischen Items Einbeinstand (a), Seit- liches Hin- und Herspringen (b) und Standweitsprung (c) differen- ziert nach Alter . . . . .	124
5.10	Entwicklungsverlauf in dem motorischen Item Rumpfbeuge differen- ziert nach Alter . . . . .	125
5.11	Entwicklungsverlauf in den motorischen Items Einbeinstand (a), Seit- liches Hin- und Herspringen (b) und Standweitsprung (c) differen- ziert nach Geschlecht . . . . .	127
5.12	Entwicklungsverlauf in dem motorischen Item Rumpfbeuge differen- ziert nach Geschlecht . . . . .	129
5.13	Entwicklungsverlauf in den motorischen Items Einbeinstand (a), Seit- liches Hin- und Herspringen (b) und Standweitsprung (c) differen- ziert nach BMI-Kategorie . . . . .	131
5.14	Entwicklungsverlauf in dem motorischen Item Rumpfbeuge differen- ziert nach BMI-Kategorie . . . . .	132
5.15	Entwicklungsverlauf in den motorischen Items Einbeinstand (a), Seit- liches Hin- und Herspringen (b) und Standweitsprung (c) differen- ziert nach Leistungsprofil im Alter von drei Jahren . . . . .	134
5.16	Entwicklungsverlauf in dem motorischen Item Rumpfbeuge differen- ziert nach Leistungsprofil im Alter von drei Jahren . . . . .	137
5.17	Entwicklungsverlauf in den motorischen Items Einbeinstand (a), Seit- liches Hin- und Herspringen (b) und Standweitsprung (c) differen- ziert nach Nationalität . . . . .	139
5.18	Entwicklungsverlauf in dem motorischen Item Rumpfbeuge differen- ziert nach Nationalität . . . . .	141

---

5.19	Entwicklungsverlauf in den motorischen Items Einbeinstand (a), Seitliches Hin- und Herspringen (b) und Standweitsprung (c) differenziert nach Kindertageseinrichtung . . . . .	143
5.20	Entwicklungsverlauf in dem motorischen Item Rumpfbeuge differenziert nach Kindertageseinrichtung . . . . .	144
5.21	Entwicklungsverlauf in den motorischen Items Einbeinstand (a), Seitliches Hin- und Herspringen (b) und Standweitsprung (c) differenziert nach Aktivität (WHO-Kriterium) . . . . .	145
5.22	Entwicklungsverlauf in dem motorischen Item Rumpfbeuge differenziert nach Aktivität (WHO-Kriterium) . . . . .	146
5.23	Entwicklungsverlauf in den motorischen Items Einbeinstand (a), Seitliches Hin- und Herspringen (b) und Standweitsprung (c) differenziert nach Aktivität (Vereinsmitgliedschaft) . . . . .	147
5.24	Entwicklungsverlauf in dem motorischen Item Rumpfbeuge differenziert nach Aktivität (Vereinsmitgliedschaft) . . . . .	149
5.25	Entwicklungsverlauf von Körpergröße (a), Körpergewicht (b) und BMI (c) der Karlsruher und MoMo-Stichprobe zwischen den Testzeitpunkten T2 und T4 . . . . .	153
5.26	Entwicklungsverlauf in den motorischen Items Einbeinstand (a), Seitliches Hin- und Herspringen (b) und Standweitsprung (c) der Karlsruher und MoMo-Stichprobe zwischen den Testzeitpunkten T2 und T4 . . . . .	154
5.27	Entwicklungsverlauf in dem motorischen Item Rumpfbeuge der Karlsruher und MoMo-Stichprobe zwischen den Testzeitpunkten T2 und T4 . . . . .	155
5.28	Signifikante Einflussfaktoren auf den Entwicklungsverlauf anthropometrischer und motorischer Parameter [Längsschnitt] . . . . .	164
6.1	Aktivierend oder hemmend wirkende Einflussfaktoren auf die Testsituation im frühen Kindesalter . . . . .	167

## Tabellenverzeichnis

3.1	Beschreibung der Testaufgaben des Karlsruher Motorik-Screenings (KMS 3-6) . . . . .	46
3.2	Stichprobenbeschreibung der vier Querschnitt-Untersuchungen . .	49
3.3	Stichprobenbeschreibung zu Testzeitpunkt T1 differenziert nach Alter und Geschlecht . . . . .	50
3.4	Stichprobenbeschreibung deutscher und nichtdeutscher Kinder differenziert nach Alter und Geschlecht [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]	51
3.5	Anteil deutscher und nichtdeutscher Kinder in den Altersgruppen der Drei- bis Sechsjährigen [Querschnitt, Testzeitpunkt T1] . . . . .	51
3.6	Stichprobenbeschreibung aktiver und weniger aktiver Kinder (WHO-Kriterium) differenziert nach Alter, Geschlecht und Nationalität [Querschnitt, Testzeitpunkt T1] . . . . .	52
3.7	Stichprobenbeschreibung aktiver und weniger aktiver Kinder (Vereinsmitgliedschaft) differenziert nach Alter, Geschlecht und Nationalität [Querschnitt, Testzeitpunkt T1] . . . . .	53
3.8	Stichprobenbeschreibung der Interventions- und Kontrollgruppe differenziert nach Alter, Geschlecht, Nationalität und Aktivität (WHO-Kriterium) [Querschnitt, Testzeitpunkt T1] . . . . .	53
3.9	Stichprobenbeschreibung deutscher und nichtdeutscher Kinder differenziert nach Geschlecht [Längsschnitt] . . . . .	54
3.10	Stichprobenbeschreibung aktiver und weniger aktiver Kinder (WHO-Kriterium) differenziert nach Geschlecht und Nationalität [Längsschnitt] . . . . .	55
3.11	Stichprobenbeschreibung aktiver und weniger aktiver Kinder (Vereinsmitgliedschaft) differenziert nach Geschlecht und Nationalität [Längsschnitt] . . . . .	55
4.1	Anteil drei- bis sechsjähriger Jungen und Mädchen in den fünf BMI-Kategorien in <i>N</i> (%) [Querschnitt, Testzeitpunkt T1] . . . . .	63
4.2	Anteil deutscher und nichtdeutscher Kinder in den fünf BMI-Kategorien in <i>N</i> (%) [Querschnitt, Testzeitpunkt T1] . . . . .	67
4.3	Anteil aktiver und weniger aktiver Kinder (WHO-Kriterium) in den Altersgruppen der Drei- bis Sechsjährigen [Querschnitt, Testzeitpunkt T1] . . . . .	69
4.4	Anteil aktiver und weniger aktiver Kinder (WHO-Kriterium) in den fünf BMI-Kategorien in <i>N</i> (%) [Querschnitt, Testzeitpunkt T1] . . . . .	69
4.5	Anteil der Interventions- und Kontrollkinder in den fünf BMI-Kategorien in <i>N</i> (%) [Querschnitt, Testzeitpunkt T1] . . . . .	72

---

4.6	Mittelwert, Standardabweichung und Signifikanztests in den Testitems des KMS 3-6 differenziert nach Alter und Geschlecht [Querschnitt, Testzeitpunkt T1] . . . . .	80
4.7	Anteil drei- bis fünfjähriger Jungen und Mädchen in den vier motorischen Leistungsprofilen in <i>N</i> (%) [Querschnitt, Testzeitpunkt T1] . . . . .	80
4.8	Motorische Leistungsfähigkeit deutscher und nichtdeutscher Kinder differenziert nach Alter und Geschlecht [Querschnitt, Testzeitpunkt T1] . . . . .	84
4.9	Anteil deutscher und nichtdeutscher Kinder in den vier motorischen Leistungsprofilen in <i>N</i> (%) [Querschnitt, Testzeitpunkt T1] . . . . .	84
4.10	Motorische Leistungsfähigkeit aktiver und weniger aktiver Kinder (WHO-Kriterium) differenziert nach Alter und Geschlecht [Querschnitt, Testzeitpunkt T1] . . . . .	86
4.11	Motorische Leistungsfähigkeit der Interventions- und Kontrollgruppe differenziert nach Alter und Geschlecht [Querschnitt, Testzeitpunkt T1] . . . . .	90
4.12	Mittelwerte (und Standardabweichungen) für Körpergröße, Körpergewicht und BMI der Karlsruher und MoMo-Stichprobe [Querschnitt, Testzeitpunkt T1] . . . . .	99
4.13	Mittelwerte (und Standardabweichungen) für die vier motorischen Items des KMS 3-6 der Karlsruher und MoMo-Stichprobe [Querschnitt, Testzeitpunkt T1] . . . . .	100
4.14	Ergebnisübersicht zu den Forschungsfragen der Querschnitt-Analysen (Anthropometrie) . . . . .	102
4.15	Ergebnisübersicht zu den Forschungsfragen der Querschnitt-Analysen (Motorik) . . . . .	104
5.1	Korrelationskoeffizienten (und Signifikanzwerte) für Körpergröße und Körpergewicht im Entwicklungsverlauf zwischen den jeweiligen Testzeitpunkten T1-T4 . . . . .	112
5.2	Anteil dreijähriger Jungen und Mädchen in den vier motorischen Leistungsprofilen in <i>N</i> (%) [Längsschnitt] . . . . .	133
5.3	Ergebnisübersicht zu den Forschungsfragen der Längsschnitt-Analysen (Interventionseffekt) . . . . .	156
5.4	Ergebnisübersicht zu den Forschungsfragen der Längsschnitt-Analysen (Anthropometrie) . . . . .	157
5.5	Ergebnisübersicht zu den Forschungsfragen der Längsschnitt-Analysen (Motorik) . . . . .	159

## **Einführung**

---

Frühkindliche Entwicklung ist im Wesentlichen geprägt durch körperliches Wachstum und die Ausbildung motorischer Kompetenzen. Der anthropometrische und motorische Entwicklungsverlauf ist dabei gekennzeichnet durch genetische Einflussfaktoren sowie Lebensstil- und Umwelteinflüsse.

In der frühkindlichen Entwicklung ist körperliche Aktivität ein substantieller Lebensstilfaktor. Sie hat im Entwicklungsverlauf von Kindern einen zentralen Stellenwert und ist Voraussetzung für eine gesunde körperliche und motorische Entwicklung.

Kinder erfahren und begreifen durch Bewegung sich selbst, ihren Körper und ihre Umwelt. Sie lernen durch wiederholt durchgeführte Bewegungsmuster Zusammenhänge kennen und vollziehen dadurch Fortschritte in ihrer motorischen, kognitiven und persönlichen Entwicklung (z.B. Zimmer, 2006). Körperliche Aktivität ist daher nicht nur für den motorischen Entwicklungsverlauf, sondern auch im Hinblick auf die Gesamtpersönlichkeitsentwicklung gerade in den ersten Jahren von großer Bedeutung. So hängen psychisches Wohlbefinden (Bierhoff-Alfermann, 1986), der kindliche Selbstbildungsprozess (Jasmund, 2010) sowie das Ansehen bei Gleichaltrigen (Wiegersma, 1972) von einer adäquaten Motorik ab.

Körperliche Aktivität wirkt sich darüber hinaus positiv auf die Entwicklung des Skelett- und Muskelsystems aus und ruft bei moderat ausdauernden Aktivitäten positive kardiovaskuläre und metabolische Wirkungen sowie einen positiven Einfluss auf das Immunsystem hervor (Rowland, 2007; Andersen, Harro, Sardinha, Froberg, Ekelund & Brage et al., 2006).

Auch wenn die Zusammenhänge von körperlicher Aktivität und Gesundheit für

das Kindesalter noch nicht ausreichend gesichert sind (Sygusch, Wagner, Opper & Worth, 2006; Rowland, 2007), trägt körperliche Aktivität zum psychischen und körperlichen Wohlbefinden bei (Sygusch, 2005) und kann in Anlehnung an das salutogenetische Gesundheitsverständnis von Antonovsky (1979) als Gesundheitsressource verstanden werden.

Der globale Gesundheitszustand einer Person bewegt sich gemäß Antonovsky auf einem Gesundheits-Krankheits-Kontinuum. Die Position des Gesundheitszustandes auf diesem Kontinuum hängt von belastenden Risikofaktoren und entlastenden Schutzfaktoren ab, die in einem dynamischen Zusammenspiel auf den Gesundheitszustand wirken.

Während Bewegung als eine Widerstandsressource zur Vermeidung von Krankheiten verstanden wird, ist ein Mangel an Bewegung, ebenso wie Fehlernährung und Stress, ein Risikofaktor, der die Entstehung von Erkrankungen begünstigt. So kann Bewegungsmangel ein Indikator für Zivilisationskrankheiten wie Übergewicht, Herz- und Gefäßerkrankungen, Diabetes und psychische Erkrankungen darstellen (Strong, Malina, Blimkie, Daniels, Dishman & Gutin et al., 2005; Biddle, Gorely & Stensel, 2004; Rowland, 2007; Haugland, Wold & Torsheim, 2003; Lecheler, 2008). Übergewicht wird dabei als häufigste Folge von Bewegungsmangel intensiv diskutiert und mangelnder körperlicher Aktivität diesbezüglich ein größerer Einfluss zugesprochen als einer Fehl- oder Überernährung (vgl. Graf, 2010). Bewegungsmangel, Übergewicht und Diabetes betreffen nicht mehr Erwachsene alleine, sondern zunehmend auch Kinder und Jugendliche (vgl. u.a. Kurth & Schaffrath-Rosario, 2007). Langfristig entstehen dadurch innerhalb des Gesundheitssystems enorme Kosten für Therapieprogramme, ärztliche Behandlungen oder Hilfsapparate, die sich - im Gegensatz zu Personen, die erst im Alter an diesen Beschwerden leiden - über einen langen Zeitraum erstrecken (Leyk, Rohde, Gorges, Wunderlich, Rütter & Wamser et al., 2007; Helmenstein & Kleissner, 2007; Robert Koch-Institut, 2003, 2010). Zivilisationskrankheiten können genetisch vererbt, aber auch durch ungünstige Lebensgewohnheiten wie etwa einen bewegungspassiven Alltag an eigene Kinder weitergegeben werden. Für ein ge-

sundes Fundament in der kindlichen Entwicklung sollte mit präventiven Maßnahmen so früh wie möglich begonnen werden.

Die aktuell in Deutschland stattfindenden Veränderungen der kindlichen Lebens- und Bewegungswelt scheinen den Aufbau eines solchen Fundaments zu erschweren (Schmidt, 1997; Schmidt, Hartmann-Tews & Brettschneider, 2003). Für das Grundschulalter haben Bös, Krug und Schmidt (2011) mit Hilfe eines Kohortenvergleichs geprüft, inwieweit sich der Bewegungsalltag heutiger Grundschulkin- der im Vergleich zu früheren Generationen verändert hat: Zur Klärung dieser Fra- ge wurden Personen im Alter von 18 bis 91 Jahren retrospektiv zu ihren Bewe- gungsaktivitäten im Kindesalter befragt. Referenzstichprobe für die Erwachsenen waren ebenfalls befragte neun- bis elfjährige Grundschüler. Die Ergebnisse le- gen nahe, dass körperliche Aktivitäten im organisierten Sport im Laufe der Jahre zugenommen haben und sich Kinder dort früh komplexe Fertigkeiten aneignen. Die Alltagsaktivität heutiger Grundschulkin- der ist jedoch im Vergleich zu frühe- ren Grundschulgenerationen zurückgegangen. Heutige Kinder verbringen ihre Freizeit vorwiegend bewegungspassiv mit Computer, Fernseher oder Spielkonso- le. Die veränderte Bewegungswelt spiegelt sich auch in den Antworten heutiger Grundschulkin- der zu ihrer Gesundheit wieder. Verglichen mit früheren Genera- tionen schätzen sie ihren Gesundheitszustand schlechter ein und 16 Prozent der Kinder geben von sich selbst an übergewichtig zu sein. Auffallend ist, dass 63 Prozent der heutigen Grundschulkin- der den Schulsport positiv bewerten. Um Kin- der zu lebenslangem Sport zu motivieren, sollte jedes Kind durch den Schulsport erreicht werden. Auch der Vereinssport, der sich in den letzten Jahren zuneh- mend verbessert hat und den viele Kinder bereitwillig nutzen, dient der kindlichen Bewegungserziehung. Ob Schul- und Vereinssport allerdings den mangelnden Bewegungsmöglichkeiten im Alltag nachkommen bzw. den Rückgang der moto- rischen Leistungsfähigkeit verbessern können, ist aufgrund der derzeitigen Da- tenlage nicht eindeutig zu beantworten (vgl. hierzu z.B. Kretschmer & Giewald, 2001; Bös, 2003; Wydra, 2009; Roth, Ruf, Obinger, Mauer, Ahnert & Schneider et al., 2010).

Da angesichts des hohen Stellenwertes körperlicher Aktivität für die kindliche Entwicklung nicht ausgeschlossen werden kann, dass die beschriebenen Veränderungen der Bewegungswelt einen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung der Kinder ausüben, sowie angesichts der Tatsache, dass bereits Kinder und Jugendliche an Zivilisationskrankheiten wie Übergewicht leiden, sind diese Tendenzen seitens der Gesellschaft ernstzunehmen. Die Entwicklung der Kinder muss also beobachtet und beurteilt sowie ggf. gefördert werden. Diese Problemstellungen werden im folgenden Unterkapitel erläutert.

### **1.1 Problemstellung**

Um einen gesunden Ablauf der kindlichen Entwicklung zu fördern, müssen Anzeichen von Übergewicht und motorischen Defiziten beobachtet und diesen gezielt entgegengewirkt werden. In einem frühen Stadium können diese Defizite in der Entwicklung noch leichter angegangen werden als zu einem späteren Zeitpunkt, wenn sich die damit einhergehenden Folgeerscheinungen bereits manifestiert haben oder sogar bleibende Schäden entstanden sind. Haben übergewichtige oder motorisch defizitär auffällige Kinder durch Hänseleien, die Schwerfälligkeit des eigenen Körpers oder schlechte Sportleistungen erst einmal den Spaß an Bewegung verloren, ist eine Verhaltensänderung durch körperliche Aktivität deutlich schwieriger.

Doch wem kommt die Aufgabe zu, solche kritischen Entwicklungsverläufe im Kindesalter zu diagnostizieren? Eltern beobachten gespannt die Entwicklungsschritte ihrer neugeborenen und heranwachsenden Kinder und achten damit intuitiv auf deren gesunde Entwicklung. In der heutigen Gesellschaft bestehen dabei konkrete Erwartungshaltungen bezüglich des Auftretens einzelner motorischer Verhaltensweisen in bestimmten Lebensabschnitten (vgl. Arbinger, 1995). So antizipieren Eltern zu bestimmten Zeitpunkten das Eintreten von Fertigkeiten wie Greifen, Aufrichten, Krabbeln, Laufen, Anziehen oder die Ausführung verschiedener Spielaktivitäten wie Malen, Schaukeln und Radfahren. Auch körperliche Wachs-

tumsschritte werden in regelmäßigen Abständen erwartet. Wenngleich viele Eltern den Entwicklungsstand ihres Kindes nicht anhand von Normen beurteilen, prüfen sie die Entwicklung ihres Kindes - bewusst oder unbewusst - anhand ihrer Erfahrungen mit früheren Kindern oder anhand der Kinder ihrer Umgebung und ziehen somit vergleichende Rückschlüsse hinsichtlich des Entwicklungsstandes. In den ersten Lebensjahren erfahren Eltern vor allem Unterstützung durch Kinderärzte<sup>1</sup>, wenn es um die Beobachtung der Entwicklung und Feststellung von besonderen Entwicklungsauffälligkeiten ihrer Kinder geht. Aber auch Trainer und Übungsleiter in Sportvereinen sowie Erzieher und Lehrer betreuen und beobachten eine nicht zu vernachlässigende Menge von Kindern und können daher individuelle Entwicklungsstände im Vergleich zu einer Vielzahl anderer Kinder einschätzen. Neben der Einordnung des motorischen und körperlichen Entwicklungsstandes können in den Settings Kindergarten und Schule darüber hinaus kognitive, soziale und persönliche Eigenschaften beurteilt werden.

All diese Vergleiche beruhen jedoch auf den subjektiven Erfahrungen der Beobachter. Durch die Anwendung motorischer Tests können Berufsgruppen wie Ärzte, Erzieher, Lehrer und Trainer den Leistungs- und Entwicklungsstand einzelner Kinder objektiv quantifizieren und qualifizieren sowie individuelle Ergebnisse mit wissenschaftlich entwickelten Normwerten vergleichen (vgl. Bös, 2001).

Unabhängig von der Tatsache, ob die Beobachtungen von Entwicklungsauffälligkeiten durch intuitive Wahrnehmung oder zielgerichtete Methoden erfolgen, sollten bei einer festgestellten Abweichung zum „normalen Entwicklungsstand“ über eine Analyse möglicher Einflussfaktoren (in Form von Risikofaktoren) entsprechende Fördermaßnahmen in Hinblick auf eine gesunde Persönlichkeitsentwicklung der Kinder eingeleitet werden. Solche Maßnahmen können, je nach Grad der Abweichung, in verschiedenen Settings wie Familie, Kindergarten/Schule, Sportverein oder Rehabilitationseinrichtung erfolgen. Bewegungsfördernde Programme zur Reduzierung von Übergewicht und zur Beseitigung von motorischen Defi-

---

<sup>1</sup>In der vorliegenden Arbeit wird aus Gründen der Lesbarkeit ausschließlich die männliche Form verwendet. Wenn nicht explizit anders erwähnt, sind grundsätzlich beide Geschlechter angesprochen.

ziten werden in der Wissenschaft sowie im Gesundheitssektor entwickelt und umgesetzt, dabei jedoch selten evaluiert. In Deutschland wird eine ganze Reihe von Programmen zur Bewegungsförderung im Kindesalter umgesetzt. Diese werden zum Teil im Rahmen politischer Maßnahmen wie dem Nationalen Aktionsplan (INFORM) oder der Plattform Bewegung und Ernährung (peb) gebündelt (vgl. Übersicht von Jordan, Weiß, Krug & Mensink, in Druck).

Als Fazit ist festzuhalten, dass die Beurteilung der kindlichen Entwicklung seitens Eltern, Pädagogen und anderen Akteuren in starkem Maße aufgrund subjektiver Erfahrungswerte erfolgt, was Fehleinschätzungen begünstigt. Um jedoch eine objektive Beurteilung der kindlichen Entwicklung zu ermöglichen, benötigen die beteiligten Akteure im Kindersektor Anhaltspunkte für einen „normalen“ Entwicklungsverlauf. Objektive Testergebnisse sowie das Wissen um Faktoren, die eine von der Norm abweichende Entwicklung begünstigen, erleichtern darüber hinaus zielgerichtete qualitätsgesicherte Interventionsansätze, die bislang noch nicht vorliegen (Graf & Starke, 2009).

In der Konsequenz kommt der Darstellung „normaler“ Entwicklungsverläufe zur frühen Erkennung von Auffälligkeiten sowie der Entwicklung praktikabler motorischer Testbatterien eine bedeutende Aufgabe zu. Nur die Verfügbarkeit material- und zeitökonomischer Testbatterien lässt auf eine höhere Testbereitschaft unter Ärzten, Erziehern, Lehrern und Trainern hoffen. Darüber hinaus ist für die Präventions- und Interventionsforschung zum Einen die (Zusammenhangs-) Analyse möglicher Einflussfaktoren auf den Entwicklungsverlauf und zum Anderen nach wie vor die Entwicklung geeigneter und qualitätsgesicherter Programme im Kindesalter sowie deren Evaluation hinsichtlich ihrer Wirkungen auf Übergewicht und auf die motorische Leistungsfähigkeit notwendig.

## **1.2 Ziel der Arbeit**

Die vorliegende Arbeit hat das Ziel, die anthropometrische und motorische Entwicklung im Kindesalter zu beschreiben und Faktoren hinsichtlich eines positiven

oder negativen Einflusses auf den Entwicklungsverlauf zu untersuchen. Damit soll die Arbeit einen Beitrag zur Charakterisierung der kindlichen Entwicklung leisten. Da Bewegung gerade in den ersten Jahren der Kindheit eine so bedeutende Rolle spielt, liegt der Fokus zugunsten eines frühzeitigen Ansatzes, und um dort zu beginnen, wo der Entstehung von Risikofaktoren noch erfolgreich vorgebeugt werden kann (Ketelhut, Mohasseb, Gericke, Scheffler & Ketelhut, 2005), auf dem frühen Kindesalter. Dieses wird nach Winter und Hartmann (2007) als der Altersbereich zwischen drei und sechs Jahren definiert und synonym als Vorschulalter bezeichnet.

Die Untersuchung des frühkindlichen Entwicklungsverlaufs wird integriert in die Evaluation einer Interventionsstudie mit dem Ziel anhand eines interdisziplinären Ansatzes die Gesundheitsförderung in Kindertageseinrichtungen über die Sensibilisierung der Erzieher zu verbessern. Der Schwerpunkt der Maßnahmen liegt dabei auf den Bereichen Bewegung, Ernährung und Mobilität. Hintergrund dieser Interventionsstudie ist die Tatsache, dass Erziehern im Gegensatz zu früher neben der Betreuung und der Entlastung der Familien heute auch ein Bildungs- und Erziehungsauftrag zugeschrieben wird (vgl. Jasmund, 2010) und sie bei der Umsetzung dieser noch neuen Aufgaben Unterstützung erfahren sollten.

Um Erziehern darüber hinaus eine praktikable und objektive Beurteilung der motorischen Leistungsfähigkeit von Vorschulkindern zu ermöglichen, wurde für drei- bis sechsjährige Kinder ein Screeningverfahren entwickelt, das auch bei der Evaluation der Interventionsstudie sowie zur Beschreibung des frühkindlichen Entwicklungsverlaufs Anwendung findet. Der vorliegenden Arbeit liegen folgende zentrale Fragestellungen zugrunde:

- Gibt es Faktoren, hinsichtlich derer sich der Entwicklungsstand im frühen Kindesalter unterscheidet?
- Wie verändern sich Motorik und Anthropometrie im frühkindlichen Lebenslauf?
- Welche Faktoren beeinflussen die frühkindliche Entwicklung motorischer und anthropometrischer Parameter?

### 1.3 Aufbau der Arbeit

In Kapitel 2 werden die theoretischen Grundlagen zum Verständnis von Anthropometrie und Motorik sowie zur Entwicklung dieser Faktoren im Lebenslauf erläutert. Daneben wird ein Überblick über den Forschungsstand zur anthropometrischen und motorischen Entwicklung im frühen Kindesalter vermittelt und am Ende die daraus abgeleiteten Forschungsfragen formuliert, die sowohl quer- als auch längsschnittliche Betrachtungen erfordern.

Kapitel 3 beinhaltet die Beschreibung der empirischen Untersuchung, die die Datengrundlage der Auswertungen darstellt. Nach der Beschreibung des Projektes und dessen zentralen Zielen folgt die Erläuterung des Studiendesigns, das zur wissenschaftlichen Begleitung des Projektes konzipiert wurde. Um die Projektziele zu erreichen, wurden Interventionsmaßnahmen für die Bereiche Bewegung, Ernährung und Mobilität entwickelt, die in Unterkapitel 3.3 vorgestellt werden. Im Anschluss daran werden Methoden beschrieben, die zur Überprüfung der Projektziele und damit zur Evaluation der Maßnahmen entwickelt bzw. eingesetzt wurden. Letztendlich erfolgt die Beschreibung der Stichproben, die den Querschnitt-Analysen zum Entwicklungsstand sowie den Längsschnitt-Analysen zum Entwicklungsverlauf im frühen Kindesalter zugrunde liegen. Da sich aus der Stichprobenbeschreibung Konsequenzen für die weitere Vorgehensweise bei der Überprüfung der Forschungsfragen ergeben, werden diese in einem Unterkapitel erläutert. Das Kapitel endet mit der Beschreibung der Datenerhebung und Datenauswertung.

Die Ergebnisse der Querschnitt- und Längsschnitt-Analysen werden in Kapitel 4 und 5 dargestellt und jeweils untergliedert in Resultate zu Anthropometrie und Motorik. Ergänzend werden die Ergebnisse mit repräsentativen Daten des an das bundesweite Kinder- und Jugendgesundheitssurvey (KiGGS) angegliederten Motorik-Moduls (MoMo) verglichen. Am Ende des Quer- und Längsschnittkapitels erfolgen jeweils eine Zusammenfassung sowie eine Diskussion der Ergebnisse.

In Kapitel 6 folgt eine Diskussion der sowohl in den Quer- als auch in den Längs-

schnittuntersuchungen eingesetzten Methoden. Kapitel 7 dient der Diskussion des Projektansatzes, der der Datenerhebung zugrunde liegt. Die Arbeit schließt mit Schlussfolgerungen und einem Ausblick in Kapitel 8.

## **Theorie und Grundlagen**

---

In diesem Kapitel werden Begriffsbestimmungen sowie theoretische Entwicklungsmodelle hinsichtlich Anthropometrie und Motorik erläutert. Darüber hinaus wird der aktuelle Forschungsstand skizziert und die daraus resultierenden Forschungsfragen formuliert.

Theoretische Modelle beziehen sich dabei auf die Entwicklung anthropometrischer und motorischer Merkmale. Unter dem Begriff „Entwicklung“ werden psychische und physische Vorgänge verstanden, die sich in Entstehung, Veränderung oder Vergehen äußern können und deren Auftreten nicht nur im Kindesalter, sondern in der gesamten Lebensspanne möglich sind. Theorien zur menschlichen Entwicklung versuchen das Entstehen, Sich-Verändern und Verschwinden von Entwicklungsphänomenen zu erklären (vgl. Röthig, 1992) und werden in der Entwicklungspsychologie seit vielen Jahren diskutiert. Aspekte der Motorik und Anthropometrie werden dabei äußerst spärlich behandelt (vgl. Arbinger, 1995; Bierhoff-Alfermann, 1986). Der Schwerpunkt entwicklungstheoretischer Diskussionen beruht auf der Frage, in wie weit endogene und exogene Faktoren sowie deren komplexes Wechselspiel (Wollny, 2007) einen Einfluss auf den Entwicklungsverlauf nehmen und in welchem Maße Individuum und Umwelt aktiv an der Entwicklung beteiligt sind.

Neben diesen theoretischen Grundlagen wird am Ende des Kapitels übergreifend für die Bereiche Anthropometrie und Motorik ein Überblick über den aktuellen Forschungsstand skizziert.

## 2.1 Anthropometrie

### 2.1.1 Begriffsbestimmungen

Als Anthropometrie wird die Lehre der Ermittlung menschlicher Körpermaße bezeichnet, deren Bestimmung etwa zur Definition verschiedener Körperbautypen oder zur Eignungsfeststellung für sportliche Disziplinen aufgrund der Verhältnisse von Gliederlängen herangezogen wird (Baumann, 1992). Die anthropometrische Entwicklung bezieht sich auf die Veränderung der äußeren Erscheinungen des Körpers, wie Körpergröße, Körpergewicht und Körperproportionen. Im Kindesalter sind diese Veränderungen primär durch Wachstum geprägt. Die Wachstumsgeschwindigkeit ist im ersten Lebensjahr und in der Pubertät besonders hoch, am niedrigsten vor Beginn der Pubertät und nahezu gleichförmig steigend im frühen Schulalter bis zur vorpuberalen Phase (vgl. Fröhner, 2009). Orientierungen zur Normalität von Körpergröße und Körpergewicht liegen beispielsweise von Kromeyer-Hauschild, Wabitsch, Kunze, Geller, Geiß & Hesse et al. (2001) vor. Abweichungen von der Normalität bzgl. des körpergrößenbezogenen Körpergewichts manifestieren sich in Unter- bzw. Übergewicht. Eine besonders starke Abweichung wird als Anorexie (extremes Untergewicht) bzw. Adipositas (extremes Übergewicht) bezeichnet.

Zur Bestimmung von Übergewicht besteht neben der Möglichkeit der Hautfalten-dickenmessung, bei der die Fettschicht am Bizeps und Trizeps mit Hilfe eines Kalibers bestimmt wird, die Durchführung einer Bioimpedanz-Analyse. Bei der Bioimpedanz-Analyse wird im schwachen Wechselstrom der Körperwiderstand erfasst, durch den aufgrund der ausgezeichneten elektrischen Leitfähigkeit des Körperwassers sowie des nichtleitenden Fettgewebes die Körperzusammensetzung geschätzt und damit der Körperfettanteil bestimmt werden kann. Als eine sehr kostengünstige und bei Kindern leicht einsetzbare Methode zur Bestimmung von Übergewicht findet jedoch der Body-Mass-Index (BMI) eine weite Verbreitung. Der BMI wird aus der Relation des Körpergewichts und der Körpergröße im Quadrat [ $\text{kg}/\text{m}^2$ ] errechnet. Er wird durch die Childhood Group der Internatio-

nal Obesity Task Force (IOTF) als auch durch die European Childhood Obesity Group (ECOG) zur Klassifikation von Übergewicht und Adipositas empfohlen, da er zur Verlaufsbeurteilung von Übergewicht beim einzelnen Patienten eine wertvolle Hilfe leistet (Kromeyer-Hauschild et al., 2001).

Im Gegensatz zum Erwachsenenalter, für das es von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) für Frauen und Männer klare Grenzwerte zur Definition von Übergewicht und Adipositas gibt, sind bei Kindern und Jugendlichen alters- und geschlechtsspezifische Veränderungen zu berücksichtigen (Kromeyer-Hauschild et al., 2001). Die Bestimmung von Übergewicht und Adipositas erfolgt daher im Kindes- und Jugendalter anhand geschlechtsspezifischer Altersperzentile für den BMI, die aufgrund von Referenzpopulationen definiert werden. Der ideale BMI beruht dabei auf dem Durchschnitt der mittels einer repräsentativen Stichprobe erhobenen Werte.

Grundlage der vorliegenden Arbeit zur Bestimmung von Übergewicht und Adipositas im Vorschulalter sind die Grenzwerte von Kromeyer-Hauschild et al. (2001), die aufgrund von 17 in verschiedenen Regionen Deutschlands durchgeführten Untersuchungen zwischen 1985 und 1999 die Daten (Körpergröße und Körpergewicht) von 17.147 Jungen und 17.275 Mädchen zusammengetragen haben, um daraus Perzentilberechnungen für Kinder im Alter von 0-18 Jahren zu ermöglichen. Eine Festlegung solcher Grenzwerte (Perzentil) ist erforderlich, um den Ist-Zustand eines Individuums zu erfassen und mit anderen Personen zu vergleichen. Das Perzentil gibt dabei jeweils an, wie viel Prozent der gleichaltrigen Kinder gleichen Geschlechts einen niedrigeren BMI-Wert aufweisen. Die verwendeten Referenzwerte ermöglichen die Interpretation anhand fünf verschiedener Kategorien: anorex (extrem untergewichtig), untergewichtig, normalgewichtig, übergewichtig und adipös (extrem übergewichtig).

Die Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA) empfiehlt die Verwendung des 90. bzw. des 97. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentils als „Cut-off-Punkte“ zur Definition von Übergewicht bzw. Adipositas deutscher Kinder und Jugendlicher. Das Überschreiten des 90. bzw. 97. Perzentils

wird entsprechend als auffällig (übergewichtig) bzw. sehr auffällig (adipös) bezeichnet. Es wird dabei in Anlehnung an das Vorgehen anderer europäischer Länder sowie der European Childhood Obesity Group (ECOG) und der International Obesity Task Force (IOTF) per definitionem von einem zehnpromtigen Anteil an unter- und übergewichtigen Kindern ausgegangen. Diese Prozenrangeinteilung darf bei der Interpretation von Stichprobenergebnissen nicht vernachlässigt werden. Allerdings ist diese Herangehensweise im Vergleich zu der des Centers for Disease Control and Prevention (CDC) konservativ. Die CDC quantifiziert den „Cut-off-Wert“ für Übergewicht mit dem 85. Perzentil. Damit sind bei der Einordnung individueller BMI-Werte nach dieser Vorgehensweise mehr Kinder übergewichtig als nach den Richtlinien der AGA, ECOG sowie IOTF. Aus diesem Grund können die Ergebnisse verschiedener Studien nur mit der Kenntnis der verwendeten Cut-off-Werte verglichen werden (Willows, Johnson & Ball, 2007). Bei dem Vergleich der deutschen Referenzwerte von Kromeyer-Hauschild et al. (2001) mit den internationalen Referenzkurven von Cole, Bellizzi, Flegal und Dietz (2000) oder mit den BMI-Werten für amerikanische Kinder und Jugendliche (Kuczmarski, Ogden, Guo, Grummer-Strawn, Flegal & Mei et al., 2002) ist aber eine generelle Übereinstimmung der Kurven ersichtlich (vgl. Kromeyer-Hauschild, 2005). Für französische Kinder existieren die BMI-Werte von Rolland-Cachera, Cole, Sempe, Tichet, Rossignol und Vharraud (1991). Ein Vergleich mit diesen etwas älteren Werten macht deutlich, dass übergewichtige und adipöse Kinder früher noch geringere BMI-Werte aufwiesen als Kinder etwa zehn Jahre später. Dies verdeutlicht neben einem steigenden Anteil übergewichtiger und adipöser Kinder, dass zudem übergewichtige Kinder heute noch „dicker“ sind als früher.

Aktuell sind nach Angaben der bundesweiten Erhebung des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS) 6,3 Prozent der in Deutschland lebenden drei- bis sechsjährigen Kinder von Übergewicht betroffen, 2,9 Prozent leiden an einer Adipositas (Kurth et al., 2007).

In der Adipositasforschung werden zahlreiche Faktoren diskutiert, die die Entstehung von Übergewicht und Adipositas begünstigen. Wabitsch (2004) gibt eine

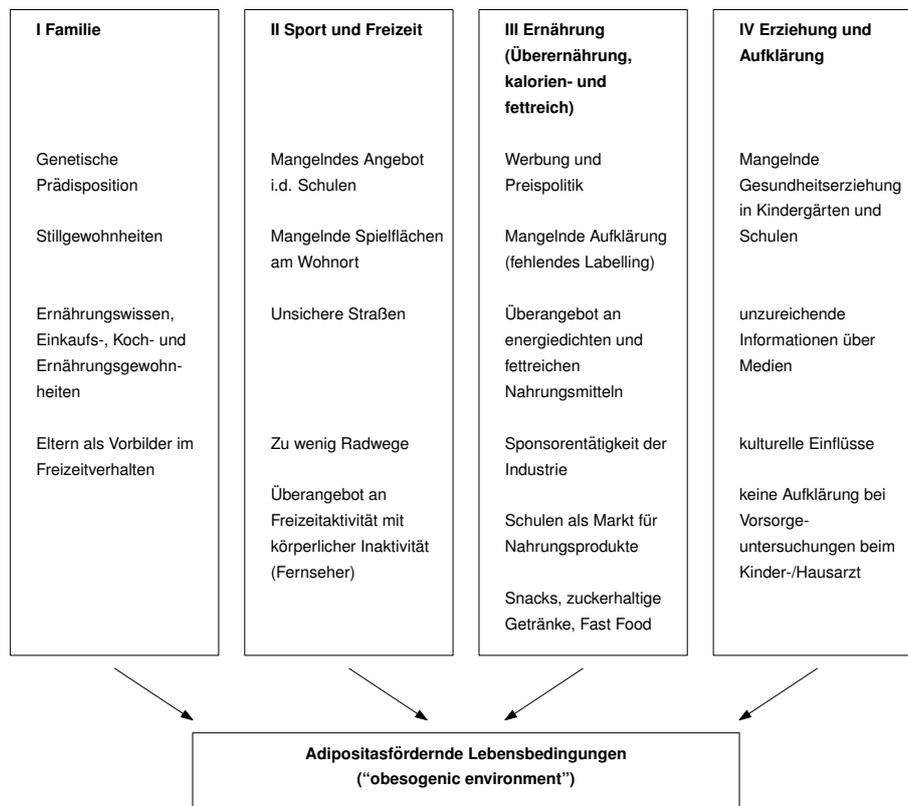


Abbildung 2.1: Ursachen für die Zunahme von Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen (Wabitsch, 2004, S. 253)

Übersicht über Lebensbedingungen (vgl. Abbildung 2.1), die Übergewicht und Adipositas fördern, und ordnet sie insgesamt vier Bereichen zu: Der Familie, den Verhältnissen innerhalb des Sport- bzw. Freizeitbereichs, der gesellschaftlichen Ernährungssituation sowie der Settings, die sich der Erziehung und Aufklärung der Kinder annehmen.

### 2.1.2 Ausgewählte Theorien und Modelle

Bei der Beobachtung anthropometrischer Parameter zeigt sich, dass ein jährliches Körperlängenwachstum immer einhergeht mit einer Gewichtszunahme (vgl. Kromeyer-Hauschild et al., 2001). Stillstände im Wachstum führt Fröhner (2009) daher auf Ernährungsstörungen oder andere Krankheiten zurück.

Die Entwicklung von Körpergröße und Körpergewicht wird in der Kindheit durch Wachstums- und Reifephasen bestimmt (vgl. Fröhner, 2009), die in erster Linie

genetisch determiniert sind. Neben genetischen Faktoren können sich auch umweltbedingte Einflüsse auf das Wachstum auswirken: So ist ein Kind, das in Nord-europa oder Nordamerika aufwächst aufgrund der unterschiedlichen Wachstumsgeschwindigkeiten durchschnittlich zehn Zentimeter größer als Kinder aus Kenia oder Indien (Eveleth & Tanner, 1990). Auch die höhere Durchschnittsgröße heutiger Erwachsener im Vergleich zu früheren Generationen ist nach Siegler, DeLoache & Eisenberg (2005) auf Umweltfaktoren zurückzuführen. Neben der genetischen Veranlagung und den möglichen Umwelteinflüssen auf die Entwicklung der Körpergröße kann das Körperlängenwachstum darüber hinaus durch schweren chronischer Stress, schwerwiegende elterliche Streitigkeiten oder Kindesmiss-handlung negativ beeinflusst werden (Siegler et al., 2005). Das Individuum hat aber keine realistischen Möglichkeiten, die Körpergrößentwicklung durch eigenes Handeln zu beeinflussen.

Die Entwicklung des Körpergewichts ist hingegen neben genetischen Bedingungen sowie Einflüssen der Umwelt und der Gesellschaft auch unmittelbar abhängig von eigenen Ernährungs- und Bewegungsgewohnheiten (Wabitsch, 2004). Für Wabitsch spielen diese durch Umwelt und Gesellschaft hervorgerufenen Faktoren eine bedeutende Rolle bzgl. der Ausprägung einer Adipositas. In Abbildung 2.1 wurden die Adipositas fördernden Lebensbedingungen nach Wabitsch (2004) aufgeführt. Bedingt durch die Vielzahl der genannten Ursachen besteht für das Individuum ein großer Handlungsspielraum, wenn es um die Verhaltensänderung mit dem Ziel der Gewichtsabnahme geht.

Kornexl und Zangerl (1990) lesen aus zusammengetragenen körpergrößen- und gewichtsbezogenen Daten verschiedener Länder ab, dass die Endgröße europäischer Erwachsener in den letzten 150 Jahren um ca. 10 Zentimeter gestiegen ist. Sie führen die Wachstumssteigerung zum größten Teil auf die ersten Lebensmonate und -jahre (bis ca. zum 10. Lebensjahr) zurück (Kornexl et al., 1990, S. 87). Als Gründe gelten, wie auch beim Rückgang der motorischen Leistungsfähigkeit (vgl. Kapitel 2.2.2), veränderte Lebensverhältnisse wie die gesellschaftliche Umstellung des Ernährungsverhaltens, der Klimawandel sowie der Wechsel

der Arbeitsbedingungen. Wenngleich sich die veränderten Lebensbedingungen direkt auf die motorische Entwicklung auswirken, äußert Fröhner (2009) die Vermutung, dass die motorische Entwicklung auch durch die veränderte körperliche Entwicklung beeinflusst werden könnte. Daher gilt es, neben anthropometrischen und motorischen Ergebnissen auch deren wechselseitige Beeinflussung zu untersuchen.

Aufgrund der Tatsache, dass die Entwicklung des Körpers durch eine große Variabilität bestimmt wird (vgl. Siegler et al., 2005), und sich sowohl endogene als auch exogene Faktoren auf die anthropometrische Entwicklung auswirken können, liegt der vorliegenden Arbeit der interaktionistische Ansatz zugrunde, der sowohl dem Individuum als auch der Umwelt eine aktive Rolle an der Entwicklung zuschreibt. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass die Bandbreite der die Entwicklung bestimmenden Faktoren zum Einen sehr groß ist und diese sich zum Anderen zwischen der Entwicklung der Anthropometrie und der der Motorik unterscheiden (vgl. Kapitel 2.2.2). Während Teile der anthropometrischen Entwicklung primär genetisch determiniert sind, ist die motorische Entwicklung auch sozialisationsbedingt.

## **2.2 Motorik**

### 2.2.1 Begriffsbestimmungen

In der Sportwissenschaft werden die Begriffe Motorik und Bewegung voneinander abgegrenzt und als zwei verschiedene Begrifflichkeiten betrachtet. Bös und Mechling (1992) verstehen unter Motorik die Gesamtheit aller Steuerungs- und Funktionsprozesse, die Haltung und Bewegung zugrunde liegen. Innerhalb der Motorik ist darüber hinaus eine Unterscheidung von Grob- und Feinmotorik üblich. Grobmotorische Bewegungen entstehen durch die Aktivität größerer Muskeln oder Muskelgruppen, wie beispielsweise der Arme, Beine oder des Rumpfes. Feinmotorische Bewegungsformen werden von kleineren Muskeln oder Muskelgruppen gesteuert, wie zum Beispiel durch Hand- und Fingerbewegungen.

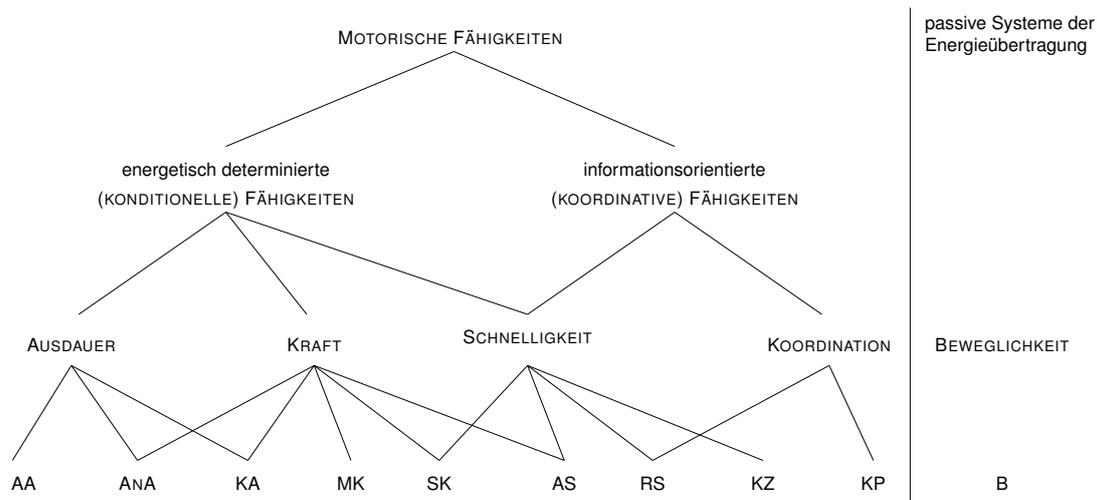


Abbildung 2.2: Systematisierung der motorischen Fähigkeiten (Bös, 1987, S. 94)

In der Gesamtheit der inneren Prozesse, die an der Ausführung einer Bewegung beteiligt sind, spielen auch subjektive Faktoren sowie sensorische, perzeptive, kognitive und motivationale Vorgänge eine Rolle, was beispielsweise in den Begrifflichkeiten Sensomotorik und Psychomotorik zum Ausdruck kommt.

Dieser Arbeit liegt der fähigkeitsorientierte Ansatz der Motorik nach Bös und Mechling (1983) zugrunde. Dieser Ansatz beruht auf der Annahme, dass sich Motorik über nicht-beobachtbare Konstrukte manifestiert, die sich jedoch über sichtbare Bewegungsleistungen operationalisieren lassen. Diese Konstrukte werden als motorische Fähigkeiten bezeichnet. Die motorischen Fähigkeiten werden in der Sportwissenschaft unterschiedlich differenziert. Bös entwickelte 1987 auf der Grundlage früherer Differenzierungsvorschläge einen neuen Ansatz. Hierbei werden die motorischen Fähigkeiten primär in energetisch determinierte (konditionelle) und informationsorientierte (koordinative) Fähigkeiten unterteilt. Diese Fähigkeiten werden weiter in die motorischen Grundeigenschaften Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit und Koordination aufgeschlüsselt. Die Beweglichkeit, die aufgrund des passiven Systems der Energieübertragung weder den konditionellen noch den koordinativen Fähigkeiten zugeordnet werden kann, stellt dabei ein eigenständiges Konstrukt dar. Schließlich werden die Fähigkeiten nach Dauer, Intensität und Umfang der Belastung weiter differenziert (vgl. Abbildung 2.2).

Motorische Entwicklung bezeichnet die Herausbildung und Differenzierung der motorischen Fähigkeiten, also genau jener Konstrukte, in denen sich Motorik gemäß des fähigkeitsorientierten Ansatzes manifestiert. Die motorische Entwicklung findet dabei auf unterschiedlichen Ebenen statt und kann sich auf die Gesamtheit oder lediglich einzelne Teile der oben differenzierten Fähigkeiten auswirken. Da Bewegungshandlungen durch kognitive und psychosoziale Aspekte beeinflusst werden und Motorik als die Gesamtheit aller an einer Bewegungshandlung beteiligten Steuerungs- und Funktionsprozesse verstanden wird, findet die motorische Entwicklung in einem komplexen Zusammenspiel mit kognitiven und psychosozialen Entwicklungsprozessen statt.

### 2.2.2 Ausgewählte Theorien und Modelle

Auch wenn die Motorik innerhalb entwicklungspsychologischer Forschung eher ein Randthema darstellt, fassen zahlreiche Forscher die geläufigen theoretischen Ansätze in Reviews zusammen (u.a. Singer & Bös, 1994; Bös & Ulmer, 2003; Ahnert, 2005; Wollny, 2007; Baur, Bös, Conzelmann & Singer, 2009). Am Anfang entwicklungstheoretischer Problemstellungen standen reifungstheoretische Ansätze, die eine primär endogene Steuerung der motorischen Entwicklung postulierten (Willimczik & Singer, 2009). Möckelmann (1981) geht dabei trotz des kontinuierlichen Verlaufs von Wachstum und Entwicklung von einer in Phasen eingeteilten und von endogenen (genetischen) Faktoren gesteuerten Entwicklung aus.

In den Sozialisationstheorien wurde stattdessen dann der Umwelt als exogenem Parameter eine große Einflussnahme auf die Entwicklung zugesprochen. So sehen die Reiz-Reaktionstheorien Umweltbedingungen und Lernen als primäre, die Entwicklung beeinflussenden, Faktoren an. Individuen haben in ihrer Umwelt verschiedene Gelegenheiten und Möglichkeiten des Lernens, die sich auf die Entwicklung auswirken. Die Rollentheorie unterstützt diese Annahme, da sie besagt, dass jede Person in ihrem Lebenslauf in Positionen und Rollen hineinwächst, in denen ihr die Umwelt verschiedene Möglichkeiten des Lernens bietet und die

wiederum die Entwicklung steuern (vgl. Willimczik et al., 2009). Bezogen auf die motorische Entwicklung könnten solche Einflüsse z.B. durch die materielle, familiäre oder soziale Umwelt entstehen (vgl. Blommaert, 1979).

Der handlungstheoretische Ansatz geht von der Annahme aus, dass sich Individuen über ihr Handeln entwickeln, welches sich durch eine Interaktion zwischen Person und Umwelt vollzieht. Das eigene Handeln wird bestimmt durch biogenetische Prädispositionen und eigene Erfahrungen (vgl. Baur, 1994), die sich durch erneute Handlungen weiter entwickeln. Nach Baur (1994) finden die Handlungen in der Umwelt des Individuums statt und werden somit auch von dieser beeinflusst - umgekehrt beeinflusst das Handeln der Individuen auch die Umwelt. Die Theorie der kritischen Lebensereignisse hingegen spricht nicht allen Handlungen im Leben einen Einfluss auf die Entwicklung zu, sondern stellt einzelne wenige Ereignisse heraus, die für die Entwicklung von positiver oder negativer Bedeutung sein können.

Der systemdynamische Ansatz, der vorwiegend im amerikanischen Sprachraum anerkannt ist, geht davon aus, dass Entwicklung nicht direkt durch Reifung oder Umwelt bestimmt ist, sondern durch das Zusammenwirken von Individuum, Umwelt und Bewegungsaufgabe entsteht. Der Einfluss dieser drei Systeme ändert sich über die Lebensspanne (Willimczik et al., 2009).

In der Sportwissenschaft lassen sich vier Entwicklungstheorien unterscheiden. Biogenetische Theorien führen die Veränderungen auf genetisch programmierte Reifungsabläufe zurück, auf die die Umwelt Einfluss nimmt, die diese jedoch nicht grundlegend verändern kann.

Die umwelt-deterministischen Theorien schreiben der Umwelt die zentrale Bedeutung zu, indem sie Entwicklung als Produkt vielfältiger Umwelteinflüsse sehen und damit Veränderungen von externen Gegebenheiten abhängig machen.

Strukturgenetische Theorien dagegen, wie sie von Piaget (1966) und in der Sportwissenschaft von Scherler (1975) vertreten werden, sprechen dem Individuum die alleinige Gestaltung der Entwicklung zu. Dabei formt das Individuum seine Umwelt, verarbeitet Umweltgegebenheiten nach eigener Kraft und sucht aktiv

nach Lösungsstrategien und Handlungswegen.

Interaktionistische Theorien sehen den Entwicklungsprozess als wechselseitige Beeinflussung von Umwelt und Individuum. Dabei entwickelt sich das Individuum, in dem es sich bedingt durch interne und externe Einflussfaktoren mit sich selbst und der Umwelt auseinandersetzt (vgl. Bös et al., 2003). Retter (1969) klassifiziert diese entwicklungstheoretischen Ansätze in Form einer Interaktion zwischen Individuum und Umwelt, wobei diese aktiv und passiv Einfluss auf die Entwicklung nehmen.

Ab welchem Zeitpunkt die motorische Entwicklung exakt beginnt, ist unklar. Noch vor der Geburt sind jedoch bereits Bewegungen des Fötus spürbar, die weitestgehend auf Reflexe zurückzuführen sind (vgl. Arbinger, 1995) und die sich nach Walters (1965) je nach Dauer und Intensität auf die motorische Entwicklung bis zum Vorschulalter auswirken können. Nachdem in den ersten Lebensjahren von Reflexen bis hin zu willkürlich-kontrollierten Bewegungen grundlegende Fertigkeiten des Laufens und des gezielten Greifens ausgebildet sind, folgt im Vorschulalter die Verfeinerung dieser und die Ausbildung neuer Fertigkeiten: Die Kinder lernen zu rennen, springen, hüpfen, rückwärts zu laufen, Treppen zu steigen sowie einen Gegenstand zu kicken und zu werfen (vgl. Arbinger, 1995). In der motorischen Entwicklung der frühen Kindheit gibt es einerseits Stabilität (wie z.B. interindividuelle, altersbedingte Ähnlichkeiten sowie bewegungsstrukturelle und merkmalsbezogene Stabilität), andererseits ist die kindliche motorische Entwicklung geprägt durch hohe inter- und intraindividuelle Variabilität (vgl. Hirtz, 2007). So ist die Entwicklung abhängig von biologischem Alter, Wachstumstempo, Niveau der Leistungsfähigkeit, sportlicher Betätigung sowie sozialen Einflussgrößen.

Nach Winter et al. (2007) ist zur Vervollkommnung der Bewegungsformen eine Zunahme der Verfügbarkeit an Variablen nötig, die in unterschiedlichen Situationen erprobt und geübt werden können. Erlernte Bewegungsformen werden kombiniert und kennzeichnen die Motorik im frühen Kindesalter (3 bis 6/7 Jahre). Die Entwicklung solcher grundlegenden motorischen Fertigkeiten scheint sich

in den vergangenen Jahren aufgrund einer sich verändernden Lebenswelt verschlechtert und der Zeitpunkt des Erlernens verzögert zu haben (vgl. u.a. Übersicht von Bös, 2003). Anhaltspunkte einer den Normen entsprechenden motorischen Entwicklung finden sich in zahlreichen unterschiedlichen motorischen Diagnoseinstrumenten wie beispielsweise dem Kinderkoordinationstest (KTK) von Kiphard, dem Motoriktest (MOT 4-6) von Zimmer oder dem Grobraster zur Auslese körperlich leistungsschwacher und motorisch auffälliger Grundschul Kinder von Dordel (siehe dazu Bös, 2001).

Allgemein anerkannte soziokulturelle Einflussfaktoren auf die motorische Entwicklung können nach Scheid (2009, S. 295) in fünf Bereiche gegliedert werden:

- Sozioökonomische Faktoren (soziale Schicht)
- Materielle Umwelt (Stadt/Land, Wohnungsgröße, Spielorte und Spielgeräte)
- Familiäre Umwelt (Berufstätigkeit der Eltern, Geschwister, Bewegungs- und Sportaktivitäten)
- Soziale Umwelt (Kindergarten, Verein)
- Förder- und Trainingsprogramme

Insgesamt ist der Forschungsstand zur motorischen Entwicklung im Vorschulalter jedoch noch nicht ausreichend und eindeutig. So lassen sich aus empirischen Studien unterschiedliche Kenntnisse ableiten. Zimmer (1996) etwa zieht das Fazit, dass selbständige Spielaktivitäten der Kinder den größten Einfluss auf die motorische Entwicklung nehmen, Kemper (1982) und Scheid (1989) hingegen betonen den positiven Einfluss der materialen Umwelt (Verfügbarkeit und Nutzung). Daher werden weitere Studien zur Variabilität der Entwicklung, zur differenzierteren Untersuchung von Einflussgrößen sowie zu Entwicklungszusammenhängen benötigt (vgl. Scheid, 2009).

Aufgrund dieser Erkenntnisse, die darauf hindeuten, dass sowohl individuelle als auch umwelt-determinierte Faktoren einen Einfluss auf die motorische Entwicklung haben, liegt dieser Arbeit die interaktionistische Entwicklungstheorie zugrun-

de, nach der sowohl dem Individuum als auch der Umwelt eine aktive Rolle an der Entwicklung zukommt.

Bevor in Kapitel 2.4 die eigenen Forschungsfragen formuliert werden, wird in Kapitel 2.3 ein Überblick über den gegenwärtigen Forschungsstand zur anthropometrischen und motorischen Entwicklung im frühen Kindesalter skizziert.

### **2.3 Forschungsüberblick**

Nicht nur der Erziehungs- und Gesundheitssektor nimmt die Entwicklungsförderung im frühen Kindesalter durch die Umsetzung zahlreicher Interventionsmaßnahmen ernst, auch verschiedene Wissenschaftsdiziplinen beschäftigen sich in der Forschung intensiv und auf verschiedenen Ebenen mit der frühkindlichen Entwicklung. Dies zeigt die steigende Anzahl von Publikationen zu den Themen Motorik, körperliche Aktivität und BMI im Vorschulalter.

Es existieren zahlreiche Interventionsstudien mit dem Ziel einer Reduzierung des BMI sowie einer Verbesserung der motorischen Leistungsfähigkeit. Oftmals sind diese Zielsetzungen in Studien und Forschungsprojekten miteinander verknüpft, da sowohl Übergewicht als auch eine verschlechterte motorische Leistungsfähigkeit als Folge von Bewegungsmangel betrachtet werden und beiden Faktoren mit Bewegungsmaßnahmen entgegengewirkt werden soll. Der kausale Zusammenhang zwischen Übergewicht und Bewegungsmangel ist jedoch aufgrund fehlender Langzeitstudien nicht eindeutig belegt (vgl. Metcalf, Hosking, Jeffery, Voss, Henley & Wilkin, 2010). Sowohl für den deutschsprachigen Raum als auch auf internationaler Ebene wurden in Reviews Interventionsstudien zusammengetragen, die die Wirkungen durchgeführter Bewegungsmaßnahmen auf die motorische Leistungsfähigkeit und den BMI untersuchen (Scheid, 2009; Summerbell, Waters, Edmunds, Kelly, Brown & Campbell, 2009). Insgesamt gesehen bezieht sich jedoch der Großteil dieser Studien auf Maßnahmen im Setting Schule, so dass die Datenlage für das Vorschulalter noch als fragmentarisch bezeichnet werden kann und weitere Evaluationsstudien nötig sind (vgl. u.a. Hesketh &

Campbell, 2010; Bluford, Sherry & Scanlon, 2007). Vorliegende Evaluationsergebnisse beschreiben zudem häufig kurzfristige Wirkungen und messen sowohl im deutschsprachigen als auch im internationalen Raum nur selten einen positiven Einfluss von Interventionsmaßnahmen auf die Reduzierung des BMI oder die Verbesserung der motorischen Leistungsfähigkeit (Hesketh et al., 2010; Riethmüller, Jones & Okely, 2009). Qualitätsgesicherte Programme zur Bewegungs- und Gesundheitsförderung, die das Potential von Goldstandards hätten, existieren bislang nicht (vgl. Graf et al., 2009).

Um Handlungsempfehlungen für geeignete Interventionsmaßnahmen und Subzielgruppen ableiten zu können, werden Einflussmöglichkeiten auf die motorische Leistungsfähigkeit und die Entstehung von Übergewicht untersucht. Neben Geschlecht und Alter, die in nahezu allen Evaluationsstudien Berücksichtigung finden, kommt soziodemographischen Faktoren ein zunehmend bedeutender Stellenwert zu. Ergebnisse aus Untersuchungen in deutschen Städten wie Aachen (Kuepper-Nybelen, Lamerz, Bruning, Hebebrand, Herpertz-Dahlmann & Brenner, 2005) und Berlin (Delekat, 2003) decken sich mit den Forschungsergebnissen aus Finnland und Dänemark (Sarlio-Lähteenkorva, Lissau & Lahelma, 2006) und belegen für Kinder aus Familien mit niedrigem Sozialstatus oder mit Migrationshintergrund eine höhere Prävalenz von Übergewicht. Auch eine niedrige Bildung scheint mit Übergewicht assoziiert zu sein (vgl. Al-Isa & Moussa, 1999). Aktuelle bundesweite Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheitssurveys bestätigen diese Resultate bzgl. der Prävalenz von Übergewicht (Kurth et al., 2007) sowie hinsichtlich eines Mangels an motorischer Leistungsfähigkeit und körperlicher Aktivität (Bös, Worth, Opper, Oberger, Romahn & Wagner et al., 2009). Auch Faktoren wie die körperliche Aktivität der Familie (Graf, Koch, Dordel, Coburger, Christ & Lehmacher et al., 2003) sowie das elterliche Gesundheitsverhalten und ihr BMI (Langnäse, Mast & Müller, 2002) werden hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf den BMI und die körperliche Aktivität der Kinder in Forschungsstudien betrachtet. Darüber hinaus ist die Kenntnis der Zusammenhänge von Übergewicht, motorischen Fähigkeiten und Bewegungsmangel für zielgruppenspezifische Interventi-

onsmaßnahmen von Bedeutung. Während die Ergebnisse relativ eindeutig einen negativen Zusammenhang zwischen Übergewicht und motorischer Leistungsfähigkeit bei Schulkindern belegen (vgl. z.B. Graf, Koch, Kretschmann-Kandel, Falkowski, Christ & Coburger et al., 2004; Bös, Opper & Woll, 2002), sind die Ergebnisse für das Vorschulalter (De Toia, Klein, Weber, Wessely, Koch & Tokarski et al., 2009; Bappert, Woll & Bös, 2003) sowie für den Zusammenhang zwischen Übergewicht und körperlicher Aktivität (Korsten-Reck, 2007; Hebebrand & Bös, 2005) nicht eindeutig.

Die Analysen solcher Einflussfaktoren sind in den meisten Fällen an die Evaluation einzelner Interventionsmaßnahmen geknüpft und damit selten repräsentativ. Es können demnach anhand der vorliegenden Datenlage noch keine Handlungsempfehlungen für effektive Maßnahmen gegen Übergewicht und Defizite in der motorischen Leistungsfähigkeit abgeleitet werden.

Um den Förderbedarf bzw. die Entwicklung von Vorschulkindern einordnen zu können, existieren bzgl. körperbezogener Entwicklungsparameter wie Körpergröße, -gewicht und BMI verschiedene Referenzwerte. Für Deutschland fanden bislang die Perzentilkurven von Kromeyer-Hauschild et al. (2001) eine weite Verbreitung, die allerdings aufgrund fehlender repräsentativer Daten aus verschiedenen Studien zusammengetragen wurden. Das bundesweite Kinder- und Jugendgesundheitsurvey des Robert Koch-Instituts stellte 2007 erstmals für Deutschland aktuelle repräsentative Normwerte zur Verfügung (Kurth et al., 2007). Europaweit werden die Referenzwerte von Rolland-Cachera et al. (1991) und auf internationaler Ebene die Verwendung der Normwerte von Cole et al. (2000) bzw. Kuczmarski et al. (2002) empfohlen. Für Länder wie Großbritannien (Cole, Freemann & Preece, 1995), Niederlande (Cole & Roede, 1999) und für die USA (Flegal & Troiano, 2000) liegen wiederum eigene Referenzwerte vor.

Die Vergleichsmöglichkeiten der motorischen Leistungsfähigkeit eines Vorschulkindes sind noch weitaus geringer. Zum Einen existieren keine normierten Testverfahren für Kinder ab drei Jahren: Der Körperkoordinationstest für Kinder (KTK) von Kiphard und Schilling (1974) ist erst ab einem Alter von fünf Jahren normiert,

der Motoriktest (MOT 4-6) von Zimmer und Volkamer (1987) schließt lediglich vierjährige Kinder ein. Zum Anderen lagen bis vor Kurzem sowohl für Deutschland als auch auf internationaler Ebene keine repräsentativen Perzentilkurven zur motorischen Leistungsfähigkeit für Vorschulkinder vor. Das bundesweite Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS) konnte auch hier die Lücke schließen. Das Motorik-Modul (MoMo), das an einer KiGGS-Teilstichprobe die Motorik der in Deutschland lebenden Kinder umfassend untersuchte, lieferte für Deutschland die Datengrundlage für repräsentative Normwerte (Bös et al., 2009). So liegen zwar Normwerte für 4- bis 17-jährige Kinder und Jugendliche vor. Normwerte für Kinder im Alter von drei Jahren existieren jedoch nicht.

Sowohl die aufgeführten anthropometrischen als auch die motorischen Perzentilkurven sind, falls vorhanden, aus repräsentativen Querschnitterhebungen berechnet. Längsschnittstudien, die für das Vorschulalter aussagekräftige motorische und anthropometrische Entwicklungsdaten liefern und „normale“ Entwicklungsverläufe über einen längeren Zeitraum darstellen, existieren nach Ansicht der Autorin nicht. Ein längsschnittliches Studiendesign ist sehr zeitintensiv, kostspielig und unterliegt einem hohen Stichprobenverlust über die Zeit. Aus diesem Grund gehen die meisten Längsschnittstudien nicht über die Länge einer wissenschaftlich untersuchten Interventionsstudie mit Prä- und Posttest hinaus und liefern, da an Interventionen geknüpft, oft lediglich Daten für kleine und anfallende Stichproben. Längsschnittstudien haben jedoch im Vergleich zu Querschnittuntersuchungen den Vorteil, dass zum Einen Kohorteneffekte ausgeschlossen und zum Anderen nicht nur Gruppenunterschiede in der Entwicklung der Kinder (bzgl. verschiedener Faktoren wie z.B. Geschlecht, Nationalität, Aktivität,...), sondern auch die Auswirkungen einzelner Einflussfaktoren über einen längeren Zeitraum hinweg festgestellt werden können. Solche Kenntnisse sind gerade in Bezug auf die noch absenten Handlungsempfehlungen für die Interventionsforschung aber auch für die Erschließung der noch ungeklärten kausalen Zusammenhänge wie bspw. der Beziehung zwischen Aktivität und BMI von großer Bedeutung. Aus den erläuterten theoretischen Grundlagen (Kapitel 2.1 und 2.2) sowie den aktuellen

Erkenntnissen des Forschungsstandes (Kapitel 2.3) ergeben sich eine Reihe von Forschungsfragen, die im folgenden Unterkapitel formuliert werden.

## **2.4 Formulierung der Forschungsfragen**

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, auf der Basis einer Längsschnittstudie, die Entwicklung der Anthropometrie und Motorik im frühen Kindesalter zu untersuchen. Dabei werden in Anlehnung an die interaktionistischen Ansätze der Entwicklungstheorie (Baur, 1994) endogene und exogene Faktoren berücksichtigt. Zu den endogenen Faktoren zählen in dieser Arbeit Alter, Geschlecht sowie motorische Leistungsfähigkeit und BMI zum ersten Untersuchungszeitpunkt. Als eine weitere endogene Einflussgröße auf die Motorik zählen anthropometrische Parameter. Exogene Faktoren stellen soziale Herkunft und Gruppenzugehörigkeit zur Interventions- bzw. Kontrollgruppe der Interventionsstudie dar. Darüber hinaus wird die körperliche Aktivität den exogenen Faktoren zugeordnet, da davon auszugehen ist, dass diese im frühen Kindesalter primär der elterlichen Förderung unterworfen ist.

Abbildung 2.3 gibt eine Übersicht über die zu untersuchenden Forschungsfragen zum Einfluss endogener und exogener Faktoren auf den Entwicklungsstand und Entwicklungsverlauf. In der Mitte der Abbildung 2.3 stehen die zu untersuchenden abhängigen Variablen zur Anthropometrie und motorischen Leistungsfähigkeit. Linkerhand sind endogene, rechterhand exogene Faktoren aufgeführt, deren Einfluss auf anthropometrische und motorische Parameter überprüft wird. Beziehungen, die sowohl im Quer- als auch im Längsschnitt untersucht werden, sind fett markiert, Bezüge deren Überprüfung nur für den Längsschnitt vorgesehen ist, sind durch dünne Pfeile gekennzeichnet.

Die konkreten Forschungsfragen für die Quer- und Längsschnitt-Analysen werden im Folgenden festgehalten.

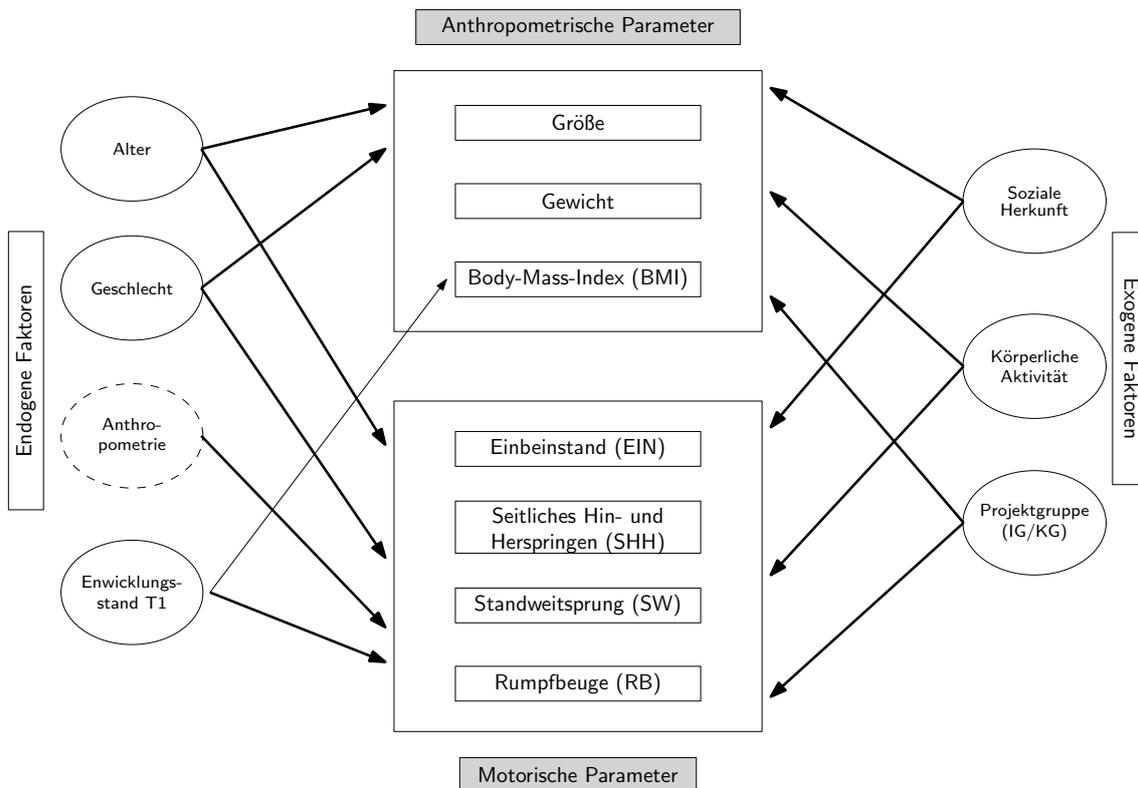


Abbildung 2.3: Zu untersuchende Einflussfaktoren zum Entwicklungsstand und Entwicklungsverlauf anthropometrischer und motorischer Parameter.

*Legende:* Faktoren, die sowohl im Querschnitt als auch im Längsschnitt untersucht werden, sind mit fettmarkierten Pfeilen dargestellt. Einflussfaktoren, deren Einfluss lediglich im Längsschnitt analysiert wird, sind dünn markiert. Die Anthropometrie als endogene Einflussgröße (gestrichelter Kreis) ist lediglich zur Überprüfung der motorischen Parameter relevant.

#### 2.4.1 Forschungsfragen zu Querschnitt-Analysen

Die Forschungsfragen werden zur Übersicht durchnummeriert und mit „QS“ (Querschnitt-Analysen) gekennzeichnet.

##### *Forschungsfragen zum Entwicklungsstand anthropometrischer Parameter*

QS-F1 Alter: Unterscheiden sich jüngere und ältere Kinder signifikant hinsichtlich Körpergröße, Körpergewicht und BMI?

QS-F2 Geschlecht: Gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen Jungen und Mädchen hinsichtlich Körpergröße, Körpergewicht und BMI?

## QS-F3 Soziale Herkunft:

- Nationalität: Unterscheiden sich Körpergröße, Körpergewicht und BMI signifikant zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern?
- Wohnumfeld: Unterscheiden sich Kinder verschiedener Kindertageseinrichtungen signifikant bezüglich ihrer anthropometrischen Parameter Körpergröße, Körpergewicht und BMI?

## QS-F4 Aktivität:

- WHO-Kriterium: Unterscheiden sich aktive und weniger aktive Kinder signifikant hinsichtlich Körpergewicht und BMI?
- Vereinsmitgliedschaft im Sportverein: Gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen Vereinsmitgliedern und Kindern, die keine Mitgliedschaft in einem Sportverein haben, hinsichtlich Körpergewicht und BMI?

QS-F5 Projektgruppe (IG/KG): Unterscheiden sich Kinder der Interventionsgruppe hinsichtlich Körpergröße, Körpergewicht und BMI signifikant von Kindern der Kontrollgruppe?

*Forschungsfragen zum Entwicklungsstand motorischer Parameter*

QS-F6 Alter: Unterscheidet sich die motorische Leistungsfähigkeit signifikant zwischen jüngeren und älteren Kindern?

QS-F7 Geschlecht: Unterscheiden sich Jungen und Mädchen signifikant in ihrer motorischen Leistungsfähigkeit?

## QS-F8 Anthropometrie:

- Körpergröße: Gibt es einen signifikanten Unterschied in der motorischen Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit der Körpergröße?
- BMI-Kategorie: Unterscheiden sich übergewichtige und normalgewichtige Kinder signifikant in ihrer motorischen Leistungsfähigkeit?

## QS-F9 Soziale Herkunft:

- Nationalität: Unterscheidet sich die motorische Leistungsfähigkeit zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern signifikant?
- Wohnumfeld: Unterscheidet sich die motorische Leistungsfähigkeit im Vergleich von Kindern verschiedener Einrichtungen signifikant?

## QS-F10 Aktivität:

- WHO-Kriterium: Gibt es einen signifikanten Unterschied in der motorischen Leistungsfähigkeit aktiver und weniger aktiver Kinder?
- Vereinsmitgliedschaft im Sportverein: Gibt es einen signifikanten Unterschied in der motorischen Leistungsfähigkeit im Vergleich von Vereinsmitgliedern und Kindern, die keine Mitgliedschaft in einem Sportverein haben?

QS-F11 Projektgruppe (IG/KG): Unterscheidet sich die motorische Leistungsfähigkeit zwischen Kindern der Interventions- und Kindern der Kontrollgruppe signifikant?

## 2.4.2 Forschungsfragen zu Längsschnitt-Analysen

Die Längsschnitt-Analysen beziehen sich auf die Frage des Entwicklungsverlaufs. Dabei wird die anthropometrische als auch die motorische Entwicklung untersucht. Die Forschungsfragen werden zur Übersicht durchnummeriert und mit „LS“ (Längsschnitt-Analysen) gekennzeichnet.

*Forschungsfrage zum anthropometrischen Entwicklungsunterschied in Abhängigkeit der Projektgruppe*

LS-Fa Projektgruppe (IG/KG): Unterscheiden sich Kinder der Interventionsgruppe in ihrer anthropometrischen Entwicklung signifikant von Kindern der Kontrollgruppe?

*Forschungsfrage zum motorischen Entwicklungsunterschied in Abhängigkeit der Projektgruppe*

LS-Fb Projektgruppe (IG/KG): Unterscheiden sich Kinder der Interventionsgruppe in ihrer motorischen Entwicklung signifikant von Kindern der Kontrollgruppe?

Im Anschluss an die interventionsbezogenen Entwicklungsfragen sollen analog zur Gliederung innerhalb der Querschnitt-Analysen Einflussfaktoren auf den anthropometrischen und motorischen Entwicklungsverlauf hinterfragt werden. Diese Analysen werden je nach den Ergebnissen bzgl. der Fördermaßnahmen für beiden Gruppen zusammen oder getrennt nach Interventions- und Kontrollgruppe vorgenommen (vgl. hierzu Kapitel 3.5.3).

*Forschungsfragen zum Entwicklungsverlauf anthropometrischer Parameter*

LS-F1 Alter: Entwickeln sich Körpergröße, Körpergewicht und BMI über die Vorschulzeit signifikant steigend?

LS-F2 Geschlecht: Unterscheidet sich der Entwicklungsverlauf hinsichtlich Körpergröße, Körpergewicht und BMI signifikant zwischen Jungen und Mädchen?

LS-F3 Entwicklungsstand T1:

- BMI-Kategorie im Alter von drei Jahren: Unterscheidet sich die BMI-Entwicklung im Vorschulalter signifikant in Abhängigkeit der BMI-Kategorie im Alter von drei Jahren?

LS-F4 Soziale Herkunft:

- Nationalität: Unterscheidet sich der anthropometrische Entwicklungsverlauf bzgl. Körpergröße, Körpergewicht und BMI signifikant zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern?
- Wohnumfeld: Verläuft die Entwicklung anthropometrischer Parameter von Kindern verschiedener Einrichtungen signifikant unterschiedlich?

## LS-F5 Aktivität:

- WHO-Kriterium: Unterscheidet sich die BMI-Entwicklung aktiver Kinder und weniger aktive Kinder signifikant?
- Vereinsmitgliedschaft im Sportverein: Gibt es zwischen Vereinsmitgliedern und Kindern, die keine Mitgliedschaft in einem Sportverein haben, signifikante Unterschiede im Entwicklungsverlauf des BMI?

*Forschungsfragen zum Entwicklungsverlauf motorischer Parameter*

LS-F6 Alter: Entwickelt sich die motorische Leistungsfähigkeit im Vorschulalter signifikant steigend?

LS-F7 Geschlecht: Unterscheidet sich der motorische Entwicklungsverlauf signifikant zwischen Jungen und Mädchen?

LS-F8 Anthropometrie: Entwickeln sich die motorischen Fähigkeiten von normalgewichtigen Kindern signifikant unterschiedlich im Vergleich zu unter- und übergewichtigen Kindern?

## LS-F9 Entwicklungsstand T1:

- Leistungsprofil im Alter von drei Jahren: Unterscheidet sich der motorische Entwicklungsverlauf im Vorschulalter signifikant in Abhängigkeit der motorischen Leistungsvoraussetzungen im Alter von drei Jahren?

## LS-F10 Soziale Herkunft:

- Nationalität: Verläuft die motorische Entwicklung zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern signifikant unterschiedlich?
- Wohnumfeld: Gibt es signifikante Unterschiede im motorischen Entwicklungsverlauf von Kindern verschiedener Einrichtungen?

## LS-F11 Aktivität:

- WHO-Kriterium: Unterscheidet sich die motorische Entwicklung signifikant zwischen aktiven und weniger aktiven Kindern?

- Vereinsmitgliedschaft im Sportverein: Unterscheidet sich die motorische Entwicklung signifikant zwischen Vereinsmitgliedern und Kindern, die keine Mitgliedschaft in einem Sportverein haben?

Die Gliederung der aufgeführten Forschungsfragen wird sich in den Kapiteln 4 und 5 bei der Ergebnisdarstellung wiederfinden.

## **Empirische Untersuchung**

---

Die empirische Untersuchung der oben genannten Forschungsfragen erfolgt auf der Basis eines wissenschaftlich begleiteten Projektes.

Es werden daher in diesem Kapitel zunächst Hintergrund und Ziele des Projektes beschrieben, bevor das Studiendesign der wissenschaftlichen Begleitung erläutert wird. Es folgt die Beschreibung der Interventionsmaßnahmen, die zur Erreichung der Projektziele entwickelt wurden und die den Hintergrund für die ausgewählten und entwickelten Methoden zur Evaluierung der Projektziele darstellen. Am Ende des Kapitels werden sowohl die Quer- als auch Längsschnitt-Stichprobe charakterisiert, auf die sich die Auswertungen der formulierten Forschungsfragen beziehen.

### **3.1 Projektbeschreibung**

Neben dem weithin debattierten Rückgang der motorischen Leistungsfähigkeit führte der kontinuierlich steigende Anteil übergewichtiger Kinder, der im Jahr 2002 in den Karlsruher Schuleingangsuntersuchungen 12,1 Prozent betrug (vgl. Bauer & Rosemeier, 2004), zur Initiierung des Projektes „Kindergesundheit“.

Primäres Ziel des Projektes war es, die Gesundheitsförderung in den Karlsruher Kindertageseinrichtungen zu verbessern. Während Projekte, deren Initiative sich ausschließlich auf die Zielgruppe der Kinder ausrichtet, nach Projektende oft ihre Wirkungen verlieren (Eckert, 2010), sollte im Projekt „Kindergesundheit“ bei den Erziehern angesetzt werden. Dieses Vorgehen sollte gewährleisten, dass die Maßnahmen nicht nur die zum Projektzeitraum angemeldeten Kinder

sondern durch die bleibenden Kompetenzen der Erzieher auch künftige Kindergenerationen erreichen. Die Projektmitarbeiter haben es sich demnach zur Aufgabe gemacht, die Arbeit der Erzieher nachhaltig zu verbessern. Durch Interventionsmaßnahmen sollte das Erziehungspersonal in Kindertageseinrichtungen weitergebildet und stark gemacht werden für einen Kindergartenalltag, der von Erziehern zunehmend Verantwortung im Bereich der Gesundheitsförderung und -bildung fordert. In den Kindertageseinrichtungen sollte es über den Projektzeitraum hinaus gelingen, einen gesunden Kindergartenalltag für Kinder zu schaffen. Mit diesem Konzept wurde das Ziel verfolgt, direkt auf der Ebene der Gesundheitswirkungen zu intervenieren und positive Veränderungen auf Verhältnis- und Verhaltensebene zu schaffen.

Das Projekt „Kindergesundheit“ wurde über den Zeitraum von drei Jahren wissenschaftlich begleitet und liefert die Datengrundlage der vorliegenden Arbeit.

An dem Projekt beteiligten sich folgende Karlsruher Einrichtungen:

- Amt für Statistik und Stadtentwicklung
- Arbeitsgemeinschaft Jugendzahnpflege
- Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Landwirtschaft (BfEL) - heute Max Rubner-Institut (MRI)
- Gesundheitsamt
- Institut für Sport und Sportwissenschaft der Universität Karlsruhe - heute Karlsruher Institut für Technologie (KIT).
- Schul- und Sportamt
- Umweltamt

### **3.2 Studiendesign**

Das Untersuchungsdesign wurde als kontrollierte Längsschnitt-Studie über vier Jahre hinweg angelegt. Mit diesem Design, dargestellt in Abbildung 3.1, können alle in Kapitel 2.4 genannten Forschungsfragen untersucht werden. Die Pfei-

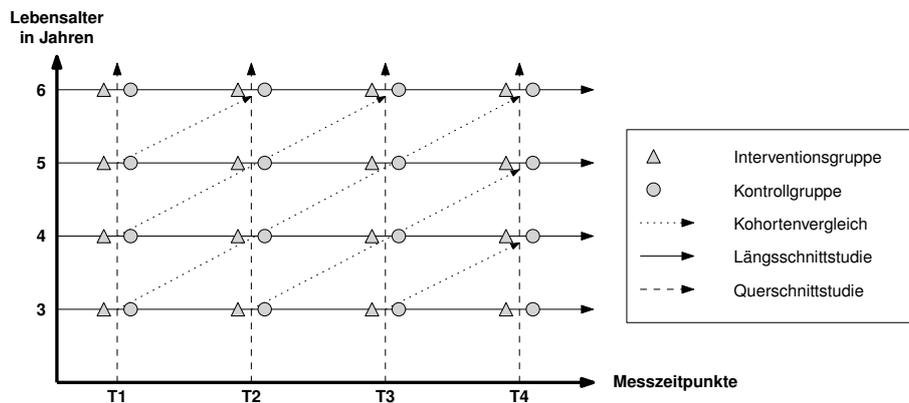


Abbildung 3.1: Studiendesign der empirischen Untersuchung

le verdeutlichen die vielseitigen Untersuchungsmöglichkeiten. Zum Einen können zu jedem Messzeitpunkt Querschnitt-Analysen vorgenommen werden, die in der Abbildung mit senkrechten Pfeilen markiert sind. Diese Analysemethode wird in der vorliegenden Arbeit zum ersten Testzeitpunkt vorgenommen. Darüber hinaus wird die Stichprobe im Längsschnitt analysiert (dargestellt in der Abbildung durch gepunktete diagonale Pfeile). Ferner sind Kohortenvergleiche zwischen den verschiedenen Altersgruppen der einzelnen Testzeitpunkte denkbar (horizontale Pfeile), die jedoch in der folgenden Arbeit keine Anwendung finden.

Die Evaluationsmaßnahmen zur Untersuchung der motorischen und anthropometrischen Entwicklung wurden zwischen 2002 und 2005 jährlich von September bis Dezember eines jeden Jahres durchgeführt (vgl. Kapitel 3.4 zur Methodenbeschreibung). Aufgrund der vollen Terminkalender der Kindertageseinrichtungen konnten die Evaluationsmaßnahmen nicht immer in exakten Jahresabständen stattfinden. Die Untersuchungszeiträume schwanken daher zwischen September und November. Der letzte Untersuchungszeitpunkt (T4) wurde in den Monat Mai vorverlegt, damit alle Kinder vor Schuleintritt abschließend untersucht werden konnten. Die Elternbefragung zur körperlichen Aktivität wurde einmalig im Mai 2004 an den 26 Kindertageseinrichtungen durchgeführt. Eine Akzeptanzbefragung in den Interventions- und Kontrolleinrichtungen erfolgte im Mai 2005 zum letzten Untersuchungszeitpunkt. Der Zeitplan der eingesetzten Methoden zur wissenschaftlichen Begleitung des Projektes ist in Abbildung 3.2 dargestellt.

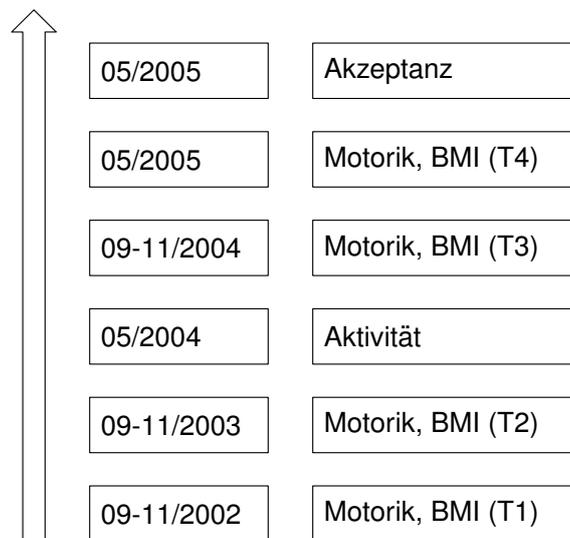


Abbildung 3.2: Zeitplan der empirischen Untersuchung

### 3.3 Entwicklung der Interventionsmaßnahmen

Im Orientierungsplan, der durch das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport des Landes Baden-Württemberg (2006) für dortige Kindertageseinrichtungen konzipiert wurde, stehen Bewegung und Ernährung im Fokus einer gesunden körperlichen Entwicklung. Die beiden Bereiche wurden im Rahmen des Projektes „Kindergesundheit“ aufgegriffen, wobei die Zahngesundheit im Bereich Ernährung integriert und ergänzend das Gebiet der Mobilität hinzugezogen wurde.

In allen drei Bereichen wurden für die Projektlaufzeit von drei Jahren Fortbildungen für Erzieher entwickelt und durchgeführt, Hospitationen für das Kindergartenpersonal ermöglicht und Unterstützung bei der Elternarbeit geleistet. Experten standen Erziehern bei der Umsetzung neuer Maßnahmen zur Seite.

Über Fort- und Weiterbildungsangebote für Erzieher sowie über themenspezifische Schulungen sollte die Qualität der Bewegungs- und Ernährungserziehung in den Kindertageseinrichtungen verbessert werden. Indirekt wurde dadurch eine Verbesserung in der Gesundheitsförderung der Kinder und damit einhergehend eine gesündere Entwicklung der Vorschulkinder erwartet.

Die Handlungsfelder Bewegung und Ernährung wurden kombiniert und durch die

Förderung der Alltagsmobilität ergänzt. In alle Bereichen wurden Fortbildungen organisiert und Aktionstage angeboten, um das Thema Gesundheit in den Einrichtungen zu verankern. Eltern und Familien wurden explizit in das Projekt eingebunden. Um auf das familiäre Gesundheitsverhalten Einfluss zu nehmen und um die Eltern zu sensibilisieren, sind Elternabende von großer Bedeutung. Nach eigener Beobachtung und nach Angaben der Leiter der Kindertageseinrichtungen, die in das Projekt involviert waren, fällt es vielen Erziehern schwer, Eltern gegenüber Überzeugungsarbeit zugunsten eines gesunden Lebensstils zu leisten. Daher wurden Erzieher bei der Durchführung von Elternabenden zu allen Interventionsbereichen durch das Projektteam unterstützt.

Die Interventionsbausteine werden in den folgenden Kapiteln näher skizziert.

### 3.3.1 Interventionsbaustein Bewegung

Kinder haben von Geburt an einen natürlichen Bewegungsdrang, mit dem sie ihre Umwelt erobern, ihren Körper kennenlernen und eigene Möglichkeiten und Grenzen erfahren (Zimmer, 1999). Heute gibt es immer weniger Bewegungsräume, in denen Kinder diese Bewegungsbedürfnisse gefahrlos ausleben können (Zeiger & Zeiger, 1998). Bewegungsmangel kann jedoch Folgen für die körperliche, die kognitive (Fleig, 2008; Baumert, Klieme, Neubrand, Prenzel, Schiefele & Schneider et al., 2001) sowie für die die Gesamtpersönlichkeit betreffende Entwicklung bedeuten (vgl. Dordel, 2000). Um fehlende alltägliche Bewegungszeiten auszugleichen, wird zunehmend das Angebot von Sportvereinen genutzt. Laut internationaler Studien wird jedoch der alltäglichen körperlichen Aktivität in der Bewegungsförderung eine größere Rolle zugesprochen als der zeitlich begrenzten intensiven sportlichen Aktivität im Verein (vgl. Rütten & Ziemainz, 2001). Zudem werden Kindern bei körperlichen Aktivitäten im Alltag vielseitige Möglichkeiten des freien Spielens geboten, die sie beim Training im Sportverein nicht in diesem Ausmaß erfahren.

Ziel der Bewegungsintervention war es daher, in Zusammenarbeit mit den Er-

ziehen Bewegungsräume in Kindertageseinrichtungen zu aktivieren, neu zu gestalten oder zu schaffen, um Kindern Möglichkeiten der freien und selbständigen Bewegung zu bieten. Darüber hinaus sollten die Erzieher darin geschult werden, regelmäßig angeleitete Bewegungseinheiten in zunehmend höherer Qualität mit den Kindern durchzuführen. Hierzu sollten im Projekt folgende Prinzipien der Bewegungsintervention Berücksichtigung finden (Stadt Karlsruhe, 2005):

- Erfahren verschiedener Positionen des Körpers
- Ausprobieren vielfältiger Fortbewegungsarten
- Erproben des Körpergleichgewichts in verschiedenen Lagen und auf verschiedenen Untergründen
- Erfahren von Spannung und Entspannung
- Lernen körperliche Belastungen auf Herz, Atmung und Muskulatur zu spüren und wahrzunehmen
- Erfahren von Körpergrenzen durch Berührungsreize und Bewegungen in begrenzten Räumen
- Elternabend zur aktiven privaten Freizeitgestaltung

Die Bewegungsangebote sollten sich aus Spielstunden, Wahrnehmungs- und Laufspielen sowie Entspannungsmaßnahmen zusammensetzen und sowohl Aktivitäten für den Innen- als auch Außenbereich beinhalten. Zudem ermöglichte den Erziehern eine durch das Institut für Sport und Sportwissenschaft programmierte Spielesammlung auf CD eine situationsadäquate, an den Ort des Spielens (Innen- oder Außenbereich), die Anzahl der Kinder sowie an die zur Verfügung stehenden Materialien angepasste Auswahl aus einer Vielzahl von Spielen.

Neben der inhaltlichen Intervention und Förderung der Erzieher stand das Projektteam auch bei organisatorischen Fragen beiseite. So kümmerte sich dieses beispielsweise um die Vermittlung gebrauchter Sportgeräte zur kostengünstigen Ausstattung der Kindertageseinrichtungen sowie um die Organisation von Halbenstunden, falls dem Kindergarten zur Bewegungserziehung lediglich ein Grup-

penraum zur Verfügung stand. Die Bewegungsintervention wurde von zwei Mitarbeitern des Karlsruher Schul- und Sportamts durchgeführt. In regelmäßigen Abständen besuchten sie die 13 Interventionseinrichtungen, um den Erziehern vielfältige, angeleitete und offene Bewegungsangebote zu vermitteln.

Ergänzend zu dem Bewegungsbereich wurde zur Gesundheitsförderung in den Einrichtungen eine Ernährungsintervention durchgeführt, die im folgenden Kapitel erläutert wird.

### 3.3.2 Interventionsbaustein Ernährung

Kinder übernehmen entsprechend dem Bewegungsverhalten auch in der Ernährung die Gewohnheiten ihrer Eltern und sind zudem bei der Qualität der Nahrungsaufnahme von den Einkäufen der Eltern abhängig. Köhler, Sichert-Hellert und Kersting (2007) fanden heraus, dass Eltern zur Ernährungsberatung hauptsächlich die Informationen von Kinderärzten und die Ratschläge aus Zeitschriften nutzen, wodurch allerdings hauptsächlich interessierte Eltern und durch ihr Engagement deren Kinder erreicht werden. Über Kindertageseinrichtungen können hingegen auch diejenigen Kinder mit Maßnahmen zu gesundem Ernährungsverhalten erreicht werden, die im Elternhaus wenig positive Vorbilder erleben. Ein weiterer Vorteil ist, dass Kinder ihre Erfahrungen aus dem Kindergarten mit nach Hause bringen und ggf. über sie die Eltern erreicht werden können.

Die Ernährungsintervention verfolgte das Ziel, die Vorschulkinder in die Mitverantwortung bzgl. ihrer Ernährung zu nehmen und je nach Wissens- und Entwicklungsstand in Essentscheidungen mit einzubeziehen. Die Kinder sollten an natürliche und nährstoffreiche Ernährung gewöhnt werden und verschiedene Lebensmittel kennenlernen. Die kindliche Wahrnehmung hinsichtlich gesunder Nahrung lässt sich beispielsweise durch ihre Einbindung beim Lebensmittelkauf, bei der Zubereitung von (Zwischen-) Mahlzeiten, beim Tischdecken und -abräumen sowie beim Spülen erreichen. Durch die Interventionen sollte die Bedeutung verschiedener Lebensmittel für Wachstum, Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden ver-

mittelt werden. Bei der Umsetzung der Ernährungsintervention in den Kindertageseinrichtungen wurde zudem viel Wert auf eine angenehme, unbelastete und alle Sinne ansprechende Tischatmosphäre gelegt. Das Vorbild von Erziehern und Eltern stand dabei im Fokus der Interventionsziele.

Fachfrauen für Kinderernährung des Ernährungszentrums mittlerer Oberrhein führten gemeinsam mit einer Ökotrophologin der Bundesforschungsanstalt für Ernährung in Karlsruhe (heute MRI) die Ernährungsinterventionen durch. Einleitend erfolgte an drei Nachmittagen für alle Erzieher der Interventionseinrichtungen eine Fortbildung zu den Themen:

- Gesunde Kinderernährung am Beispiel der optimierten Mischkost
- Hygiene beim Umgang mit Lebensmitteln im Kindergarten
- Praktische Umsetzungsmöglichkeiten eines gemeinsamen Frühstücks im Kindergarten
- Zahnhygiene

Im Anschluss an diese Fortbildung sollte die praktische Einführung eines gemeinsamen Frühstücks in den Kindertageseinrichtungen mit gemeinsamem Zähneputzen erfolgen.

Im Handbuch der Stadt Karlsruhe (2005) ist ein Überblick über konkrete Interventionsbeispiele aus dem Bereich Ernährung aufgeführt.

### 3.3.3 Interventionsbaustein Mobilität

Veränderte Lebensbedingungen wie sie Zeiher et al. (1998) beschreiben (dichter und schneller Straßenverkehr, wenige Freiflächen durch die hohe Besiedlung) führen zu eingeschränkter Mobilität. Der Alltag heutiger Kinder ist daher verglichen mit früheren Generationen weniger aktiv (vgl. Bös et al., 2011).

Ziel der Mobilitätsmaßnahmen sollte sein, Faktoren zu beseitigen, die Kinder und deren Eltern daran hindern, alltägliche Wegstrecken aktiv zurückzulegen. Um Kindern einen aktiven Lebensalltag gewährleisten zu können, sollte ihnen durch

geeignete städtebauliche Rahmenbedingungen die Möglichkeit geschaffen werden, sich sicher in der Stadt bewegen zu können. Hierzu wurde von zwei Mitarbeitern des Umweltamtes der Stadt Karlsruhe ein Maßnahmenkatalog entwickelt, dessen Umsetzung dazu führen sollte, Kindern Spaß und Sicherheit an der täglichen Mobilität (zu Fuß, mit dem Fahrrad oder einem anderen Kinderfahrzeug) zu vermitteln. Zusätzlich sollten Kinder und Eltern auch bei schlechtem Wetter positive Erfahrungen mit aktiver Mobilität erleben, um den Einfluss des Wetters bei der Mobilitätswahl zu verringern.

Im Rahmen der Mobilitätsintervention wurden Maßnahmen durchgeführt, die im Handbuch der Stadt Karlsruhe (2005) näher erläutert sind.

Nach der Erläuterung der Interventionsbausteine folgt in Kapitel 3.4 die Beschreibung der zur Evaluation der durchgeführten Maßnahmen entwickelten und eingesetzten Methoden.

### **3.4 Methodenentwicklung**

Zur Evaluation der verschiedenen Interventionsebenen wurden zielgruppenspezifische Testmethoden entwickelt. Diese Testmethoden dienen der Beschreibung des aktuellen anthropometrischen und motorischen Entwicklungsstandes von Vorschulkindern (Querschnitt), der Darstellung des Entwicklungsverlaufs der Dreijährigen über den Zeitraum ihrer Kindergartenzeit (Längsschnitt) sowie der Wirkungsanalyse der durchgeführten Maßnahmen (Projektelevaluation). Aus dem interdisziplinären Projektteam bildeten sich für die Evaluierung des Projektes verschiedene Arbeitsgruppen. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Evaluation, die seitens des Instituts für Sport und Sportwissenschaft der Universität Karlsruhe (heute Karlsruher Institut für Technologie) im Rahmen des Projektes „Kinderge-sundheit“ stattgefunden hat. Das Institut für Sport und Sportwissenschaft war für folgende Evaluationsmethoden verantwortlich:

- Erhebung anthropometrischer Parameter zur Beobachtung des BMI
- Sportmotorische Tests zur Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit

- Elternfragebogen zur Erfassung der körperlichen Aktivität in der Freizeit
- Erfassung soziodemographischer Faktoren zur differenzierteren Betrachtung

Vor dem Einsatz der Erhebungsmethoden wurden die Eltern um ihre Einwilligung gebeten. In seltenen Ausnahmefällen konnten die Daten einzelner Kinder aufgrund elterlicher Bedenken nicht erfasst werden.

Um Erziehern nach Projektende praktikable Messmethoden an die Hand geben zu können, wurden bei der Methodenentwicklung die Anwendbarkeit für Erzieher und die Einsatzmöglichkeiten innerhalb der Kindertageseinrichtungen berücksichtigt. Damit wurde gewährleistet, dass Erzieher auch nach Projektende die Gelegenheit haben, Parameter zur kindlichen Entwicklung objektiv zu erfassen und auf Grundlage der erhobenen Daten und Fakten kompetente Beratungsgespräche mit Eltern führen zu können.

Die eingesetzten Methoden und deren Entwicklungsschritte werden in den folgenden Unterkapiteln erläutert.

#### 3.4.1 Anthropometrie

Als anthropometrische Merkmale wurden Körpergröße und Körpergewicht erfasst. Mit diesen beiden Variablen sollte der BMI bestimmt und in fünf Kategorien (weit untergewichtig, untergewichtig, normalgewichtig, übergewichtig und weit übergewichtig) eingestuft werden.

Die Messungen der Körpergröße und des Körpergewichts erfolgten mit geeichten Maßbändern und Waagen des Gesundheitsamtes. Für die Ermittlung der Körpergröße wurde eine mit einem Maßband versehene Holzlatte mit dem Nullpunkt an der Bodenkante einer geraden Wand aufgestellt. Die Kinder stellten sich in aufrechter Haltung und mit dem Rücken an diese Latte gelehnt auf. Die Fersen berührten dabei die Messlatte, die Füße standen komplett auf dem Boden, die Knie waren gestreckt und der Kopf gerade. Am oberen Punkt des Kopfes wurde die Körpergröße mit Hilfe eines Winkels in Zentimetern abgelesen. Dabei wurde auf einen Zentimeter genau gerundet.

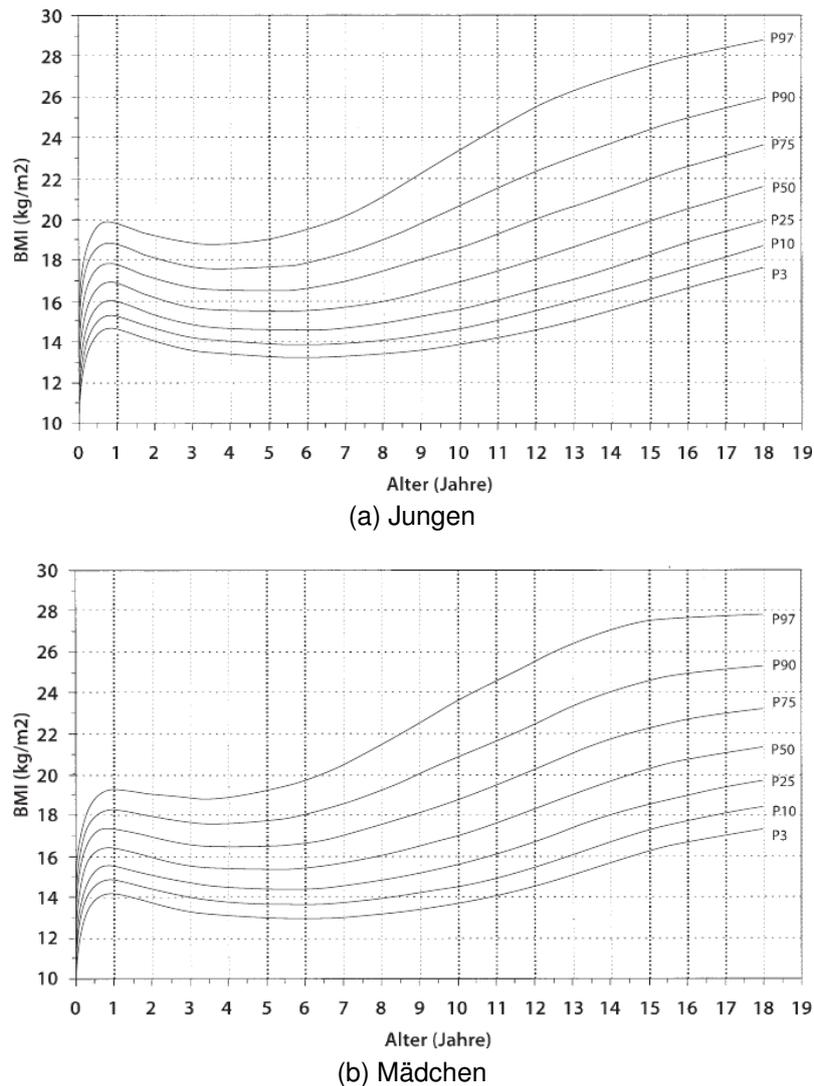


Abbildung 3.3: Perzentile für den BMI für Jungen und Mädchen (Kromeyer-Hauschild et al., 2001, S. 811)

Das Körpergewicht wurde in leichter Bekleidung (Unterwäsche und Strümpfe) erhoben. Es wurde darauf geachtet, dass die Kinder ruhig und ohne sich festzuhalten auf der Wage standen als das Körpergewicht, gerundet auf eine Dezimalstelle, abgelesen wurde.

Zur Kategorisierung des aus Körpergröße und Körpergewicht berechneten BMI werden in der vorliegenden Arbeit die in Abbildung 3.3 dargestellten Perzentilkurven von Kromeyer-Hauschild et al. (2001) herangezogen. Demnach werden Kinder, deren BMI zwischen den Perzentilen P10 und P90 liegt, als normalgewichtig eingestuft. Kinder, deren BMI oberhalb des Perzentils P90 liegt, werden als über-

gewichtig eingestuft, ab dem Perzentil P97 als extrem übergewichtig (adipös). Liegt der berechnete BMI unterhalb des Perzentils P10, werden die Kinder als untergewichtig, unterhalb des Perzentils P3 als extrem untergewichtig (anorex) bezeichnet.

### 3.4.2 Motorik

Bekannte motorische Tests wie der Koordinationstest für Kinder (KTK) von Kiphard et al. (1974) sowie der Motoriktest (MOT 4-6) von Zimmer et al. (1987) schließen zwar den Vorschulbereich ein, sind aber weder für Dreijährige geeignet noch wegen des Testaufwandes für ein Screeningverfahren im Kindergarten praktikabel. Aus diesem Grund wurde zur Evaluation des Projektes „Kindergesundheit“ das Karlsruher Motorik-Screening für Vorschulkinder (KMS 3-6) entwickelt. Das KMS 3-6 schließt eine Lücke, da es ein einfaches Verfahren für Kinder ab drei Jahren darstellt, das Elemente der bisher publizierten Tests erfasst, aber vor allem unter dem Aspekt der Praktikabilität im Kindergarten zusammengestellt wurde (vgl. Bös, Bappert, Tittlbach & Woll, 2004). Das KMS 3-6 umfasst vier Testaufgaben (Einbeinstand, Seitliches Hin- und Herspringen, Standweitsprung, Rumpfbeuge), die die Bereiche Kraft, Koordination und Beweglichkeit abdecken. Das KMS 3-6 wurde in mehreren Voruntersuchungen erprobt und zeigt eine gute Reliabilität und Validität sowie die erwartete Mehrdimensionalität, so dass auf der Basis von 1288 Kindern Normwerte berechnet wurden (vgl. Bös & Tittlbach, 2002; Bös et al., 2004).

Da es sich bei der Altersgruppe der Sechsjährigen um eine heterogene Gruppe handelt, die sowohl überalterte als auch entwicklungsverzögerte Kinder enthält, die von der Einschulung zurückgestellt wurden, sind Jungen und Mädchen dieser Altersgruppe in der Normwertberechnung nicht berücksichtigt.

Erzieher können mit dem KMS 3-6 die motorische Leistungsfähigkeit von Vorschulkindern daher sowohl testen als auch bewerten und ihre subjektiven Eindrücke über Stärken und Schwächen der Kinder objektivieren. Damit ist zudem die Möglichkeit eines konkreten Elterngesprächs oder einer systematischen In-

tervention durch gezielte Koordinations- oder Kräftigungsübungen gegeben. Die Beschreibung der einzelnen motorischen Testaufgaben erfolgt in Anlehnung an Bös et al. (2004), wie in Tabelle 3.1 dargestellt.

### 3.4.3 Körperliche Aktivität in der Freizeit

Zur Erfassung der körperlichen Aktivität der Kinder in ihrer Freizeit wurde ein Aktivitätsfragebogen entwickelt. Aufgrund der Tatsache, dass von Vorschulkindern keine aussagekräftigen und verlässlichen Angaben zu erwarten sind, wurde der Fragebogen für deren Eltern konzipiert und für nicht deutsch-sprechende Eltern in die Sprachen englisch, türkisch, italienisch, griechisch und russisch übersetzt.

Der Fragebogen gliedert sich in vier Bereiche: Im ersten Bereich werden Grunddaten des Kindes erhoben wie Alter, Geschlecht und der Name der Kindertageseinrichtung, die das Kind besucht.

Der zweite Teil beschäftigt sich mit Fragen zur Mobilität, insbesondere mit der Frage wie das Kind den Weg von zu Hause in den Kindergarten zurücklegt. Hintergrund der Fragen ist, ob die Kinder alleine oder in Begleitung der Eltern den Kindergartenweg bewältigen, und ob dies passiv (Auto, Bus, Erwachsenenrad) oder aktiv (zu Fuß, Kinderfahrzeug, Kinderfahrrad) erfolgt. Um gezielter intervenieren zu können, wurde auch ergänzend nach den Gründen für das entsprechende „Transportmittel“ gefragt. Bei Antworten zu fehlender Sicherheit wurde nach einer Recherche das Amt für Stadtentwicklung mit dem Fall beauftragt.

Der dritte Teil des Fragebogens beleuchtet den Bereich der körperlichen, der vierte Teil den der sportlichen Aktivität. Diese beiden Bereiche des Fragebogens wurden in Anlehnung an die Befragungen des Motorik-Moduls erstellt (Bös et al., 2009). Dabei wird in Erfahrung gebracht, wie oft und wie lange die Kinder in ihrer Freizeit körperlich aktiv sind, ob sie Mitglied in einem Sportverein sind und welche Sportarten sie betreiben.

Im letzten, dem fünften Block, werden Wünsche der Eltern zu Themen für Elternabende erfragt.

Tabelle 3.1: Beschreibung der Testaufgaben des Karlsruher Motorik-Screenings (KMS 3-6) (Bös et al., 2004, S. 80)

<b>Einbeinstand (EIN)</b>	
	Das Kind soll mit offenen Augen 1 min auf einem beliebigen Bein (mit Schuhen) auf der Schiene die Balance halten. Das Spielbein darf den Boden nicht berühren. Es wird die Anzahl der Bodenkontakte des Spielbeines gezählt. Bei mehr als 30 Bodenkontakten wird der Wert 30 notiert. Bei längeren Bodenkontakten wird die Stoppuhr kurz angehalten. Sie läuft erst weiter, wenn der Proband sich wieder konzentriert hat und mit dem gleichen Standbein wie zuvor einbeinig auf der Schiene steht. Das Spielbein muss dann wieder frei in der Luft gehalten werden. Motivation: Kinder versuchen wie ein Storch auf einem Bein zu stehen. Testmaterial: Stoppuhr, Schiene (3 cm breit)
<b>Seitliches Hin- und Herspringen (SHH)</b>	
	Das Kind soll mit beiden Beinen gleichzeitig so schnell wie möglich innerhalb von 15 sec seitlich von einer Seite zur anderen über den Mittelbalken springen (mit Schuhen). Ein nicht simultanes Überspringen, bei dem die Füße nacheinander abdrücken bzw. aufsetzen, sowie eine Berührung des Mittelbalkens soll vermieden werden. Als Rohwert wird die Anzahl der korrekt ausgeführten Sprünge innerhalb 15 sec notiert (hin zählt 1, her zählt 2 usw.). Die Anzahl der Sprünge aus 2 gültigen Versuchen wird summiert. Testmaterial: Eine rutschfeste Holzunterlage (0,60 m x 1,00 m), 1 Balken (2 cm), 1 Stoppuhr
<b>Standweitsprung (SW)</b>	
	Das Kind soll aus dem Stand so weit wie möglich beidbeinig nach vorne springen. Die Füße stehen vor dem Absprung parallel nebeneinander, direkt hinter der Startlinie. Schwungholen mit den Armen und durch Beugung der Knie ist erlaubt. Die Landung erfolgt ebenfalls beidbeinig, jedoch darf nicht nach hinten gegriffen werden. Das Kind hat zwei Versuche. Gemessen wird der Abstand zwischen der Vorderkante der Absprunglinie und der Ferse des hinteren Fußes. Die Angabe erfolgt in Zentimeter. Die bessere Weite wird gewertet. Motivation: Kinder springen wie ein hungriger Frosch und wollen viele Fliegen fangen (Die Anzahl der Fliegen neben dem Maßstab werden mit steigender Weite mehr) Testmaterial: Ein Maßstab oder ein Maßband und Absprunglinie (Klebeband) sowie motivierende Abbildungen
<b>Rumpfbeuge (RB)</b>	
	Die Testperson steht ohne Schuhe auf dem Kasten und soll sich mit durchgestreckten Knien so weit wie möglich nach unten beugen. Gemessen wird der Abstand zwischen den Fingerspitzen und der Podestoberkante in Zentimetern, wobei die Podestoberkante den Nullpunkt der Meterskala darstellt, Werte oberhalb der Standfläche sind negativ, Werte unterhalb sind positiv. Testmaterial: Ein Klotz aus z.B. Holz 15 cm x 44,5 cm x 32 cm, ein Maßstab

Der Fragebogen wurde nach Ankündigung einmalig sowie lediglich an einem Tag an die Eltern der Kinder verteilt. Sie wurden gebeten, den Fragebogen direkt vor Ort gemeinsam mit Interviewleitern auszufüllen.

Um aus den Fragen für die spätere Analyse einen Aktivitätsindex abzuleiten, wurden die Empfehlungen von NASPE (2004) und WHO (2005) herangezogen, die eine tägliche Bewegungszeit von mindestens einer Stunde bei moderater bis starker Intensität fordern. Kinder, die dieses Kriterium erfüllen, werden als „aktiv“ eingestuft, Kinder die dieses nicht erfüllen als „weniger aktiv“. Zur Einordnung dieses Kriteriums wurde die Frage herangezogen „An wie vielen Tagen einer normalen Woche ist Ihr Kind für mindestens 60 Minuten am Tag körperlich aktiv?“. Aufgrund der Tatsache, dass es in dem Fragebogen keine Möglichkeit gab, über die Eltern die Anstrengungsbereitschaft der Kinder zu erfassen, kann der wöchentliche Kalorienverbrauch der Kinder nicht bestimmt und nicht als präzises Aktivitätsmaß herangezogen werden.

#### 3.4.4 Soziodemographische Faktoren

An den Testtagen, an denen die Motorik-Untersuchungen und die Erhebung von Körpergröße und Körpergewicht der Kinder stattfanden, sollten zusätzlich auf dem Datenerfassungsbogen soziodemographische Faktoren der Kinder erfasst werden. Aus Anonymitätsgründen konnten Angaben zu elterlicher Schulbildung, beruflicher Qualifikation und Stellung sowie Nettoeinkommen nicht erhoben werden. Aus diesem Grund mussten die Fragen zu soziodemographischen Faktoren drastisch auf die Angaben reduziert werden, die den Erziehern in den Akten der Kinder vorlagen und die sie mit Einwilligung der Eltern weitergeben konnten. So waren neben Alter und Geschlecht der Kinder lediglich Angaben zu ihrer Nationalität – und hierunter auch nur die Differenzierung hinsichtlich deutsch oder nichtdeutsch – möglich. Die Erzieher bereiteten alle Angaben mit Vor- und Zuname (zur anonymisierten Zuordnung der Längsschnittdaten) sowie Geschlecht, Geburtsdatum und Nationalität vor.

### 3.5 Stichprobenbeschreibung

Zielpopulation waren Karlsruher Vorschulkinder zwischen drei und sechs Jahren. Karlsruhe ist die drittgrößte Stadt Baden-Württembergs und verzeichnet 291.000 Einwohner. Der Ausländeranteil beträgt 15,4 Prozent.

Für Untersuchungen im Kindes- und Jugendalter eignet sich eine Stichprobenrekrutierung auf Setting-Ebene, da zur Erreichbarkeit von Kindern und deren Eltern vorhandene Kommunikationsstrukturen genutzt werden können. In diesem Fall wurde, um möglichst früh mit Interventionsmaßnahmen anzusetzen, das Setting der Kindertageseinrichtungen ausgewählt. Die Untersuchung wurde als vierjährige Längsschnittstudie konzipiert, mit der die zum ersten Testzeitpunkt dreijährigen Kinder über ihre gesamte Kindergartenlaufzeit hinweg wissenschaftlich begleitet werden sollten.

Das Amt für Stadtentwicklung unterstützte Das Projekt „Kindergesundheit“ bei der Stichprobenrekrutierung und wählte aus 14 Karlsruher Stadtteilen aufgrund von Region und Einrichtungsgröße zu Paaren 26 Kindertageseinrichtungen aus. Aus jedem Stadtteil wurde per Zufall eine Einrichtung des Paares zur Gruppe der Interventions- ( $N=13$ ) und eine zur Gruppe der Kontrolleinrichtungen ( $N=13$ ) zugeordnet, so dass am Ende die gleiche Anzahl an Einrichtungen in der Interventions- und Kontrollgruppe vorhanden war. Aufgrund der Tatsache, dass die Einrichtungen auch nach ihrer Größe ausgewählt wurden, stimmte zudem die Anzahl der Kinder in den Interventionseinrichtungen mit der in den Kontrolleinrichtungen überein. Gemäß der zum Zeitpunkt der Stichprobenauswahl gemeldeten Vorschulkinder wurden 800 Kinder in den Interventions- und 800 Kinder in den Kontrollgruppen erwartet. Die Eltern der insgesamt 1600 Drei- bis Sechsjährigen wurden über die anstehenden Untersuchungen informiert und um ihr Einverständnis gebeten.

Die sich über zwei bis drei Monate hinziehenden Testtage für die 26 Einrichtungen (für viele Einrichtungen wurde mehr als ein Testtag benötigt) wurden gewissenhaft in Abstimmung mit Testhelfern und Kindertageseinrichtungen geplant

Tabelle 3.2: Stichprobenbeschreibung der vier Querschnitt-Untersuchungen

	N	%	%	%	%	%	Alter
	Gesamt	Jungen	Mädchen	IG	KG	Nichtdeutsche	$\bar{x} \pm s$
T1	1270	50,6	49,4	56,7	43,3	21,1	4,3±0,9
T2	1272	52,0	48,0	58,7	41,3	21,9	4,2±0,9
T3	1174	54,3	45,7	57,7	42,3	21,6	4,2±0,9
T4	1319	53,8	46,2	57,9	42,1	18,8	4,5±1,0

und den Erziehern frühzeitig mitgeteilt. So wurde gewährleistet, dass die Eltern durch vorbereitete Elternbriefe rechtzeitig von den Erziehern über den Termin informiert werden und sich um die Anwesenheit ihrer Kinder bemühen konnten. Trotz der sorgfältigen Planungen kam es zu Stichprobenausfällen (Drop-Outs) in der Längsschnitt-Stichprobe. Die Drop-Outs sind überwiegend durch Krankheitsfälle begründet, da die Evaluationsphasen jeweils im Herbst während der Erkältungswellen stattfanden. Aufgrund des oben genannten logistischen und auch finanziellen Aufwandes, war es unmöglich, die an den Testterminen fehlenden Kinder nachträglich zu untersuchen, so dass die Anzahl der Drop-Outs durch eine Nachuntersuchung nicht reduziert werden konnte.

In den folgenden beiden Unterkapiteln erfolgt die Beschreibung der Quer- und Längsschnitt-Stichprobe.

### 3.5.1 Querschnitt-Stichprobe

In den vier Querschnittuntersuchungen wurden zwischen 73,4 und 82,4 Prozent der erwarteten 1600 drei- bis sechsjährigen Kinder erfasst. Die Stichprobenverteilung, differenziert nach Geschlecht und Einrichtungsart, ist in Tabelle 3.2 aufgeführt. Zu allen Testzeitpunkten wurden mehr Kinder der Interventions- als der Kontrolleinrichtungen erfasst. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass sich Erzieher und Eltern der Interventionsgruppe aufgrund einer stärkeren Verbundenheit mit dem Projekt „Kindergesundheit“ stärker um die Terminbekanntgabe sowie um die Anwesenheit der Kinder an den Testterminen bemüht haben. Dennoch werden trotz des höheren Anteils der Interventionsgruppe in die Analysen alle 13 Kontroll- und 13 Interventionseinrichtungen aufgenommen.

Tabelle 3.3: Stichprobenbeschreibung zu Testzeitpunkt T1 differenziert nach Alter und Geschlecht

Geschlecht	Alter				Gesamt N (Spalten-%)
	N (Zeilen-%)				
	3	4	5	6	
Jungen	147 (22,9)	234 (36,4)	214 (33,3)	48 (7,5)	643 (50,6)
Mädchen	148 (23,6)	198 (31,6)	235 (37,5)	46 (7,3)	627 (49,4)
Gesamt	295 (22,9)	432 (33,6)	449 (34,9)	94 (7,3)	1270 (100)

Der erste Testzeitpunkt wird im Fokus der querschnittlichen Auswertungen liegen (Kapitel 4). Die Stichprobe des ersten Testzeitpunktes wird daher im Folgenden näher beschrieben und anhand der auszuwertenden Parameter differenziert.

Unter den 1270 zum ersten Testzeitpunkt untersuchten drei- bis sechsjährigen Kindern sind 50,6 Prozent Jungen und 49,4 Prozent Mädchen (vgl. Tabelle 3.3). Die Altersmittelwerte zwischen Jungen ( $\bar{x}=4,3$ ;  $s=0,9$ ) und Mädchen ( $\bar{x}=4,3$ ;  $s=0,9$ ) unterscheiden sich nicht signifikant ( $F_G=0.40$ ;  $p=0.53$ ;  $\eta^2=0.00$ ). Die Altersgruppe der Sechsjährigen ist, verglichen mit den Altersgruppen der Drei-, Vier- und Fünfjährigen, mit 7,3 Prozent unterrepräsentiert, was auf den im Setting Kindergarten grundsätzlich niedrigeren Anteil Sechsjähriger zurückzuführen ist.

Tabelle 3.4 gibt eine Übersicht über die Häufigkeitsverteilung deutscher und nicht-deutscher Kinder (zum Hintergrund der Variablenausprägung vgl. Kapitel 3.4.4). Von 1268 der 1270 Kinder sind Angaben zur Nationalität vorhanden. Sowohl unter deutschen als auch unter nichtdeutschen Kindern liegen etwa gleiche Geschlechtsverteilungen vor ( $\chi^2=0.60$ ;  $p=0.74$ ), wobei der Anteil der Jungen unter nichtdeutschen stärker überwiegt als unter deutschen Kindern (vgl. Tabelle 3.4). Die Altersmittelwerte deutscher und nichtdeutscher Kinder unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ( $F_G=0.52$ ;  $p=0.47$ ;  $\eta^2=0.00$ ) und deutsche und nicht-deutsche Kinder verteilen sich zufällig auf die einzelnen Altersgruppen ( $\chi^2=14.74$ ;  $p=0.68$ ) (vgl. Tabelle 3.5).

Ein im Vergleich zum Ausländeranteil der Karlsruher Bevölkerung (15,4 Prozent) höherer Anteil untersuchter nichtdeutscher Kinder (20,8 Prozent im Durchschnitt über die vier Testzeitpunkte) führt in der vorliegenden Stichprobe zu einer gewissen Verletzung der Repräsentativität. Eine Erklärung hierfür könnte sein, dass in-

Tabelle 3.4: Stichprobenbeschreibung deutscher und nichtdeutscher Kinder differenziert nach Alter und Geschlecht [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]

Nationalität	N (%)	Alter $\bar{x}$ (s)	Geschlecht N (%)
deutsch	987 (77,8)	4,3 (0,9)	m: 494 (50,1) w: 493 (49,9)
nichtdeutsch	281 (22,2)	4,2 (0,9)	m: 148 (52,7) w: 133 (47,3)

Tabelle 3.5: Anteil deutscher und nichtdeutscher Kinder in den Altersgruppen der Drei- bis Sechsjährigen [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]

Alter	Nationalität	N	Anteil in %
3	deutsch	230	78
	nichtdeutsch	65	22
4	deutsch	331	77
	nichtdeutsch	100	23
5	deutsch	347	77
	nichtdeutsch	101	23
6	deutsch	79	84
	nichtdeutsch	15	16

nerhalb des Ausländeranteils der Karlsruher Bevölkerung der Anteil junger Ausländer mit Kindern überwiegt. Eine weitere Begründung liegt in der Annahme, dass die Nationalität in Kindergärten nicht so präzise wie in der städtischen Bevölkerungsstatistik erfasst wird. Erzieher gehen bei Kindern nichtdeutscher Eltern oft auch von einer nichtdeutschen Nationalität der Kinder aus, anstatt zwischen deutscher Staatsbürgerschaft durch Option und deutscher Staatsbürgerschaft durch Geburt in Deutschland zu unterscheiden.

Die Aktivitätsdaten konnten von insgesamt 572 Kindern erhoben werden, darunter von 295 drei- bis fünfjährigen Kindern, die bereits am ersten Testtermin teilnahmen. Von sechsjährigen Kindern liegen keine Aktivitätsdaten vor, was daran liegen könnte, dass diese aufgrund ihres Alters weder von den Eltern in die Kindertageseinrichtung gebracht noch von ihnen abgeholt wurden, so dass eine Befragung der Eltern unmöglich war. 44,1 Prozent der Kinder ( $N=130$ ) erfüllen die von der WHO geforderte tägliche einstündige Bewegungszeit, 55,9 Prozent ( $N=165$ ) erfüllen dieses Kriterium nicht. Die Altersmittelwerte aktiver und weniger aktiver Kinder unterscheiden sich nicht signifikant ( $F_G=0.80$ ;  $p=0.37$ ,  $\eta^2=0.00$ ).

Tabelle 3.6: Stichprobenbeschreibung aktiver und weniger aktiver Kinder (WHO-Kriterium) differenziert nach Alter, Geschlecht und Nationalität [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]

Aktivität (WHO-Kriterium)	N (%)	Geschlecht N (%)	Nationalität N (%)	Alter $\bar{x}$ (s)
aktiv	130 (44,1)	m: 72 (55,4) w: 58 (44,6)	dt.: 120 (92,3) n. dt.: 10 (7,7)	3,7 (0,7)
weniger aktiv	165 (55,9)	m: 83 (50,3) w: 82 (49,7)	dt.: 139 (84,2) n. dt.: 26 (15,8)	3,8 (0,7)

Während der Anteil der Jungen und Mädchen unter den Kindern, die das WHO-Kriterium verfehlen, in etwa gleich groß ist, überwiegt der Anteil der Jungen unter den Kindern, die die WHO-Empfehlung erfüllen, im Vergleich zu den Mädchen um ca. 10 Prozent. Die Unterschiede sind jedoch nicht signifikant ( $\chi^2=0.75$ ;  $p=0.39$ ). Unter Berücksichtigung der prozentualen Differenz ist unter aktiven Kindern der Anteil deutscher um 16,2 Prozent höher als unter weniger aktiven Kindern ( $\chi^2=4.42$ ;  $p=0.04$ ). Aufgrund dieses signifikanten Unterschiedes wird eine diesbezügliche Wechselwirkung im Ergebniskapitel berücksichtigt.

Eine Häufigkeitsverteilung zur Aktivität in Abhängigkeit des Geschlechts, der Nationalität und des Alters ist in Tabelle 3.6 dargestellt.

Von den zum ersten Testzeitpunkt untersuchten drei- bis sechsjährigen Kindern liegen 308 Datensätze zur Vereinsmitgliedschaft vor. 57,8 Prozent der Kinder ( $N=178$ ) sind Mitglied in einem Sportverein, 42,2 Prozent ( $N=130$ ) haben keine Mitgliedschaft. Die Altersmittwerte sind mit 3,7 Jahren ( $s=0,6$ ) unter Vereinsmitgliedern und Nichtmitgliedern identisch ( $F_G=0.31$ ;  $p=0.58$ ,  $\eta^2=0.00$ ). Ebenso ist der Anteil an Jungen und Mädchen zwischen Vereinsmitgliedern (Jungen: 54,5 Prozent; Mädchen: 45,5 Prozent) und Nichtmitgliedern (Jungen: 53,1 Prozent; Mädchen: 46,9 Prozent) vergleichbar ( $\chi^2=0.06$ ;  $p=0.81$ ). Der Anteil deutscher Kinder hingegen ist in der Gruppe der Vereinsmitglieder (deutsch: 91,6 Prozent; nichtdeutsch: 8,4 Prozent) um 8,5 Prozent höher ( $\chi^2=5.13$ ;  $p=0.02$ ) als unter Kindern ohne Vereinsmitgliedschaft (deutsch: 83,1 Prozent; nichtdeutsch: 16,9 Prozent). Die Häufigkeitsverteilung ist in Tabelle 3.7 dargestellt.

Wie in Tabelle 3.8 abgebildet, wurden 56,7 Prozent ( $N=720$ ) der Kinder der Interventionsgruppe und 43,3 Prozent ( $N=550$ ) der Kontrollgruppe zugeordnet. Der

Tabelle 3.7: Stichprobenbeschreibung aktiver und weniger aktiver Kinder (Vereinsmitgliedschaft) differenziert nach Alter, Geschlecht und Nationalität [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]

Aktivität (Vereinsmitgliedschaft)	N(%)	Geschlecht N(%)	Nationalität N(%)	Alter $\bar{x}$ (s)
ja	178 (57,8)	m: 97 (54,5) w: 81 (45,5)	dt.: 163 (91,6) n. dt.: 15 (8,4)	3,7 (0,6)
nein	130 (42,2)	m: 69 (53,1) w: 61 (46,9)	dt.: 108 (83,1) n. dt.: 22 (16,9)	3,7 (0,6)

Tabelle 3.8: Stichprobenbeschreibung der Interventions- und Kontrollgruppe differenziert nach Alter, Geschlecht, Nationalität und Aktivität (WHO-Kriterium) [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]

Gruppe	N (%)	Geschlecht N (%)	Nationalität N (%)	Aktivität N (%)	Alter $\bar{x}$ (s)
IG	720 (56,7)	m: 339 (47,1) w: 381 (52,9)	dt.: 557 (77,4) n. dt.: 161 (22,4)	aktiv: 71 (43,3) weniger aktiv: 93 (56,7)	4,2 (0,9)
KG	550 (43,3)	m: 304 (55,3) w: 246 (44,7)	dt.: 430 (78,2) n. dt.: 120 (21,8)	aktiv: 59 (45,0) weniger aktiv: 72 (55,0)	4,3 (0,9)

Altersmittelwert der Interventionsgruppe liegt bei 4,2 Jahren ( $s=0,9$ ), der der Kontrollgruppe bei 4,3 Jahren ( $s=0,9$ ). Ein signifikanter Altersunterschied besteht nicht ( $F_G=1.90$ ;  $p=0.17$ ,  $\chi^2=0.00$ ). Interventions- und Kontrollgruppe werden in Tabelle 3.8 differenziert nach Geschlecht, Nationalität und Aktivität dargestellt.

In der Kontrollgruppe sind ca. 10 Prozent mehr Jungen als Mädchen enthalten, in der Interventionsgruppe hingegen überwiegt der Anteil der Mädchen mit einer Differenz von etwa 6 Prozent zu den Jungen. Es besteht ein signifikanter Unterschied in der Geschlechtsverteilung der beiden Gruppen ( $\chi^2=8.37$ ;  $p=0.00$ ).

Das Verhältnis zwischen deutschen und nichtdeutschen ( $\chi^2=1.60$ ;  $p=0.45$ ) sowie zwischen aktiven und weniger aktiven Kindern ( $\chi^2=0.09$ ;  $p=0.76$ ) ist zwischen Interventions- und Kontrollgruppe nahezu identisch.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Stichprobe im Querschnitt bzgl. der einzelnen Parameter relativ gleichverteilt ist. Lediglich bei der Auswertung der Aktivität ist der vermehrte Anteil deutscher Kinder und hinsichtlich des Vergleichs von Interventions- und Kontrollgruppe die schiefe Geschlechtsverteilung zu berücksichtigen.

Tabelle 3.9: Stichprobenbeschreibung deutscher und nichtdeutscher Kinder differenziert nach Geschlecht [Längsschnitt]

Nationalität	N (%)	Geschlecht N (%)
deutsch	105 (79,5)	m: 53 (50,5) w: 52 (49,5)
nichtdeutsch	27 (20,5)	m: 12 (44,4) w: 15 (55,6)

### 3.5.2 Längsschnitt-Stichprobe

Von den zum ersten Testzeitpunkt untersuchten 295 Dreijährigen konnten 132 Kinder im Längsschnitt jährlich über vier Jahre hinweg erfasst werden. Die Längsschnitt-Stichprobe verteilt sich zwischen Jungen und Mädchen in etwa gleichermaßen. So konnten 48,5 Prozent Jungen ( $N=64$ ) und 51,5 Prozent Mädchen ( $N=68$ ) über vier Jahre hinweg untersucht werden. Der Altersmittelwert in Höhe von  $3,0 (\pm 0,0)$  Jahren ist zum ersten Testzeitpunkt bei den Kindern identisch. In den im Folgenden beschriebenen Subgruppen ist daher kein Altersunterschied zu erwarten.

Die Daten zur Nationalität liegen von allen Kindern der Längsschnitt-Stichprobe vor. Die Stichprobe verteilt sich auf 79,5 Prozent deutsche ( $N=105$ ) und 20,5 Prozent nichtdeutsche Kinder ( $N=27$ ) (vgl. Tabelle 3.9). Unter deutschen Kindern ist der Anteil der Jungen (50,5 Prozent,  $N=53$ ) und Mädchen (49,5 Prozent,  $N=52$ ) in etwa gleich verteilt, unter nichtdeutschen Kindern ist der Anteil der Mädchen (55,6 Prozent,  $N=15$ ) im Vergleich zum Anteil der Jungen (44,4 Prozent,  $N=12$ ) um 11,2 Prozent erhöht, die Geschlechtsunterschiede sind jedoch nicht signifikant ( $\chi^2=0.22$ ;  $p=0.64$ ).

Die Aktivitätsdaten, die einmalig im Frühjahr 2004 erhoben wurden, liegen in der Längsschnitt-Stichprobe von 69 Kindern vor. Nur knapp die Hälfte der Kinder (49,3 Prozent) erfüllen das Kriterium der WHO und sind täglich mindestens eine Stunde körperlich aktiv (vgl. Tabelle 3.10). Die Geschlechtsverteilung unter aktiven (Jungen: 47,1 Prozent; Mädchen: 52,9 Prozent) und weniger aktiven Kindern (Jungen: 51,4 Prozent; Mädchen: 48,6 Prozent) ist vergleichbar ( $\chi^2=0.13$ ;

Tabelle 3.10: Stichprobenbeschreibung aktiver und weniger aktiver Kinder (WHO-Kriterium) differenziert nach Geschlecht und Nationalität [Längsschnitt]

Aktivität (WHO-Kriterium)	N (%)	Geschlecht N (%)	Nationalität N (%)
aktiv	34 (49,3)	m: 16 (47,1) w: 18 (52,9)	dt.: 30 (88,2) n. dt.: 4 (11,8)
weniger aktiv	35 (50,7)	m: 18 (51,4) w: 17 (48,6)	dt.: 30 (85,7) n. dt.: 5 (14,3)

Tabelle 3.11: Stichprobenbeschreibung aktiver und weniger aktiver Kinder (Vereinsmitgliedschaft) differenziert nach Geschlecht und Nationalität [Längsschnitt]

Aktivität (Vereinsmitgliedschaft)	N (%)	Geschlecht N (%)	Nationalität N (%)
ja	44 (63,8)	m: 23 (52,3) w: 21 (47,7)	dt.: 41 (93,2) n. dt.: 3 (6,8)
nein	25 (36,2)	m: 11 (44,0) w: 14 (56,0)	dt.: 19 (76,0) n. dt.: 6 (24,0)

$p=0.72$ ), wengleich unter aktiven Kindern der Anteil der Mädchen (+5,8 Prozent) und unter weniger aktiven Kindern der Anteil der Jungen (+2,8 Prozent) etwas überwiegt. Der Anteil deutscher Kinder überwiegt sowohl unter aktiven (88,2 Prozent) als auch unter weniger aktiven Kindern (85,7 Prozent) und ist unter aktiven um fünf Prozent höher als unter weniger aktiven Kindern. Die Unterschiede sind jedoch statistisch gesehen nicht signifikant ( $\chi^2=0.10$ ;  $p=0.76$ ).

Die Vereinsmitgliedschaft wurde im Längsschnitt von 69 Kindern erhoben, von 63 Kindern liegen keine Daten vor. 63,8 Prozent ( $N=44$ ) der im Längsschnitt erfassten Kinder sind Mitglied in einem Sportverein, 36,2 Prozent ( $N=25$ ) besitzen keine Mitgliedschaft (vgl. Tabelle 3.11). Der Anteil der Jungen (52,3 Prozent) ist unter Vereinsmitgliedern minimal höher als der Anteil der Mädchen (47,7 Prozent). Unter den Kindern, die keine Vereinsmitgliedschaft haben, sind es etwas mehr Mädchen (56 Prozent) als Jungen (44,4 Prozent). Statistisch gesehen sind diese geschlechtsbezogenen Verteilungsunterschiede jedoch nicht signifikant ( $\chi^2=0.44$ ;  $p=0.51$ ). Die Verteilung der Vereinsmitgliedschaft zwischen deutschen und nicht-deutschen Kindern ist hingegen signifikant ( $\chi^2=4.15$ ;  $p=0.04$ ), so dass es dies bei den Auswertungen zu berücksichtigen gilt: Lediglich 6,8 Prozent der nicht-deutschen Kinder haben eine Vereinsmitgliedschaft.

Das geringere Engagement der Kontrolleinrichtungen ist im Längsschnitt noch

deutlicher zu erkennen als im Querschnitt. Von den 132 Kindern, die im Längsschnitt erfasst wurden, sind lediglich 10,6 Prozent ( $N=14$ ) aus der Kontrollgruppe, 89,4 Prozent ( $N=118$ ) zählen zu den Kindern, die über vier Jahre hinweg der Interventionsgruppe zugeordnet waren. Bezogen auf die Kindertageseinrichtungen bleibt lediglich in vier der 26 Einrichtungen eine passable Stichprobengröße im Längsschnitt erhalten. Aus allen anderen Einrichtungen konnten jeweils lediglich ein bis zwei Kinder über vier Jahre hinweg untersucht werden. Von den vier Einrichtungen mit passabler Stichprobengröße im Längsschnitt sind drei aus der Interventionsgruppe ( $N=32-41$ ), eine der vier Einrichtungen gehört der Kontrollgruppe mit  $N=9$  Kindern an. Bei dieser einen Kontrolleinrichtung handelt es sich um eine überdurchschnittlich engagierte Kindertageseinrichtung, die während der Projektlaufzeit mit dem Titel eines Bewegungskindergartens ausgezeichnet wurde. Diese Einrichtung nahm ihre Verpflichtung gegenüber dem Projekt „Kindergesundheit“ trotz vieler eigener Fördermaßnahmen sehr ernst, was u.a. an der relativ hohen Beteiligung im Längsschnitt im Vergleich zu anderen Kontrolleinrichtungen ersichtlich ist.

Aufgrund der sich nach dem vierjährigen Längsschnitt ergebenden schiefen Verteilung zwischen Interventions- und Kontrollgruppe kann ein Vergleich der beiden Gruppen und damit die Wirkung des Interventionsprogramms statistisch nicht überprüft werden. Die Konsequenzen für die vorliegende Arbeit werden nachfolgend erläutert.

### 3.5.3 Konsequenzen für die Forschungsfragen

Die geringe Anzahl der Kinder der Kontrollgruppe sowie die Tatsache, dass gerade diese Kinder während der Projektlaufzeit ein intensives Bewegungsprojekt absolvierten, ermöglicht es, die beiden Gruppen in der folgenden Arbeit zusammenzufassen. Es sollen Entwicklungsverläufe beschrieben und die Karlsruher Stichprobe mit der aus dem Motorik-Modul vorliegenden repräsentativen Stichprobe verglichen werden.

Diese notwendigerweise zu vollziehende Änderung der Vorgehensweise führt zur

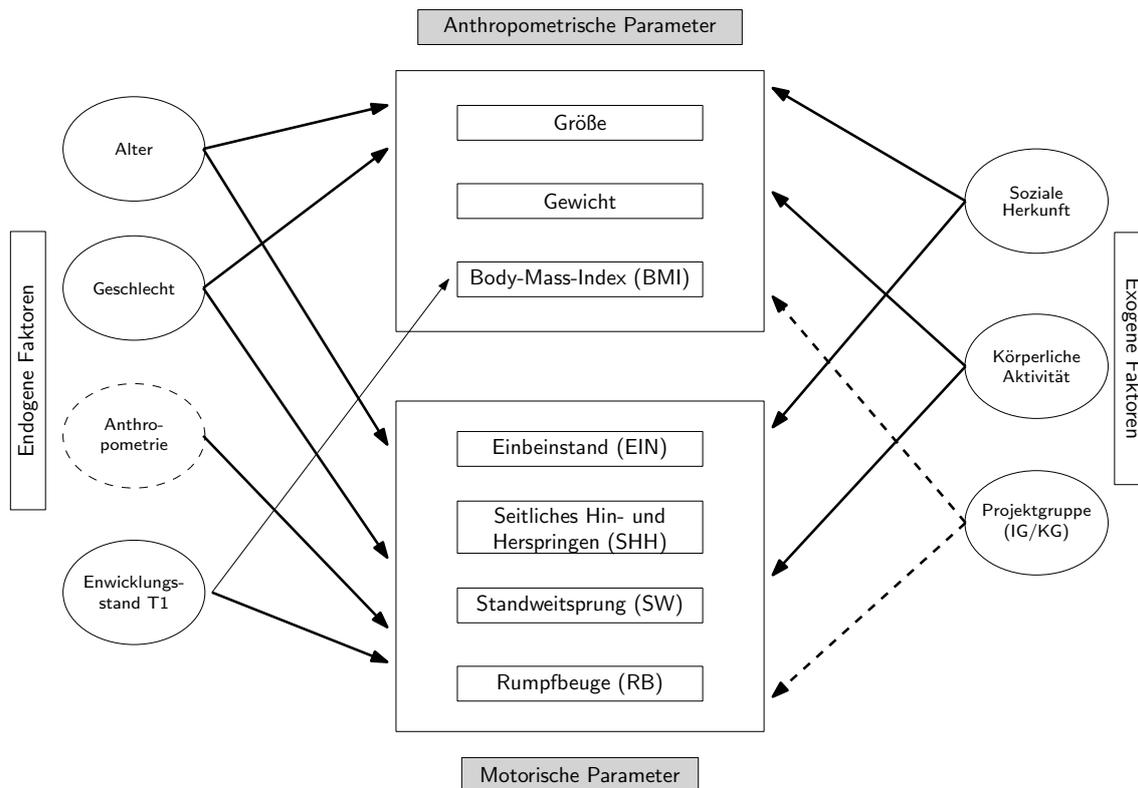


Abbildung 3.4: Aus der Stichprobenbeschreibung resultierende neue Übersicht über die zu untersuchenden Einflussfaktoren zum Entwicklungsstand und Entwicklungsverlauf anthropometrischer und motorischer Parameter.

*Legende:* Faktoren, die sowohl im Querschnitt als auch im Längsschnitt untersucht werden, sind mit fettmarkierten Pfeilen dargestellt. Einflussfaktoren, die nur im Querschnitt untersucht werden, sind gestrichelt, Faktoren, deren Einfluss lediglich im Längsschnitt analysiert werden, sind durchgezogen dünn markiert. Die Anthropometrie als endogene Einflussgröße (gestrichelter Kreis) ist lediglich zur Überprüfung der motorischen Parameter relevant.

Anpassung der in Kapitel 2.4 formulierten Forschungsfragen. Dementsprechend wird Abbildung 2.3, die in Kapitel 2.4 zur übersichtlichen Darstellung der zu untersuchenden Einflussfaktoren zum Entwicklungsstand und Entwicklungsverlauf anthropometrischer und motorischer Parameter diente, durch Abbildung 3.4 aktualisiert.

Die Forschungsfragen zu den Querschnitt-Analysen (vgl. Kapitel 2.4.1) werden beibehalten. Die Zugehörigkeit zur Interventions- oder Kontrollgruppe wird dabei im Querschnitt jedoch weniger als Einflussfaktor auf den Entwicklungsstand anthropometrischer und motorischer Parameter als vielmehr zur Differenzierung der beiden Stichproben betrachtet.

Auf die Bearbeitung der Forschungsfragen LS-Fa und LS-Fb zu den Längsschnitt-Analysen (vgl. Kapitel 2.4.2) wird verzichtet, da sie sich auf die Wirkungen der Interventionsstudie hinsichtlich der anthropometrischen und motorischen Entwicklung beziehen sollten. Die Untersuchungen zum Einfluss verschiedener Faktoren auf den anthropometrischen und motorischen Entwicklungsverlauf (LS-F1 bis LS-F11) hingegen, erfolgen wie in Kapitel 2.4.2 beschrieben, und zwar für die Interventions- und Kontrollgruppe gemeinsam.

Die ausschließlich im Querschnitt zu untersuchenden Beziehungen sind in gestrichelten, die Beziehungen, die ausschließlich im Längsschnitt überprüft werden, in durchgezogenen dünnen Pfeilen gekennzeichnet. Fett markierte Pfeile stellen Beziehungen dar, die sowohl im Quer- als auch im Längsschnitt untersucht werden.

Aus den genannten Gründen wird darüber hinaus die Längsschnitt-Stichprobe in den folgenden Abschnitten nicht differenziert nach Einrichtungsart, sondern für beide Gruppen (Interventions- und Kontrolleinrichtung) gemeinsam, beschrieben.

### **3.6 Datenerhebung und Datenauswertung**

Die Datenerhebung erfolgte mit Unterstützung geschulter studentischer Testhelfer des Instituts für Sport und Sportwissenschaft. Die den Eltern und Erziehern angekündigten Untersuchungstermine begannen früh morgens und endeten um die Mittagszeit. Die Eltern der Kinder hatten im Vorfeld die Möglichkeit, die Teilnahme ihres Kindes zu verweigern. Das Testteam untersuchte in Kleingruppen alle an dem Termin anwesenden Kinder, deren Eltern die Zusage dazu gegeben hatten. Die Tests, die die Kinder als eine Kinderolympiade verstanden, fanden in einer für die Kinder gewohnten Umgebung – in der Turnhalle oder im Gruppenraum der Kindertageseinrichtung – statt.

Ein Kind wurde jeweils einem Testleiter zugeordnet. Der Testleiter durchlief nach dem Wiegen und Messen mit dem jeweiligen Kind alle vier Testaufgaben. Durch diesen Vorgang sollte das Kind eine Art „Beziehung“ zum Testleiter aufbauen

können, um schüchternes Verhalten oder gar Abbrüche aufgrund von Unbehagen während der Tests zu vermeiden.

Die Testergebnisse wurden leserlich in einen Testerfassungsbogen eingetragen und direkt im Anschluss gebündelt im Amt für Stadtentwicklung der Stadt Karlsruhe, das eine anonymisierte Datenauswertung gewährleistet, zur digitalen Erfassung eingereicht. Nach stichprobenartiger Fehlerkontrolle und dem Vergleich personenbezogener Daten mit dem Einwohnermeldeverzeichnis, wurden die erhobenen Daten dem Institut für Sport und Sportwissenschaft anonymisiert zur Analyse zur Verfügung gestellt. Am Institut für Sport und Sportwissenschaft wurden die Daten aus den Access-Dateien des Amtes für Stadtentwicklung über das Programm Excel in das Statistikprogramm SPSS importiert und mit diesem ausgewertet. Das Alter der Probanden wurde aus der Differenz zwischen Geburtsdatum und Erhebungsdatum berechnet und auf Halbjahresschritte gerundet. Kinder mit einem berechneten Alter von beispielsweise 3,75 und 4,25 werden demnach als 4-jährig eingestuft.

Die Auswertungen erfolgen sowohl deskriptiv als auch inferenzstatistisch, wobei Signifikanzwerte in Höhe von  $p < 0.05$  als statistisch bedeutsam angesehen werden.

Für mehrfaktorielle Analysen werden die im Folgenden aufgeführten dichotomen Variablen herangezogen:

- Alter: Drei- bis Vierjährige / Fünf- bis Sechsjährige
- Geschlecht: männlich / weiblich
- Nationalität: deutsch / nichtdeutsch
- WHO- und vereinsgebundene Aktivität: liegt vor / liegt nicht vor
- Projektgruppe: Interventionsgruppe / Kontrollgruppe

Aufgrund der Vielzahl der Kindertageseinrichtungen und aufgrund der zu stark voneinander abweichenden Stichprobengrößen wird in mehrfaktoriellen Analysen auf die Variable Kindertageseinrichtung verzichtet.

Zur Klassifikation der BMI-Werte wurden die von Kromeyer-Hauschild et al. (2001) definierten Grenzwerte für die fünf Kategorien Anorexie, Untergewicht, Normalgewicht, Übergewicht und Adipositas herangezogen.

Die Klassifikation der motorischen Leistungsfähigkeit erfolgte über die Einordnung der vier motorischen Testergebnisse eines jeden Kindes in die vier Kategorien: weit überdurchschnittlich, überdurchschnittlich, durchschnittlich, unterdurchschnittlich, weit unterdurchschnittlich. Hierzu wurden die Normwerte des Karlsruher Motorik-Screenings (KMS 3-6) herangezogen (vgl. Bös et al., 2004). Die Kinder werden dem Leistungsprofil  $A_{(0+)}$  zugeordnet, wenn ihre gesamten Testergebnisse im positiven Bereich liegen (Kategorie durchschnittlich bis weit überdurchschnittlich). Liegen die Ergebnisse der vier motorischen Testaufgaben im unteren Bereich der Normwerte (Kategorie durchschnittlich bis weit unterdurchschnittlich) gehören die Kinder der Profilgruppe  $C_{(0-)}$  an. Das Profil  $B_{(0)}$  wird bei durchgehend durchschnittlichen Leistungen vergeben und das Profil  $D_{(0\pm)}$  wird zugeordnet, wenn die Kinder in den motorischen Testaufgaben eine heterogene Leistungsfähigkeit erzielen. Zur Profilbildung konnten aufgrund der altersbegrenzten Normwerte des KMS 3-6 lediglich diejenigen Kinder herangezogen werden, die zwischen drei- und fünfeinhalb Jahren alt waren. Außerdem wurden nur die Kinder einem Leistungsprofil zugeordnet, die alle vier motorischen Testaufgaben absolviert haben.

## Ergebnisse der Querschnitt-Analysen

---

In diesem Kapitel werden die anthropometrischen Daten sowie die motorische Leistungsfähigkeit der Querschnitt-Stichprobe (vgl. Kapitel 3.5.1) dargestellt. Die Analysen erfolgen dabei entsprechend der Reihenfolge der in Kapitel 2.4.1 formulierten Forschungsfragen und es werden in Unterkapiteln jeweils endogene und exogene Einflussfaktoren untersucht.

### 4.1 Anthropometrischer Entwicklungsstand

Die untersuchten drei- bis sechsjährigen Vorschulkinder sind zwischen 89 und 130 Zentimeter groß ( $\bar{x}=108,4$ ;  $s=7,1$ ) und wiegen zwischen 11,0 und 36,4 Kilogramm ( $\bar{x}=18,8$ ;  $s=3,3$ ). Der mittlere BMI liegt bei  $15,9 \text{ kg/m}^2$  ( $s=1,6$ ).

#### 4.1.1 Endogene Einflussfaktoren

Zunächst wird der Einfluss der endogenen Faktoren Alter und Geschlecht auf die anthropometrischen Parameter der Vorschulkinder geprüft.

**QS-F1** Alter: Unterscheiden sich jüngere und ältere Kinder signifikant hinsichtlich Körpergröße, Körpergewicht und BMI?

Die Ergebnisse zu den Variablen Körpergröße und Körpergewicht legen deutliche Unterschiede zwischen den Altersgruppen nahe. Erwartungsgemäß sind Kinder mit zunehmendem Alter größer und schwerer. Sowohl hinsichtlich des Körpergewichts ( $F_G=157.96$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.27$ ) als auch hinsichtlich der Körpergröße

( $F_G=481.90$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.53$ ) gibt es gemäß einfaktorieller Varianzanalyse signifikante Altersunterschiede. Der Post Hoc-Test bestätigt, dass die Alterseffekte nicht nur zwischen einzelnen sondern zwischen allen Altersgruppen auftreten. Hinsichtlich des BMI liegen keine signifikanten Altersgruppenunterschiede vor ( $F_G=0.78$ ;  $p=0.51$ ;  $\eta^2=0.00$ ).

Es folgt die Überprüfung der Forschungsfrage zum Einfluss des Geschlechts:

**QS-F2** Geschlecht: Gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen Jungen und Mädchen hinsichtlich Körpergröße, Körpergewicht und BMI?

Jungen sind in allen Altersgruppen etwas größer und schwerer als Mädchen. Die Körpergröße von Jungen und Mädchen unterscheidet sich im Alter von drei ( $F_G=4.39$ ;  $p=0.04$ ), vier- ( $F_G=11.79$ ;  $p=0.00$ ) und fünf Jahren ( $F_G=6.81$ ;  $p=0.01$ ) signifikant, im Alter von sechs Jahren ( $F_G=2.09$ ;  $p=0.15$ ) sind die Körpergrößenunterschiede zwischen Jungen und Mädchen statistisch nicht bedeutsam (vgl. Abbildung 4.1a). Die Körpergröße der Jungen entspricht dabei zu jeder Altersgruppe der 50. Perzentilkurve der männlichen Referenzstichprobe von Kromeyer-Hauschild et al. (2001). Die Mädchen sind verglichen mit dieser Referenzstichprobe in allen Altersgruppen etwas kleiner. Damit weisen sie nicht die in den Referenzwerten für das Vorschulalter abzulesende steilere Körpergrößenentwicklung von Mädchen im Vergleich zu Jungen auf.

Auch hinsichtlich des Körpergewichts sind die Geschlechtsunterschiede im Alter von drei ( $F_G=7.16$ ;  $p=0.01$ ) und vier Jahren ( $F_G=4.75$ ;  $p=0.03$ ) signifikant, in den Altersgruppen der Fünf- ( $F_G=1.43$ ;  $p=0.23$ ) und Sechsjährigen ( $F_G=0.94$ ;  $p=0.34$ ) sind die Unterschiede statistisch nicht bedeutsam (vgl. Abbildung 4.1b). Das Körpergewicht der untersuchten Jungen und Mädchen entspricht dabei der 50. Perzentilkurve der Referenzstichprobe, wobei die in der vorliegenden Stichprobe auftretenden Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen in den Perzentilkurven nicht zu erkennen sind.

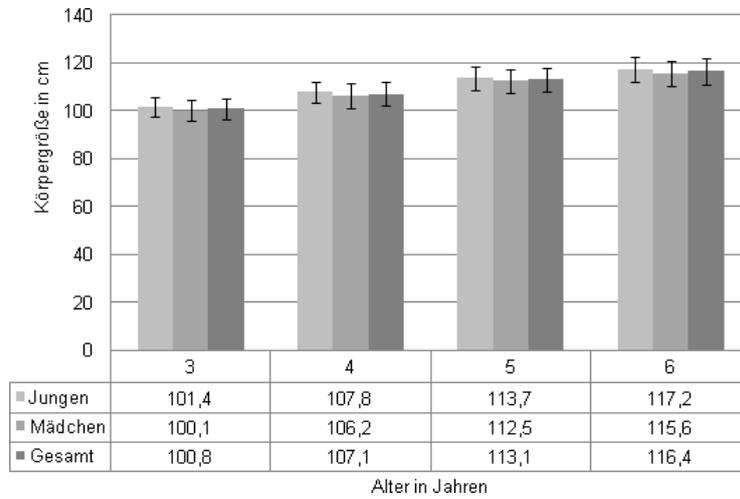
Der BMI unterscheidet sich zwischen Jungen und Mädchen in keiner Altersgrup-

Tabelle 4.1: Anteil drei- bis sechsjähriger Jungen und Mädchen in den fünf BMI-Kategorien in N (%) [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]

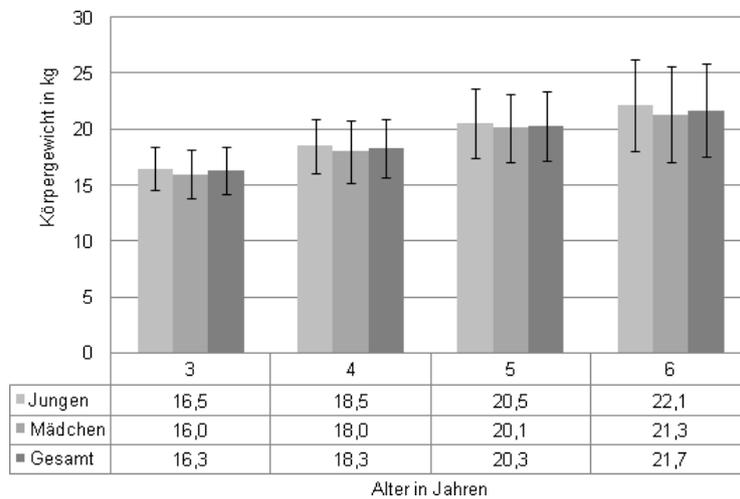
Alter	N	Geschlecht	anorex	untergew.	normalgew.	übergew.	adipös
3	295	Jungen	2 (1,4%)	5 (3,4%)	123 (83,7%)	11 (7,5%)	6 (4,1%)
		Mädchen	3 (2,0%)	4 (2,7%)	125 (84,5%)	10 (6,8%)	6 (4,1%)
4	432	Jungen	0 (0,0%)	8 (3,4%)	205 (87,6%)	12 (5,1%)	9 (3,8%)
		Mädchen	2 (1,0%)	7 (3,5%)	157 (79,3%)	25 (12,6%)	7 (3,5%)
5	449	Jungen	6 (2,8%)	15 (7,0%)	174 (81,3%)	11 (5,1%)	8 (3,7%)
		Mädchen	2 (0,9%)	7 (3,0%)	206 (87,7%)	14 (6,0%)	6 (2,6%)
6	94	Jungen	0 (0,0%)	3 (6,3%)	38 (79,2%)	3 (6,3%)	4 (8,3%)
		Mädchen	2 (4,3%)	2 (4,3%)	38 (82,6%)	1 (2,2%)	3 (6,5%)

pe signifikant (vgl. Abbildung 4.1c). Diese nahezu identischen BMI-Werte von Jungen und Mädchen in den Altersgruppen der Drei- bis Sechsjährigen ließen die Referenzwerte von Kromeyer-Hauschild et al. (2001) vermuten: Zwischen drei und sechs Jahren verläuft die 50. Perzentilkurve des BMI unabhängig des Geschlechts bei knapp über 15 kg/m<sup>2</sup> auf gleichbleibendem Niveau und steigt erst ab dem sechsten Lebensjahr an.

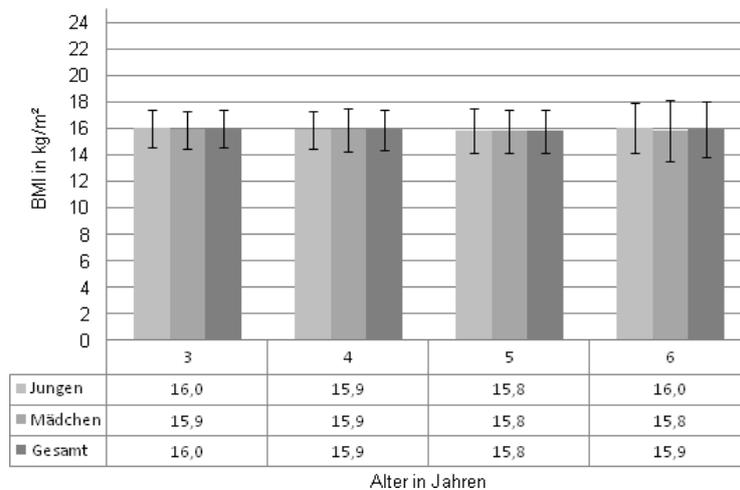
Werden die Kinder anhand ihres BMI in die nach Kromeyer-Hauschild et al. (2001) festgelegten fünf Kategorien eingestuft, verteilt sich die vorliegende Stichprobe wie in Tabelle 4.1 dargestellt. Im Alter von drei Jahren verteilen sich Jungen und Mädchen auf alle fünf BMI-Kategorien. Während der Anteil übergewichtiger Jungen in allen Altersbereichen zwischen fünf und sieben Prozent liegt, stellen vierjährige Mädchen mit einem Anteil von 12,6 Prozent Übergewichtigen einen Ausreißer dar. Bei Betrachtung der adipösen Kinder fallen die sechsjährigen Jungen ins Auge, die mit einem Anteil von 8,3 Prozent deutlich stärker vertreten sind als adipöse Jungen anderer Altersgruppen (unter den drei- bis fünfjährigen Jungen liegt der Anteil Adipöser lediglich zwischen 3,7 und 4,1 Prozent). Der Anteil adipöser Mädchen reicht von 2,6 Prozent unter den Fünf- bis 6,5 Prozent unter den Sechsjährigen. In den Abbildungen 4.1, vor allem aber in den Abbildungen zu Körpergewicht (Abbildung 4.1b) und BMI (Abbildung 4.1c) fällt eine mit zunehmendem Alter höhere Streuung auf. Insgesamt sind die unterschiedlichen Alters- ( $\chi^2=26.34$ ;  $p=0.88$ ) und Geschlechtsverteilungen ( $\chi^2=5.17$ ;  $p=0.17$ ) innerhalb der BMI-Kategorien nicht signifikant.



(a) Körpergröße



(b) Körpergewicht



(c) BMI

Abbildung 4.1: Mittelwerte differenziert nach Alter und Geschlecht für Körpergröße (a), Körpergewicht (b) und BMI (c) [Querschnitt]

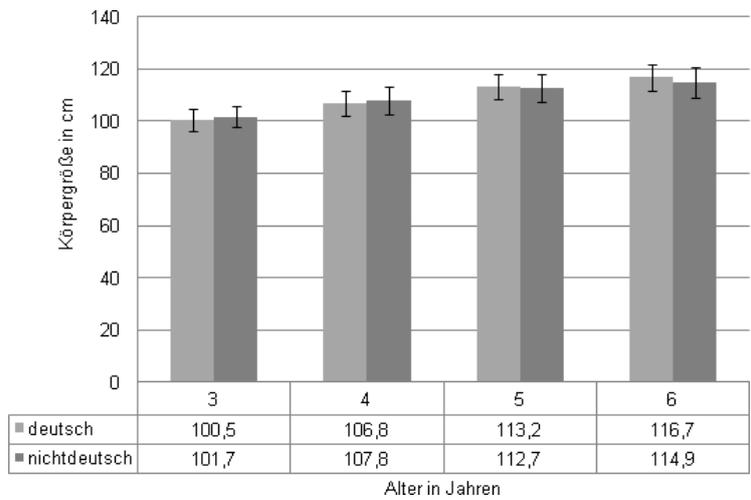
#### 4.1.2 Exogene Einflussfaktoren

An erster Stelle der Untersuchung exogener Einflussfaktoren auf den anthropometrischen Entwicklungsstand steht die Forschungsfrage zur sozialen Herkunft. Hierbei werden zwei Kriterien unterschieden: Zum Einen die Nationalität als soziale Herkunft im weiteren Sinne, zum Anderen die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Kindertageseinrichtung als engeres Kriterium sozialer Herkunft (Wohnumfeld). Die soziale Herkunft setzt sich in der vorliegenden Arbeit aus o.g. Gründen lediglich aus der Variable Nationalität in der dichotomen Ausprägung deutsch oder nichtdeutsch sowie der Kindertageseinrichtung zusammen (vgl. Kapitel 3.4.4).

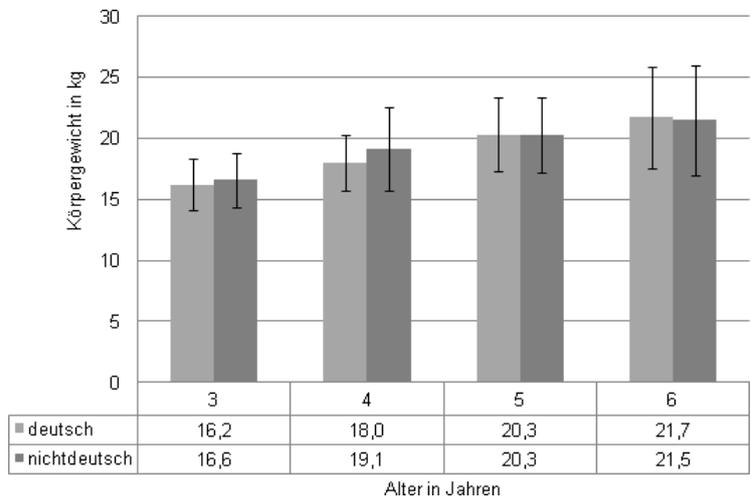
**QS-F3** Soziale Herkunft (Nationalität): Unterscheiden sich Körpergröße, Körpergewicht und BMI signifikant zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern?

In Abbildung 4.2a ist die Körpergröße der Kinder in Abhängigkeit ihres Alters und ihrer Nationalität dargestellt. Im Alter von drei und vier Jahren sind deutsche verglichen mit nichtdeutschen Kindern etwas kleiner, im Alter von fünf und sechs Jahren sind sie etwas größer. Die Körpergrößenunterschiede zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern sind dabei gemäß univariater Varianzanalyse in keiner Altersstufe signifikant.

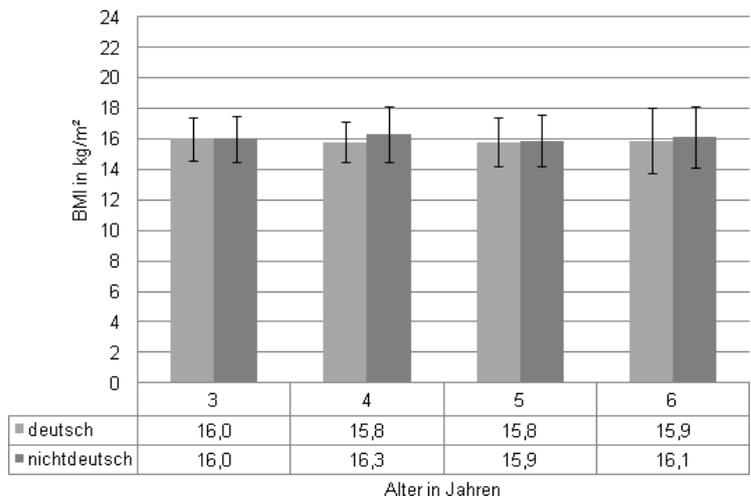
Abbildung 4.2b veranschaulicht das Körpergewicht deutscher und nichtdeutscher Kinder differenziert nach Altersstufen. Nichtdeutsche Kinder sind im Alter von drei und vier Jahren etwas schwerer als deutsche, wobei diese Differenzen im Alter von fünf und sechs Jahren nicht mehr auftreten. Die Gewichtsunterschiede sind im Alter von vier Jahren signifikant ( $F_G=5.95$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.03$ ), in den anderen Altersgruppen sind die Unterschiede statistisch nicht bedeutsam. Hierbei ist zu bedenken, dass nichtdeutsche Kinder gerade auch unter Drei- und Vierjährigen etwas größer sind als deutsche, so dass der Gewichtsunterschied allein dadurch zu erklären sein könnte.



(a) Körpergröße



(b) Körpergewicht



(c) BMI

Abbildung 4.2: Mittelwerte differenziert nach Alter und Nationalität für Körpergröße (a), Körpergewicht (b) und BMI (c) [Querschnitt]

Tabelle 4.2: Anteil deutscher und nichtdeutscher Kinder in den fünf BMI-Kategorien in  $N$  (%) [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]

Nationalität	anorex	untergewichtig	normalgewichtig	übergewichtig	adipös
deutsch	15 (1,5)	46 (4,7)	831 (84,2)	62 (6,3)	33 (3,3)
nichtdeutsch	2 (0,7)	5 (1,8)	233 (82,9)	25 (8,9)	16 (5,7)

Tabelle 4.2 dokumentiert den Anteil deutscher und nichtdeutscher Kinder in den einzelnen BMI-Kategorien. Der Anteil Normalgewichtiger ist unter nichtdeutschen und deutschen Kindern mit ca. 83 und 84 Prozent nahezu identisch. Auffällig ist, dass unter deutschen Kindern 4,7 Prozent untergewichtige und 1,5 Prozent stark untergewichtige Kinder zu verzeichnen sind, wohingegen unter nichtdeutschen Kindern untergewichtige (1,8 Prozent) und stark untergewichtige (0,7 Prozent) Kinder einen weitaus geringeren Anteil ausmachen. Hinsichtlich des Anteils übergewichtiger und adipöser Kinder verhält es sich entgegengesetzt: Der Anteil Übergewichtiger und Adipöser ist unter nichtdeutschen Kindern (8,9 Prozent übergewichtige und 5,7 Prozent adipöse) höher als unter deutschen (6,3 Prozent übergewichtige und 3,3 Prozent adipöse). Die Unterschiede in der Verteilung der BMI-Kategorien sind jedoch in Abhängigkeit der Nationalität nicht signifikant ( $\chi^2=11.30$ ;  $p=0.19$ ). Allerdings haben deutsche Kinder einen mittleren BMI von  $15,8 \text{ kg/m}^2$  ( $s=1,5$ ) und liegen damit insgesamt signifikant ( $F_G=3.43$ ;  $p=0.03$ ) unterhalb des BMI-Mittelwertes nichtdeutscher Kinder ( $\bar{x}=16,1$ ;  $s=1,7$ ).

In Abbildung 4.2c ist der mittlere BMI in Abhängigkeit des Alters und der Nationalität aufgeführt. Wie nach den Ergebnissen bzgl. Körpergröße und Körpergewicht zu vermuten, sind die mittleren BMI-Werte zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern der einzelnen Altersgruppen vergleichbar. Im Alter von drei Jahren ist der BMI deutscher und nichtdeutscher Kinder identisch, ab dem vierten Lebensjahr liegt der BMI nichtdeutscher Kinder über dem der deutschen. Die mittleren BMI-Werte deutscher und nichtdeutscher Kinder unterscheiden sich jedoch lediglich im Alter von vier Jahren signifikant ( $F_G=5.22$ ;  $p=0.01$ ;  $\eta^2=0.02$ ). Aufgrund des in der Literatur zum Teil thematisierten Nachteils ausländischer Jungen im Vergleich zu ausländischen Mädchen (Erb & Winkler, 2004), wurde die Wechselwirkung zwischen Geschlecht und Nationalität hinsichtlich der anthropometri-

schen Merkmale überprüft: In keinem der drei Items Körpergröße, Körpergewicht und BMI sowie in keiner der Altersgruppen liegen in der vorliegenden Stichprobe signifikante Geschlechtsunterschiede vor.

Im Folgenden wird der anthropometrische Entwicklungsstand in Abhängigkeit der Kindertageseinrichtung untersucht:

**QS-F3** Soziale Herkunft (Wohnumfeld): Unterscheiden sich Kinder verschiedener Kindertageseinrichtungen signifikant bezüglich ihrer anthropometrischen Parameter Körpergröße, Körpergewicht und BMI?

Mittels einer Varianzanalyse wurde der Einfluss verschiedener Kindertageseinrichtungen auf den anthropometrischen Entwicklungsstand der Vorschulkinder überprüft. Kinder verschiedener Kindertageseinrichtungen unterscheiden sich nicht signifikant hinsichtlich ihres Körpergewichts ( $F_G=1.31$ ;  $p=0.14$ ;  $\eta^2=0.03$ ), jedoch bzgl. ihrer Körpergröße ( $F_G=1.66$ ;  $p=0.02$ ;  $\eta^2=0.03$ ) und ihres BMI ( $F_G=2.35$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.04$ ). Da ergänzende Post Hoc-Tests keine signifikanten Unterschiede zwischen einzelnen Einrichtungen feststellen können, ist eine Charakterisierung der zu diesen Unterschieden beitragenden Kindertageseinrichtungen nicht möglich.

Neben der sozialen Herkunft gilt die Aktivität als ein möglicher Einflussfaktor auf den anthropometrischen Entwicklungsstand. Es wird folgende Forschungsfrage untersucht:

**QS-F4** Aktivität (WHO-Kriterium): Unterscheiden sich aktive und weniger aktive Kinder signifikant hinsichtlich Körpergewicht und BMI?

Zunächst wird als Aktivitätskriterium die Erfüllung der WHO-Mindestempfehlung herangezogen. Wie bereits in Kapitel 3.5.1 erwähnt, liegen für sechsjährige Kinder keine Aktivitätsdaten vor. Die Verteilung zwischen aktiven (die WHO-Kriterien

Tabelle 4.3: Anteil aktiver und weniger aktiver Kinder (WHO-Kriterium) in den Altersgruppen der Drei- bis Sechsjährigen [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]

Alter	Aktivität (WHO-Kriterium)	N	Anteil in %
3	aktiv	56	48
	weniger aktiv	61	52
4	aktiv	60	41
	weniger aktiv	85	59
5	aktiv	14	42
	weniger aktiv	19	58
6	Es liegen keine Aktivitätsdaten vor		

Tabelle 4.4: Anteil aktiver und weniger aktiver Kinder (WHO-Kriterium) in den fünf BMI-Kategorien in N (%) [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]

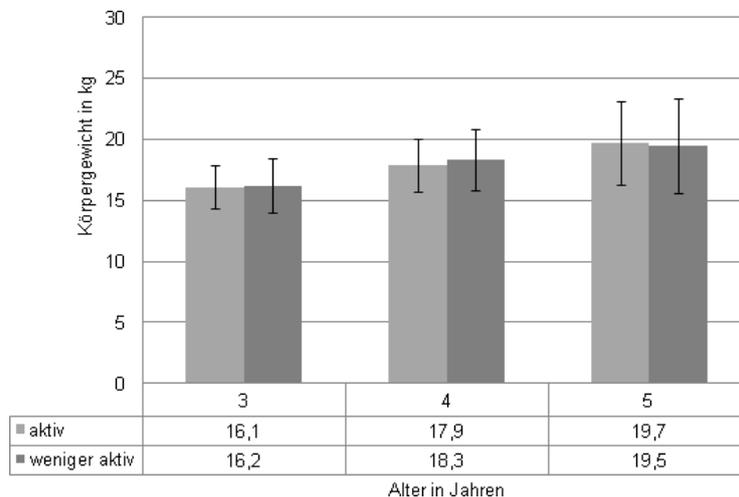
Aktivität	anorex	untergewichtig	normalgewichtig	übergewichtig	adipös
aktiv	2 (1,5)	5 (3,8)	114 (87,7)	7 (5,4)	2 (1,5)
weniger aktiv	0 (0,0)	9 (5,5)	140 (84,8)	8 (4,8)	8 (4,8)

erfüllenden) und weniger aktiven (die Kriterien nicht erfüllenden) Kindern ist zwischen den einzelnen Altersgruppen nicht signifikant unterschiedlich ( $\chi^2=4.01$ ;  $p=0.55$ ) (vgl. Tabelle 4.3).

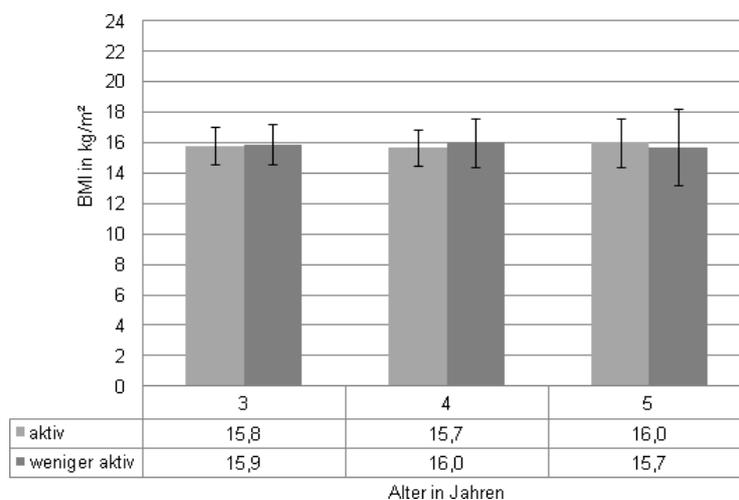
Abbildung 4.3a veranschaulicht das Körpergewicht der Kinder in Abhängigkeit ihrer körperlichen Aktivität. Im Alter von drei und vier Jahren sind Kinder, die die WHO-Kriterien nicht erfüllen, minimal schwerer als diejenigen Kinder, die sich täglich mindestens eine Stunde bewegen und damit die Empfehlungen einhalten. Unter Fünfjährigen sind aktive etwas schwerer als weniger aktive Kinder. Diese minimalen deskriptiven Gewichtsunterschiede zwischen aktiven und weniger aktiven Kindern sind gemäß univariater Varianzanalyse in allen Altersstufen zufällig. Tabelle 4.4 zeigt die Häufigkeitsverteilung aktiver und weniger aktiver Kinder in Abhängigkeit der fünf BMI-Kategorien nach Kromeyer-Hauschild et al. (2001). Der Anteil der in den fünf Kategorien jeweils verzeichneten Fälle unterscheidet sich nicht signifikant zwischen aktiven und weniger aktiven Kindern ( $\chi^2=5.39$ ;  $p=0.25$ ). Auch die mittleren BMI-Werte der aktiven ( $\bar{x}=15,8$ ;  $s=1,3$ ) und weniger aktiven Kinder ( $\bar{x}=15,9$ ;  $s=1,6$ ) sind nicht signifikant verschieden ( $F_G=0.31$ ;  $p=0.58$ ;  $\eta^2=0.00$ ).

Im Folgenden soll überprüft werden, ob sich das Ergebnis bei zusätzlicher Betrachtung des Alters verändert. Die mittleren BMI-Werte aktiver und weniger ak-

tiver Kinder sind in Abbildung 4.3b differenziert nach Alter veranschaulicht. Entsprechend der Ergebnisse hinsichtlich des Körpergewichts sind in den mittleren BMI-Werten nur minimale Unterschiede zwischen den Altersgruppen zu erkennen. Unter den Drei- und Vierjährigen verzeichnen aktive einen niedrigeren, unter den Fünfjährigen einen höheren BMI als weniger aktive Kinder. Die Unterschiede sind auch hier in keiner Altersgruppe signifikant und so minimal, dass die tendenzielle Veränderung zwischen vier und fünf Jahren keiner Erklärung bedarf. Körperliche Aktivität hat erwartungsgemäß in keiner Altersgruppe einen Einfluss auf die Körpergröße. Mittlere Körpergrößenwerte und Standardabweichungen



(a) Körpergewicht



(b) BMI

Abbildung 4.3: Mittelwerte für Körpergewicht (a) und BMI (b) differenziert nach Alter und Aktivität (WHO-Kriterium) [Querschnitt]

sind im Vergleich zwischen aktiven und weniger aktiven Kindern im Alter von drei Jahren identisch, unter Vier- und Fünfjährigen stimmen die Mittelwerte ebenfalls nahezu überein.

**QS-F4** Aktivität (Vereinsmitgliedschaft im Sportverein): Gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen Vereinsmitgliedern und Kindern, die keine Mitgliedschaft in einem Sportverein haben, hinsichtlich Körpergewicht und BMI?

Neben den Daten zur Erfüllung des WHO-Kriteriums liegen Ergebnisse der Elternbefragung zur Vereinszugehörigkeit von 308 zum ersten Testzeitpunkt untersuchten Kindern vor. Davon sind 58,5 Prozent Mitglied in einem Sportverein. Aufgrund der Tatsache, dass der Altersdurchschnitt der Vereinsmitglieder und Nichtmitglieder identisch ist, wird im weiteren Verlauf auf eine diesbezügliche Differenzierung verzichtet. Der durchschnittliche Körpergewichtsmittelwert von Vereinsmitgliedern ( $\bar{x}=17,4$ ;  $s=2,5$ ) ist minimal geringer als der von Nichtmitgliedern ( $\bar{x}=17,7$ ;  $s=3,0$ ), die Unterschiede sind jedoch nicht signifikant ( $F_G=0.72$ ;  $p=0.40$ ;  $\eta^2=0.00$ ). Deckungsgleich ( $F_G=0.35$ ;  $p=0.56$ ;  $\eta^2=0.00$ ) sind die Ergebnisse der mittleren BMI-Werte (Mitglieder:  $\bar{x}=15,8$ ;  $s=1,3$  / Nichtmitglieder:  $\bar{x}=15,9$ ;  $s=1,7$ ) sowie der Körpergrößenmittelwerte (Mitglieder:  $\bar{x}=104,5$ ;  $s=6,1$  / Nichtmitglieder:  $\bar{x}=104,9$ ;  $s=5,9$ ) ( $F_G=0.48$ ;  $p=0.49$ ;  $\eta^2=0.00$ ) zwischen Vereinsmitgliedern und solchen Kindern, die keine Mitgliedschaft besitzen. Die Vereinsmitgliedschaft scheint demnach den aktuellen anthropometrischen Entwicklungsstand nicht zu beeinflussen.

In den nächsten Absätzen soll untersucht werden, ob sich Kinder der Interventions- und Kontrollgruppe bzgl. anthropometrischer Parameter unterscheiden. Aufgrund der zufälligen Verteilung der 26 Einrichtungen auf die Interventions- und Kontrollgruppe sollte zu Projektbeginn kein Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen bestehen. Es wird daher folgende Forschungsfrage untersucht:

Tabelle 4.5: Anteil der Interventions- und Kontrollkinder in den fünf BMI-Kategorien in  $N$  (%) [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]

Gruppe	N	anorex	untergewichtig	normalgewichtig	übergewichtig	adipös
IG	720	12 (1,7)	25 (3,5)	596 (82,8)	54 (7,5)	33 (4,6)
KG	550	5 (0,9)	26 (4,7)	470 (85,5)	33 (6,0)	16 (2,9)

**QS-F5** Projektgruppe (IG/KG): Unterscheiden sich Kinder der Interventionsgruppe hinsichtlich Körpergröße, Körpergewicht und BMI signifikant von Kindern der Kontrollgruppe?

Die Körpergrößenmittelwerte der Interventions- ( $\bar{x}=108,4$ ;  $s=7,1$ ) und Kontrollgruppe ( $\bar{x}=108,4$ ;  $s=7,1$ ) sind deskriptiv vergleichbar und unterscheiden sich statistisch nicht signifikant voneinander ( $F_G=0.74$ ;  $p=0.39$ ;  $\eta^2=0.00$ ). Das Körpergewicht ist im Vergleich zwischen Interventions- ( $s=3,4$ ) und Kontrollgruppe ( $s=3,3$ ) mit einem jeweiligen Mittelwert von 18,7 Kilogramm identisch, so dass auch hier keine signifikanten Unterschiede bestehen ( $F_G=0.20$ ;  $p=0.67$ ;  $\eta^2=0.00$ ). Der aus Körpergröße und Körpergewicht berechnete BMI ist in der Interventionsgruppe aufgrund des minimal niedrigeren und im Quadrat in die Formel des BMI eingehenden Körpergrößenmittelwertes etwas höher als in der Kontrollgruppe. Kinder der Kontrollgruppe weisen einen Durchschnittswert von 15,8 kg/m<sup>2</sup> ( $s=1,5$ ) auf, Kinder der Interventionsgruppe haben einen mittleren BMI von 16,0 kg/m<sup>2</sup> ( $s=1,6$ ). Die Unterschiede sind nicht signifikant ( $F_G=0.38$ ;  $p=0.05$ ;  $\eta^2=0.00$ ). In Tabelle 4.5 sind die Häufigkeitsverteilungen der BMI-Werte in den fünf Kategorien differenziert nach Einrichtungsart aufgeführt. Verglichen mit der Kontrollgruppe fallen in der Interventionsgruppe ein höherer Anteil an Kindern mit starkem Untergewicht sowie ein höherer Prozentsatz an übergewichtigen und adipösen Kindern auf. Die unterschiedliche Häufigkeitsverteilung ist jedoch zwischen Kindern der Interventions- und Kontrollgruppe nicht signifikant ( $\chi^2=6.40$ ;  $p=0.17$ ).

### 4.1.3 Mehrfaktorielle Analysen

Für eine komplexe Betrachtung der anthropometrischen Parameter wurden mehrfaktorielle Varianzanalysen mit den in Kapitel 3.6 aufgeführten kategorisierten Variablen Alter, Geschlecht, Nationalität, WHO- und vereinsgebundene Aktivität sowie der Einrichtungsart durchgeführt.

#### *Körpergewicht*

Hinsichtlich des Körpergewichts zeigen sich signifikante Alters- ( $F_G=18.45$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.06$ ), Nationalitäts- ( $F_G=21.42$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.07$ ) und Aktivitätseffekte ( $F_G=4.74$ ;  $p=0.03$ ;  $\eta^2=0.02$ ) sowie signifikante Effekte der Einrichtungsart ( $F_G=6.36$ ;  $p=0.01$ ;  $\eta^2=0.02$ ). Dabei wiegen ältere und nichtdeutsche Kinder mehr als jüngere bzw. deutsche Kinder. Körperlich aktive Kinder haben ein geringeres Körpergewicht als weniger aktive Kinder und die Interventionsgruppe weist einen deutlich höheren Körpergewichtsmittelwert auf als die Kontrollgruppe.

Darüber hinaus existieren Wechselwirkungen zwischen Geschlecht und Alter ( $F_{G \times G}=16.78$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.06$ ), zwischen Aktivität und Nationalität ( $F_{G \times G}=6.13$ ;  $p=0.01$ ;  $\eta^2=0.02$ ) sowie zwischen Nationalität und Einrichtungsart ( $F_{G \times G}=6.91$ ;  $p=0.01$ ;  $\eta^2=0.03$ ). Die Wechselwirkung Geschlecht\*Alter ist durch die Tatsache erklärbar, dass sowohl in der Gruppe der jüngeren als auch in der Gruppe der älteren Kinder Jungen schwerer sind als Mädchen, wobei die Geschlechtsunterschiede unter Älteren geringer sind als unter Jüngeren. Die Wechselwirkung Aktivität\*Nationalität erklärt unter aktiven Kindern ein deutlich geringeres Körpergewicht der deutschen als der nichtdeutschen Kinder. Auch wenn unter weniger aktiven Kindern die Gewichtsunterschiede zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern geringer sind als unter aktiven Kindern, haben auch weniger aktive deutsche ein geringeres Körpergewicht als weniger aktive nichtdeutsche Kinder. Während allerdings weniger aktive nichtdeutsche Kinder leichter sind als aktive nichtdeutsche Kinder, sind weniger aktive deutsche Kinder schwerer als aktive deutsche Kinder. Die Wechselwirkung Nationalität\*Einrichtungsart (vgl. Ab-

bildung 4.4) kommt durch einen deutlichen Gewichtsunterschied zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern der Kontrollgruppe und der gleichzeitig vergleichbaren Körpergewichtsmittelwerte zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern der Interventionsgruppe zustande. Nichtdeutsche Kinder der Kontrollgruppe sind dabei deutlich schwerer als deutsche Kinder derselben Gruppe, nichtdeutsche Kinder der Interventionsgruppe sind minimal leichter als deutsche Interventionskinder.

Die Wechselwirkungen Geschlecht\*Alter\*Nationalität ( $F_{G \times G \times G} = 8.34$ ;  $p = 0.00$ ;  $\eta^2 = 0.03$ ) sowie Alter\*Nationalität\*Einrichtungsart ( $F_{G \times G \times G} = 7.20$ ;  $p = 0.01$ ;  $\eta^2 = 0.03$ ) sind ebenfalls signifikant: Sowohl in der Gruppe der Jüngeren als auch in der Gruppe der Älteren haben unter deutschen sowie unter nichtdeutschen Kindern Jungen ein höheres Körpergewicht als Mädchen. Dabei sind die Geschlechtsunterschiede unter nichtdeutschen Kindern in beiden Altersgruppen größer als unter deutschen Kindern. Die Wechselwirkung Alter\*Nationalität\*Einrichtungsart (vgl. Abbildung 4.5) resultiert aus der Tatsache, dass unter Jüngeren nichtdeutsche Kinder sowohl in der Interventions- als auch in der Kontrollgruppe schwerer sind als deutsche Kinder. Unter Älteren hingegen wiegen innerhalb der Interventionsgruppe deutsche mehr als nichtdeutsche Kinder, in der Kontrollgruppe sind nichtdeutsche Kinder schwerer als deutsche.

### *Körpergröße*

Die Körpergröße wird lediglich durch Alter und Nationalität signifikant beeinflusst: Ältere Kinder haben erwartungsgemäß eine höhere Körpergröße als jüngere Kinder. Nichtdeutsche Kinder sind größer als deutsche. Die Ergebnisse wurden bereits in Kapitel 4.1.2 erläutert.

### *BMI*

Auf den BMI wirken signifikante Geschlechts- ( $F_G = 7.32$ ;  $p = 0.01$ ;  $\eta^2 = 0.03$ ) und Nationalitätseffekte ( $F_G = 8.69$ ;  $p = 0.00$ ;  $\eta^2 = 0.03$ ) sowie Effekte der Einrichtungsart

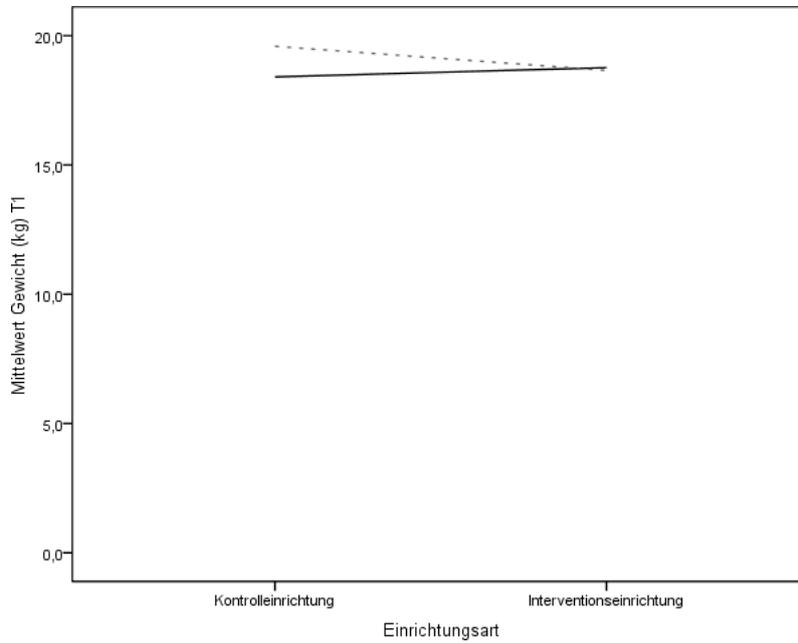


Abbildung 4.4: Wechselwirkungsmodell für Körpergewicht mit Faktoren Nationalität\*Einrichtungsart

Legende: - - - nichtdeutsche Kinder / — deutsche Kinder

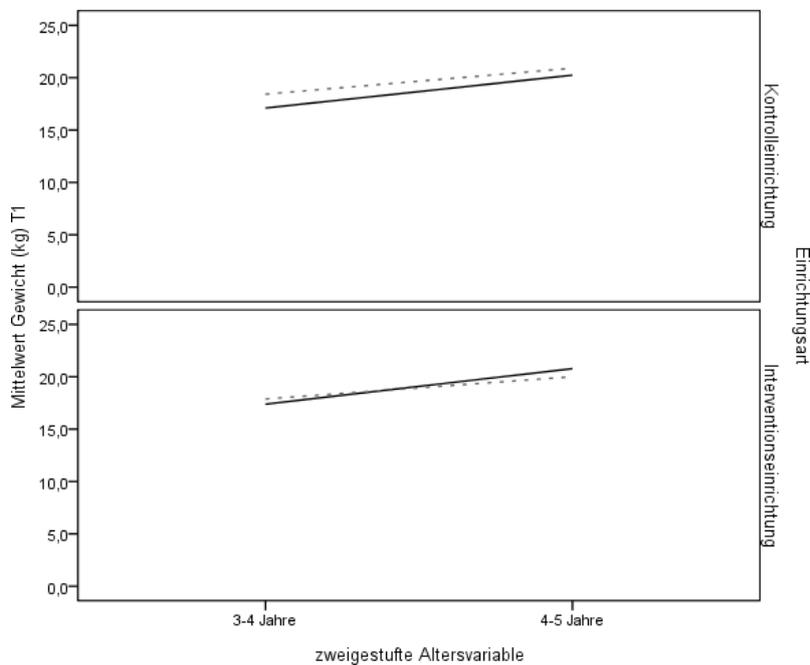


Abbildung 4.5: Wechselwirkungsmodell für Körpergewicht mit Faktoren Alter\*Nationalität\*Einrichtungsart

Legende: - - - nichtdeutsche Kinder / — deutsche Kinder

( $F_G=7.15$ ;  $p=0.01$ ;  $\eta^2=0.03$ ). Mädchen haben einen geringeren BMI als Jungen und deutsche einen niedrigeren als nichtdeutsche Kinder. Der BMI-Mittelwert der Interventionsgruppe liegt deutlich über dem der Kontrollgruppe.

Weiter sind die Wechselwirkungen Alter\*Geschlecht ( $F_{G \times G}=20.72$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.07$ ), Alter\*Nationalität ( $F_{G \times G}=5.84$ ;  $p=0.02$ ;  $\eta^2=0.02$ ) sowie Nationalität\*Einrichtungsart ( $F_{G \times G}=4.19$ ;  $p=0.04$ ;  $\eta^2=0.02$ ) signifikant. Unter Drei- und Vierjährigen haben Jungen einen höheren BMI als Mädchen. Mädchen zeigen hingegen im Alter von fünf und sechs Jahren höhere BMI-Mittelwerte als Jungen. Der Geschlechtsunterschied ist allerdings unter jüngeren größer als unter älteren Kindern. Der BMI deutscher Kinder ist unter jüngeren und älteren Kindern vergleichbar, wohingegen der BMI nichtdeutscher Kinder in der Gruppe der Fünf- bis Sechsjährigen niedriger ist als im Alter von drei und vier Jahren. Nichtdeutsche Kinder haben sowohl in der Interventions- als auch in der Kontrollgruppe einen höheren BMI als deutsche. Die Unterschiede zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern sind jedoch in der Kontrollgruppe deutlich höher als in der Interventionsgruppe.

Die Wechselwirkung Alter\*Geschlecht\*Nationalität ist ebenfalls signifikant ( $F_{G \times G \times G}=11.44$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.04$ ) (vgl. Abbildung 4.6). In der jüngeren Altersgruppe haben Jungen einen höheren BMI-Wert als Mädchen, wobei die Unterschiede unter deutschen nicht so groß sind wie unter nichtdeutschen Kindern. Unter älteren deutschen Kindern haben Mädchen einen höheren BMI als Jungen. Über die beiden Altersgruppen hinweg bleibt der BMI deutscher Kinder relativ konstant, wohingegen der BMI-Wert nichtdeutscher Kinder mit zunehmendem Alter sinkt.

#### 4.1.4 Zwischenfazit

Im vorangegangenen Kapitel wurden mit uni- und multivariaten varianzanalytischen Methoden Einflussfaktoren auf anthropometrische Parameter wie Körpergröße, Körpergewicht und BMI überprüft. Es konnte festgestellt werden, dass diese Parameter vor allem durch endogene Faktoren beeinflusst werden. So hat sowohl das Alter als auch das Geschlecht einen signifikanten Einfluss auf den

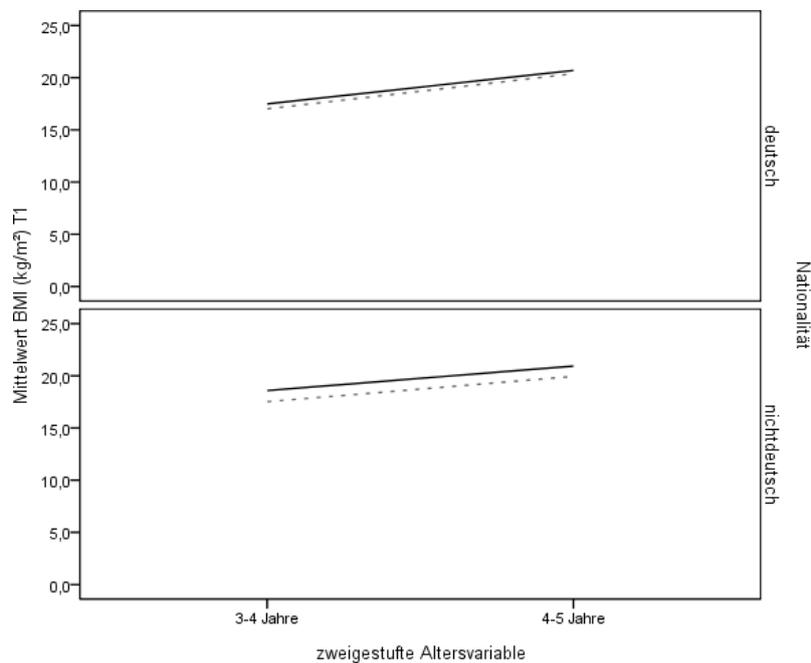


Abbildung 4.6: Wechselwirkungsmodell für BMI mit Faktoren Alter\*Nationalität\*Einrichtungstyp  
 Legende: - - - Mädchen / — Jungen

Entwicklungsstand der Körpergröße und des Körpergewichts. Dabei sind Jungen größer und schwerer als Mädchen. Für das Körpergewicht liegt zudem eine signifikante Wechselwirkung zwischen Alter und Geschlecht vor, die belegt, dass Jungen in allen Altersgruppen signifikant schwerer sind als Mädchen. Hinsichtlich der Körpergröße liegt keine signifikante Wechselwirkung zwischen Alter und Geschlecht vor, der Einfluss des Alters ist jedoch sowohl bei uni- als auch bei multivariater Betrachtung signifikant, d.h. ältere sind größer als jüngere Kinder. Der BMI unterscheidet sich innerhalb des betrachteten Altersbereichs der Drei- bis Sechsjährigen nicht signifikant. Der BMI der Mädchen ist, nach den Ergebnissen der multivariaten Analyse zu urteilen, signifikant niedriger als der der Jungen. Die signifikante Wechselwirkung zwischen Alter und Geschlecht zeigt jedoch, dass dieser Effekt nur bei jüngeren Kindern vorliegt. Unter älteren Kindern liegt der BMI der Mädchen über dem der Jungen.

Hinsichtlich exogener Faktoren konnten mit univariaten Analysen lediglich bezogen auf die verschiedenen Kindertageseinrichtungen signifikante Effekte aufgedeckt werden. Hier liegen Unterschiede in der Körpergröße und in der Höhe der

BMI-Werte vor. Bei multivariater Herangehensweise legen die Ergebnisse signifikante Körpergrößen-, Körpergewichts- und BMI-Unterschiede zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern nahe. Dabei sind deutsche signifikant kleiner und leichter als nichtdeutsche Kinder und haben einen signifikant niedrigeren BMI-Wert. Für den BMI liegt eine signifikante Wechselwirkung zwischen Nationalität und Alter vor, die besagt, dass sich der BMI zwischen jüngeren und älteren deutschen Kindern nicht unterscheidet, der mittlere BMI-Wert älterer nichtdeutscher Kinder jedoch über dem mittleren BMI jüngerer nichtdeutscher Kinder liegt. Neben der Nationalität hat auch die körperliche Aktivität, zumindest bezogen auf die Höhe des Körpergewichts, einen signifikanten Einfluss. Körperlich aktive Kinder haben ein geringeres Körpergewicht als weniger aktive Kinder. Dieser Effekt liegt jedoch nur bei deutschen Kindern vor, was die signifikante Wechselwirkung zwischen Aktivität und Nationalität nahelegt. So wiegen körperlich aktive nichtdeutsche Kinder zum Einen mehr als körperlich weniger aktive nichtdeutsche und zum Anderen sind sie auch verglichen mit deutschen aktiven Kindern schwerer. Der BMI aktiver und weniger aktiver Kinder unterscheidet sich nicht signifikant. Kinder der Interventions- und Kontrollgruppe sind in univariaten Analysen hinsichtlich anthropometrischer Variablen vergleichbar. Erst in multivariaten Analysen treten zwischen Kindern der Interventions- und Kontrollgruppe trotz der Paarbildung vor Projektbeginn signifikante Unterschiede bezogen auf Körpergewicht und BMI auf. Insgesamt sind Kinder der Interventionsgruppe schwerer und haben einen höheren BMI als Kinder der Kontrollgruppe. Dabei existiert sowohl in der Untersuchung des Körpergewichts als auch in der des BMI eine signifikante Wechselwirkung zwischen Einrichtungsart und Nationalität. Während deutsche und nichtdeutsche Kinder in der Interventionsgruppe ein vergleichbares Körpergewicht haben, sind nichtdeutsche Kinder der Kontrollgruppe schwerer und haben sowohl in der Interventions- als auch in der Kontrollgruppe einen höheren BMI als deutsche Kinder. Die BMI-Unterschiede zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern fallen in der Kontrollgruppe höher aus als in der Interventionsgruppe.

## 4.2 Motorischer Entwicklungsstand

Neben der Erfassung anthropometrischer Daten wurde die motorische Leistungsfähigkeit der drei- bis sechsjährigen Kinder zum ersten Testzeitpunkt mit Hilfe des Karlsruher Motorik-Screenings (KMS 3-6) untersucht (vgl. Kapitel 3.4.2). Abweichungen von den in Kapitel 3.5.1 beschriebenen Stichprobengrößen sind damit zu erklären, dass nicht alle Kinder das KMS 3-6 vollständig absolviert haben. In diesem Kapitel geht es um die Frage, in wie weit sich der motorische Leistungsstand hinsichtlich endogener und exogener Parameter unterscheidet. Das Kapitel wird entsprechend des Paragraphen 4.1 zur Anthropometrie in Unterkapitel zu endogenen und exogenen Einflussfaktoren unterteilt. Bei der Darstellung der Ergebnisse wird in der Reihenfolge der in Kapitel 2.4.1 formulierten Forschungsfragen vorgegangen.

### 4.2.1 Endogene Einflussfaktoren

Zu den endogenen Faktoren Alter und Geschlecht werden folgende Forschungsfragen untersucht:

**QS-F6** Alter: Unterscheidet sich die motorische Leistungsfähigkeit signifikant zwischen jüngeren und älteren Kindern?

**QS-F7** Geschlecht: Unterscheiden sich Jungen und Mädchen signifikant in ihrer motorischen Leistungsfähigkeit?

Beide Forschungsfragen wurden bereits in einem Artikel von Bös et al. (2004) untersucht. Die Altersunterschiede in der motorischen Leistungsfähigkeit sind in allen Testaufgaben signifikant. In den höheren Altersgruppen ist die Leistungsfähigkeit besser als in den niedrigeren, wobei die Altersunterschiede in der Aufgabe Seitliches Hin- und Herspringen am größten, in der Rumpfbeuge am geringsten sind. Wie in den Untersuchungen von Bös et al. (2004) festgestellt, erreichen

Tabelle 4.6: Mittelwert, Standardabweichung und Signifikanztests in den Testitems des KMS 3-6 differenziert nach Alter und Geschlecht [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]

Alter	EIN <sup>1</sup> $\bar{x}$ (s)	SHH $\bar{x}$ (s)	SW $\bar{x}$ (s)	RB <sup>2</sup> $\bar{x}$ (s)
<b>Jungen</b>				
3	27 (4)	12 (5)	47 (19)	0,0 (4,7)
3,5	26 (4)	17 (7)	64 (19)	1,6 (4,7)
4	25 (5)	19 (6)	71 (18)	1,5 (4,8)
4,5	23 (7)	21 (7)	79 (22)	1,8 (4,9)
5	21 (8)	25 (7)	89 (19)	1,5 (5,5)
5,5	20 (7)	29 (6)	99 (18)	1,3 (5,8)
6	16 (7)	31 (8)	100 (24)	3,2 (5,5)
<b>Mädchen</b>				
3	26 (5)	11 (5)	47 (19)	1,0 (5,6)
3,5	25 (6)	15 (5)	58 (18)	2,0 (6,0)
4	24 (6)	18 (5)	65 (19)	2,3 (4,4)
4,5	23 (6)	22 (6)	75 (19)	2,7 (4,5)
5	20 (8)	25 (7)	85 (18)	3,5 (4,8)
5,5	18 (8)	28 (7)	91 (17)	2,8 (4,4)
6	18 (8)	27 (8)	91 (18)	3,6 (4,5)
<i>F<sub>G</sub>-Werte (p)</i>				
Alter	30.32 (0.00)	142.36 (0.00)	132.53 (0.00)	3.35 (0.00)
Geschlecht	1.52 (0.22)	8.64 (0.00)	21.62 (0.00)	10.86 (0.00)

Tabelle 4.7: Anteil drei- bis fünfjähriger Jungen und Mädchen in den vier motorischen Leistungsprofilen in N (%) [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]

Alter	Geschlecht	N	Profil A <sub>(0+)</sub>	Profil B <sub>(0)</sub>	Profil C <sub>(0-)</sub>	Profil D <sub>(0±)</sub>
3	Jungen	143	29 (20,3)	2 (1,4)	59 (41,3)	53 (37,1)
	Mädchen	145	32 (22,1)	3 (2,1)	52 (35,9)	58 (40,0)
4	Jungen	233	52 (22,3)	6 (2,6)	71 (30,5)	104 (44,6)
	Mädchen	195	57 (29,2)	2 (1,0)	66 (33,8)	70 (35,9)
5	Jungen	214	56 (26,2)	3 (1,4)	53 (24,8)	102 (47,7)
	Mädchen	235	59 (25,1)	4 (1,7)	81 (34,5)	91 (38,7)

Sechsjährige jedoch kaum bessere Leistungen als Fünfeinhalbjährige. Bei geschlechtsspezifischer Betrachtung zeigt sich, dass Jungen in den Testaufgaben Standweitsprung und Seitliches Hin- und Herspringen signifikant bessere Ergebnisse erzielen als Mädchen, im Item Rumpfbeugen sind sie hingegen signifikant schlechter. In der Testaufgabe Einbeinstand liegen keine Unterschiede in Abhängigkeit des Geschlechts vor. Die Ergebnisse sind in Tabelle 4.6 zusammengefasst.

Motorische Leistungsprofile (vgl. Kapitel 3.6) konnten für 1165 Kinder festgelegt

werden. Davon gehören 24,4 Prozent ( $N=285$ ) der Profilgruppe  $A_{(0+)}$ , 1,7 Prozent ( $N=20$ ) der Profilgruppe  $B_{(0)}$ , 32,8 Prozent ( $N=382$ ) der Profilgruppe  $C_{(0-)}$  und 41,1 Prozent ( $N=478$ ) der Profilgruppe  $D_{(0\pm)}$  an. Eine Differenzierung nach Alter und Geschlecht ist in Tabelle 4.7 dargestellt. Die Alters- ( $\chi^2=6.85$ ;  $p=0.34$ ) und Geschlechtsverteilungen ( $\chi^2=4.45$ ;  $p=0.22$ ) sind innerhalb der verschiedenen Profilgruppen nicht signifikant unterschiedlich.

Zur Analyse des Zusammenhangs zwischen anthropometrischen Parametern und der motorischen Leistungsfähigkeit werden zwei Forschungsfragen untersucht. Eine Forschungsfrage bezieht sich auf den Einfluss der Körpergröße, die andere auf den Einfluss der BMI-Kategorie.

**QS-F8** Anthropometrie (Körpergröße): Gibt es einen signifikanten Unterschied in der motorischen Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit der Körpergröße?

Da in höheren Altersgruppen im Vergleich zu niedrigeren höhere Werte für Körpergröße und -gewicht vorliegen und auch die motorische Leistungsfähigkeit älterer Kinder besser ist als die jüngerer, muss bei der Überprüfung des Zusammenhangs zwischen körperbezogenen Daten und motorischer Testleistung nach Alter stratifiziert werden. Die Ergebnisse der partiellen Korrelation, unter Berücksichtigung des Alters, legen nahe, dass in den bewegungsintensiven Aufgaben wie Seitlichem Hin- und Herspringen ( $p=0.00$ ;  $r=0.13$ ) und Standweitsprung ( $p=0.00$ ;  $r=0.22$ ) signifikante, wenngleich niedrige, Zusammenhänge zwischen Körpergröße und Testleistung bestehen. Um die Zusammenhänge zwischen Körpergröße und Sprungleistung näher zu beschreiben, wurde überprüft, bei wie vielen Kindern die Testleistung mindestens ihrer Körpergröße entspricht. Dieses Kriterium erreichen lediglich 7,3 Prozent. Von den 92,7 Prozent, die das Kriterium nicht erreichen, sind 49,2 Prozent Jungen und 50,8 Prozent Mädchen. Unter den Jungen, deren Sprungweite nicht ihrer Körpergröße entspricht, sind 5,8 Prozent unter- und

<sup>1</sup>Kleinere Werte stellen aufgrund der geringeren Anzahl an Bodenkontakten bessere Werte dar.

<sup>2</sup>Positive Werte stellen Leistungen unterhalb der Standfläche dar.

10,3 Prozent übergewichtige, bei den Mädchen, die das Kriterium der Körpergröße nicht erreichen, liegt der Anteil Untergewichtiger bei 4,1 Prozent, der Anteil Übergewichtiger bei 11,9 Prozent. Zusammenhänge zwischen Körpergröße und den Leistungen in den Aufgaben Einbeinstand ( $p=0.34$ ;  $r=-0.03$ ) und Rumpfbeugen ( $p=0.42$ ;  $r=0.02$ ) sind nicht gegeben.

Das Körpergewicht korreliert lediglich mit der Aufgabe Standweitsprung ( $p=0.00$ ;  $r=0.08$ ) signifikant, allerdings ist der Zusammenhang sehr gering. Alle anderen Testleistungen sind unabhängig des Körpergewichts (EIN:  $p=0.66$ ;  $r=0.01$  / SHH:  $p=0.19$ ;  $r=0.04$  / RB:  $p=0.42$ ;  $r=0.02$ ).

**QS-F8** Anthropometrie (BMI-Kategorie): Unterscheiden sich übergewichtige und normalgewichtige Kinder signifikant in ihrer motorischen Leistungsfähigkeit?

Die Ergebnisse dieser Forschungsfrage wurden bereits in dem Artikel von Bös et al. (2004) dargestellt. Dabei wurden die Kinder gemäß der BMI-Referenzwerte von Kromeyer-Hauschild et al. (2001) in die fünf Kategorien (anorex, unter-, normal-, übergewichtig und adipös) eingeteilt. Um die motorische Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit der BMI-Kategorie vergleichen zu können, wurden in Bös et al. (2004) z-Werte der normal- und übergewichtigen Kinder für die vier Testaufgaben berechnet, wobei die Normierung bezogen auf die Stichprobe erfolgte. Die Ergebnisse sind in einem schematischen Vergleich in Abbildung 4.7 dargestellt. Die Motorikergebnisse legen in den bewegungsintensiven Testaufgaben Seitliches Hin- und Herspringen und Standweitsprung signifikant bessere Leistungen der Normalgewichtigen im Vergleich zu Übergewichtigen nahe. In der bewegungsärmeren Testaufgabe Einbeinstand ( $F_G=2.70$ ;  $p=0.10$ ) zeigen sich keine Unterschiede und im Item Rumpfbeuge sind Übergewichtige besser als Normalgewichtige ( $F_G=7.10$ ;  $p=0.01$ ). Die Unterschiede zugunsten normalgewichtiger Kinder scheinen mit zunehmender Bewegungsintensität und Bewegungsdynamik der Testitems zuzunehmen (vgl. Bös et al., 2004).

Im Anschluss an die Überprüfung endogener Einflussfaktoren auf die motorische Leistungsfähigkeit folgt im nächsten Kapitel die Überprüfung der Forschungsfragen zu exogenen Faktoren.

#### 4.2.2 Exogene Einflussfaktoren

Parallel zu den Forschungsfragen bzgl. des anthropometrischen Entwicklungsstandes wird die soziale Herkunft als ein exogener Einflussfaktor auf die motorische Leistungsfähigkeit unter den Aspekten Nationalität und Kindertageseinrichtung untersucht.

**QS-F9** Soziale Herkunft (Nationalität): Unterscheidet sich die motorische Leistungsfähigkeit zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern signifikant?

Deutsche schneiden in allen vier motorischen Testaufgaben besser ab als nichtdeutsche Kinder (vgl. Tabelle 4.8). Die Unterschiede zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern sind in den Aufgaben Seitliches Hin- und Herspringen ( $F_G=3.73$ ;  $p=0.02$ ;  $\eta^2=0.01$ ) und Standweitsprung ( $F_G=3.96$ ;  $p=0.02$ ;  $\eta^2=0.01$ )

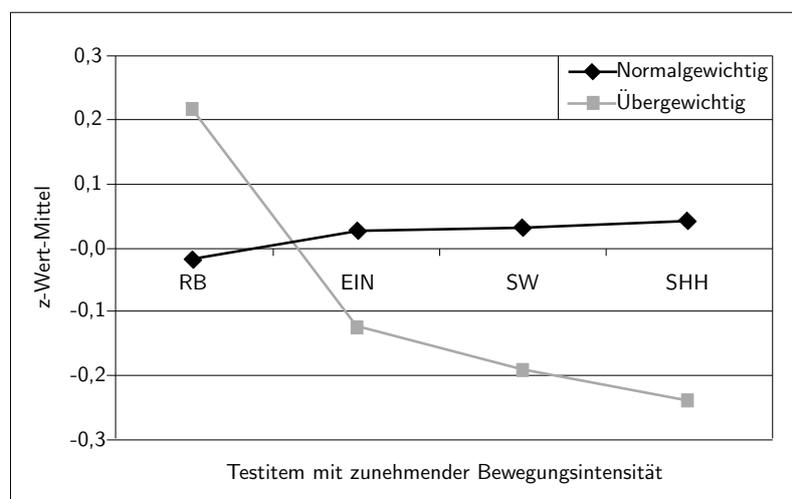


Abbildung 4.7: Schematischer Vergleich der Motorikergebnisse zwischen normal- und übergewichtigen Kindern (Bös et al., 2004, S. 83)

Tabelle 4.8: Motorische Leistungsfähigkeit deutscher und nichtdeutscher Kinder differenziert nach Alter und Geschlecht [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]

Nationalität	Alter	Geschlecht	N	EIN <sup>1</sup> $\bar{x}$ (s)	SHH $\bar{x}$ (s)	SW $\bar{x}$ (s)	RB <sup>2</sup> $\bar{x}$ (s)	
deutsch	3	Jungen	121	27,3 (4,0)	13,9 (7,5)	57,7 (20,6)	4,1 (4,6)	
		Mädchen	109	26,2 (5,6)	12,2 (6,3)	54,2 (18,5)	1,7 (5,6)	
	4	Jungen	171	24,2 (6,3)	20,3 (7,0)	75,4 (19,9)	1,5 (4,8)	
		Mädchen	160	23,7 (6,1)	20,1 (6,5)	71,6 (18,6)	2,4 (4,3)	
	5	Jungen	162	20,2 (7,9)	27,6 (7,1)	95,1 (18,9)	1,6 (5,5)	
		Mädchen	185	18,4 (8,1)	27,1 (7,3)	90,1 (18,3)	3,2 (4,6)	
	6	Jungen	40	15,1 (7,1)	31,2 (7,2)	101,7 (22,6)	3,1 (5,5)	
		Mädchen	39	18,0 (7,3)	26,2 (7,1)	90,7 (19,1)	4,2 (4,7)	
	Gesamt				22,5 (7,5)	21,6 (9,1)	77,4 (24,7)	2,1 (5,0)
	nicht-deutsch	3	Jungen	26	27,0 (3,9)	13,6 (6,3)	57,8 (19,2)	0,5 (5,4)
Mädchen			39	27,0 (4,2)	12,9 (6,0)	51,5 (19,3)	1,4 (6,5)	
4		Jungen	63	23,6 (5,8)	18,6 (6,5)	75,1 (22,0)	2,2 (5,1)	
		Mädchen	37	23,8 (7,0)	18,4 (7,2)	61,6 (22,7)	2,8 (4,7)	
5		Jungen	51	22,5 (6,7)	25,1 (8,2)	89,2 (19,4)	0,7 (5,8)	
		Mädchen	50	22,0 (6,8)	23,7 (7,9)	80,7 (13,1)	3,2 (4,8)	
6		Jungen	8	18,6 (8,9)	27,8 (7,2)	89,5 (25,1)	3,4 (5,0)	
		Mädchen	7	17,1 (11,2)	29,4 (14,9)	94,9 (11,3)	3,1 (4,6)	
Gesamt				23,7 (6,6)	19,9 (8,7)	72,8 (23,6)	2,0 (5,4)	

Tabelle 4.9: Anteil deutscher und nichtdeutscher Kinder in den vier motorischen Leistungsprofilen in N (%) [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]

Nationalität	Profile			
	A <sub>(0+)</sub>	B <sub>(0)</sub>	C <sub>(0-)</sub>	D <sub>(0±)</sub>
deutsch	263 (26,6)	18 (1,8)	307 (31,1)	399 (40,5)
nichtdeutsch	49 (17,3)	4 (1,5)	109 (38,7)	119 (42,5)

signifikant, in den Aufgaben Einbeinstand ( $F_G=2.91$ ;  $p=0.06$ ;  $\eta^2=0.01$ ) und Rumpf-  
beugen ( $F_G=0.37$ ;  $p=0.69$ ;  $\eta^2=0.00$ ) sind die deskriptiven Unterschiede zufällig.  
Deutsche Kinder sind darüber hinaus deutlich häufiger dem Leistungsprofil A<sub>(0+)</sub>  
zuzuordnen als nichtdeutsche Kinder (vgl. Tabelle 4.9). Die Anteile deutscher und  
nichtdeutscher Kinder in den Leistungsprofilen B<sub>(0)</sub> und D<sub>(0±)</sub> sind nahezu iden-  
tisch, der Leistungsgruppe C<sub>(0-)</sub> gehören mehr nichtdeutsche als deutsche Kinder  
an. Die unterschiedliche Verteilung deutscher und nichtdeutscher Kinder auf die  
Leistungsprofile ist signifikant ( $\chi^2=14.08$ ;  $p=0.03$ ).

Die Wechselwirkung zwischen Nationalität und Alter ist bzgl. aller vier Testitems  
nicht signifikant, was aufgrund der identischen Altersmittelwerte ( $\bar{x}=4,2$ ;  $s=0,9$ )  
deutscher und nichtdeutscher Kinder zu erwarten war. Da sich auch der An-  
teil an Jungen und Mädchen zwischen deutschen (Jungen: 53,3 Prozent; Mäd-

chen: 46,7 Prozent) und nichtdeutschen Kindern (Jungen: 51 Prozent; Mädchen: 49 Prozent) kaum unterscheidet, ist die Wechselwirkung zwischen Nationalität und Geschlecht in allen vier motorischen Testaufgaben ebenfalls unbedeutend ( $F_{G \times G} = 0.12$ ;  $p = 0.73$ ;  $\eta^2 = 0.00$ ).

Als ein zweiter Aspekt der sozialen Herkunft folgt die Untersuchung der Forschungsfrage zum Einfluss der Kindertageseinrichtung auf den motorischen Entwicklungsstand:

**QS-F9** Soziale Herkunft (Wohnumfeld): Unterscheidet sich die motorische Leistungsfähigkeit im Vergleich von Kindern verschiedener Einrichtungen signifikant?

Mit Hilfe einer Varianzanalyse werden Kinder unterschiedlicher Kindertageseinrichtungen hinsichtlich ihrer motorischen Leistungsfähigkeit verglichen. Die Ergebnisse legen in allen vier Testitems signifikante Leistungsunterschiede zwischen Kindern verschiedener Kindertageseinrichtungen nahe (EIN:  $F_G = 3.72$ ;  $p = 0.00$ ;  $\eta^2 = 0.07$  / SHH:  $F_G = 3.61$ ;  $p = 0.00$ ;  $\eta^2 = 0.07$  / SW:  $F_G = 4.06$ ;  $p = 0.00$ ;  $\eta^2 = 0.08$  / RB:  $F_G = 3.11$ ;  $p = 0.00$ ;  $\eta^2 = 0.06$ ). Über Post Hoc-Vergleiche können jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen einzelnen Kindertageseinrichtungen festgestellt werden, so dass, wie bereits in den Ergebnissen zum anthropometrischen Entwicklungsstand, keine nähere Charakterisierung der zu den Unterschieden beitragenden Kindertageseinrichtungen erfolgen kann.

Im Folgenden soll untersucht werden, ob die körperliche Aktivität die motorische Leistungsfähigkeit beeinflusst. Es wird folgende Forschungsfrage überprüft:

**QS-F10** Aktivität (WHO-Kriterium): Gibt es einen signifikanten Unterschied in der motorischen Leistungsfähigkeit aktiver und weniger aktiver Kinder?

<sup>1</sup>Kleinere Werte stellen aufgrund der geringeren Anzahl an Bodenkontakten bessere Werte dar.

<sup>2</sup>Positive Werte stellen Leistungen unterhalb der Standfläche dar.

Tabelle 4.10: Motorische Leistungsfähigkeit aktiver und weniger aktiver Kinder (WHO-Kriterium) differenziert nach Alter und Geschlecht [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]

Aktivität	Alter	Geschlecht	N	EIN <sup>1</sup> $\bar{x}$ (s)	SHH $\bar{x}$ (s)	SW $\bar{x}$ (s)	RB <sup>2</sup> $\bar{x}$ (s)
aktiv	3	Jungen	31	27,4 (3,7)	14,4 (7,4)	64,0 (18,1)	-0,9 (4,6)
		Mädchen	25	24,5 (7,0)	13,1 (6,8)	54,7 (16,2)	3,1 (5,6)
	4	Jungen	31	25,7 (5,7)	21,2 (6,3)	76,2 (20,4)	0,8 (4,8)
		Mädchen	29	22,8 (6,5)	20,6 (6,7)	75,9 (14,9)	3,5 (4,1)
	5	Jungen	10	25,1 (7,4)	21,9 (6,5)	81,3 (22,7)	-1,6 (7,1)
		Mädchen	4	24,8 (5,7)	26,8 (2,2)	88,3 (12,0)	0,5 (4,1)
	6	Es liegen keine Daten vor					
Gesamt			133	25,2 (6,0)	18,0 (7,6)	69,2 (20,2)	1,2 (5,2)
weniger aktiv	3	Jungen	29	26,2 (5,0)	14,8 (5,5)	60,0 (17,8)	2,3 (3,6)
		Mädchen	32	26,5 (5,1)	12,4 (5,5)	49,2 (19,8)	1,8 (5,2)
	4	Jungen	44	23,9 (6,0)	18,2 (7,9)	68,7 (20,6)	1,6 (5,5)
		Mädchen	41	23,9 (5,9)	19,9 (6,3)	69,6 (20,3)	1,6 (4,3)
	5	Jungen	10	25,1 (4,6)	25,5 (4,9)	90,3 (13,4)	1,0 (6,4)
		Mädchen	9	21,9 (8,0)	22,8 (7,3)	85,2 (15,1)	2,4 (4,4)
	6	Es liegen keine Daten vor					
Gesamt			170	24,9 (5,7)	17,4 (7,4)	65,5 (22,1)	1,7 (4,9)

In Tabelle 4.10 ist die motorische Leistungsfähigkeit aktiver und weniger aktiver Kinder in Abhängigkeit ihres Alters und Geschlechts dargestellt.

Kinder, die wie von der WHO empfohlen, täglich mindestens eine Stunde körperlich aktiv sind, erzielen in Testaufgaben mit hoher Bewegungsintensität (Seitliches Hin- und Herspringen und Standweitsprung) bessere Ergebnisse als weniger aktive Kinder (vgl. Tabelle 4.10). In den Aufgaben zur Beweglichkeit und Koordination bei Präzisionsaufgaben schneiden im Gegensatz hierzu weniger aktive Kinder etwas besser ab. Die Unterschiede sind allerdings weder in den bewegungsintensiven (SHH:  $F_G=0.55$ ;  $p=0.46$ ;  $\eta^2=0.00$  / SW:  $F_G=0.23$ ;  $p=0.13$ ;  $\eta^2=0.01$ ) noch in den bewegungsärmeren Testitems (EIN:  $F_G=0.20$ ;  $p=0.65$ ;  $\eta^2=0.00$  / RB:  $F_G=0.69$ ;  $p=0.41$ ;  $\eta^2=0.00$ ) signifikant. Da Jungen im Vergleich zu Mädchen unter aktiven Kindern den höheren Anteil ausmachen, die Geschlechtsverteilung unter weniger aktiven Kindern jedoch gleichmäßiger ist, muss auf die in Kapitel 4.2.1 festgestellten Geschlechtsunterschiede in der motorischen Leistungsfähigkeit hingewiesen werden. Es ist zu berücksichtigen, dass Jungen in den Aufgaben Seitliches Hin- und Herspringen sowie Standweitsprung besser abschneiden als Mädchen, Mädchen dagegen im Vergleich zu Jungen in der Beweglichkeitsauf-

gabe profitieren. Aufgrund der Ergebnisse zur Wechselwirkung zwischen Aktivität und Geschlecht kann jedoch eine Überlagerung der Geschlechts- und Aktivitätseffekte für alle vier motorischen Testitems ausgeschlossen werden. Da unter aktiven Kindern der Anteil deutscher höher ist als unter weniger aktiven Kindern, wurde zudem die Wechselwirkung Nationalität\*Aktivität untersucht. Auch dieses Wechselwirkungsmodell ist für keine der vier Testaufgaben signifikant.

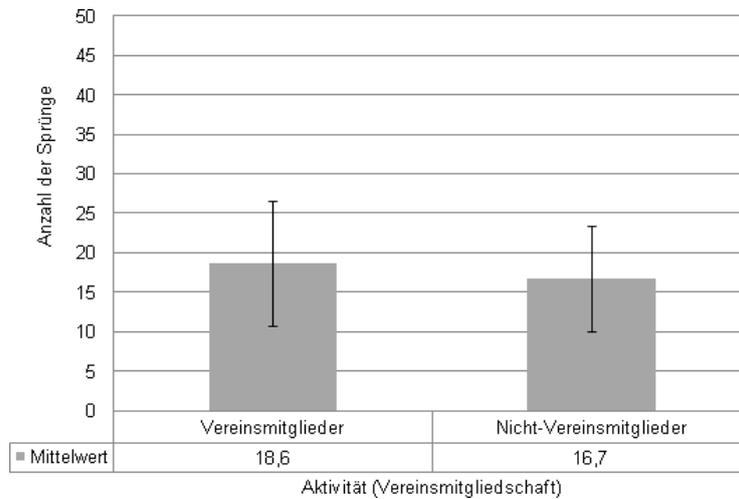
**QS-F10** Aktivität (Vereinsmitgliedschaft im Sportverein): Gibt es einen signifikanten Unterschied in der motorischen Leistungsfähigkeit im Vergleich von Vereinsmitgliedern und Kindern, die keine Mitgliedschaft in einem Sportverein haben?

Wird als Aktivitätskriterium die Vereinsmitgliedschaft herangezogen, sind signifikante Leistungsunterschiede zwischen Vereinsmitgliedern und Nichtmitgliedern im Seitlichen Hin- und Herspringen ( $F_G=5.37$ ;  $p=0.02$ ;  $\eta^2=0.02$ ) und im Standweitsprung ( $F_G=7.22$ ;  $p=0.01$ ;  $\eta^2=0.02$ ) festzustellen. Vereinsmitglieder erbringen dabei bessere Leistungen als Nichtmitglieder. Es handelt sich bei diesen beiden motorischen Aufgaben um die bewegungsintensivsten. Aufgrund der Tatsache, dass sich gerade in diesen beiden Testaufgaben die Kinder auch hinsichtlich ihrer Nationalität unterscheiden, wurde durch die Berechnung einer zweifaktoriellen univariaten Varianzanalyse eine Wechselwirkung zwischen Nationalität und Vereinsaktivität ausgeschlossen. Die Leistungsmittelwerte von Vereinsmitgliedern und Nichtmitgliedern sind für das Seitliche Hin- und Herspringen in Abbildung 4.8a und für den Standweitsprung in Abbildung 4.8b dargestellt.

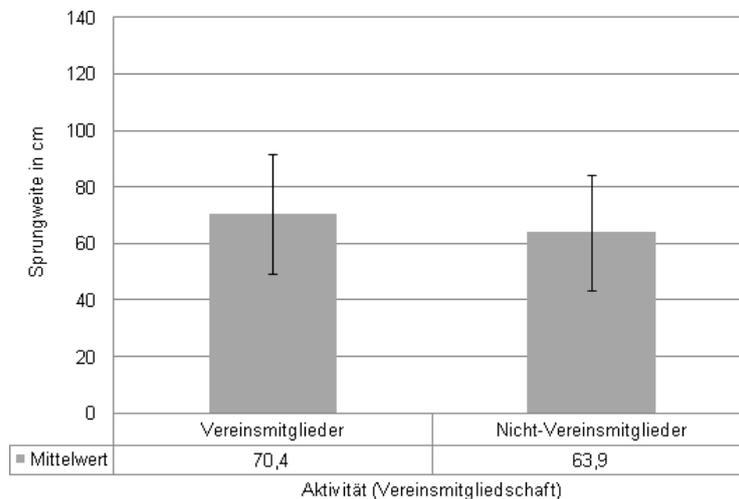
In der Aufgabe Einbeinstand liegt der Mittelwert der Vereinsmitglieder bei 24,8 ( $s=5,9$ ) Bodenkontakten, Nichtmitglieder sind mit einem Durchschnittswert von 25,3 ( $s=5,7$ ) nur tendenziell schlechter. Auch in der Aufgabe Rumpfbeugen zeigen Vereinsmitglieder mit einem Mittelwert von 1,8 Zentimetern ( $s=5,1$ ) im Vergleich zu Nichtmitgliedern ( $\bar{x}=1,3$ ;  $s=4,9$ ) eine nur geringfügig bessere Beweg-

<sup>1</sup>Kleinere Werte stellen aufgrund der geringeren Anzahl an Bodenkontakten bessere Werte dar.

<sup>2</sup>Positive Werte stellen Leistungen unterhalb der Standfläche dar.



(a) Seitliches Hin- und Herspringen



(b) Standweitsprung

Abbildung 4.8: Mittlere Testleistung im Seitlichen Hin- und Herspringen (a) und im Standweitsprung (b) differenziert nach Aktivität (Vereinsmitgliedschaft) [Querschnitt]

lichkeitsleistung. Die motorischen Vorteile vereinsaktiver Kinder, im Gegensatz zu Kindern, die nicht Mitglied in einem Verein sind, liegen in allen motorischen Testaufgaben vor, sie sind jedoch lediglich in den bewegungsintensiven Aufgaben Seitliches Hin- und Herspringen und Standweitsprung signifikant.

Im Folgenden wird überprüft, ob sich Kinder der Interventions- und Kontrollgruppe in ihrer motorischen Leistungsfähigkeit unterscheiden.

**QS-F11** Projektgruppe (IG/KG): Unterscheidet sich die motorische Leistungsfähigkeit zwischen Kindern der Interventions- und Kindern der Kontrollgruppe signifikant?

Entgegen der Erwartungen erzielten Kinder der Kontrollgruppe in allen vier motorischen Testaufgaben des KMS 3-6 bessere Leistungen als Kinder der Interventionsgruppe (vgl. Tabelle 4.11). Die Unterschiede sind in allen vier Aufgaben signifikant (EIN:  $F_G=39.0$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.03$  / SHH:  $F_G=13.58$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.01$  / SW:  $F_G=8.13$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.01$  / RB:  $F_G=18.44$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.01$ ). Zur Erklärung dieser Effekte werden die zwischen Interventions- und Kontrollgruppe bestehenden (signifikanten) Unterschiede in den Verteilungen (vgl. Kapitel 3.5.1) geprüft. Doch die Wechselwirkung Einrichtungsart\*Geschlecht ist in keinem der vier Items signifikant (EIN:  $F_{G \times G}=0.88$ ;  $p=0.35$ ;  $\eta^2=0.00$  / SHH:  $F_{G \times G}=0.24$ ;  $p=0.63$ ;  $\eta^2=0.00$  / SW:  $F_{G \times G}=0.03$ ;  $p=0.86$ ;  $\eta^2=0.00$  / RB:  $F_{G \times G}=0.88$ ;  $p=0.35$ ;  $\eta^2=0.00$ ), ebenso sind die Wechselwirkungen Einrichtungsart\*Alter, Einrichtungsart\*Nationalität und Einrichtungsart\*Aktivität statistisch unbedeutend. Da die Zuordnung nach Angaben des Karlsruher Amtes für Statistik jedoch in Paaren erfolgte, ist unklar, wie diese Schiefelage zustande kommen konnte. Leider begann die Intervention, bevor die Daten für die Ergebnisauswertung zur Verfügung standen. Die Gruppenunterschiede wurden demnach erst während der Interventionsphase festgestellt, so dass die Gruppenzuordnung für die Studie nicht mehr korrigiert werden konnte.

#### 4.2.3 Mehrfaktorielle Analysen

Mit einer vierfaktoriellen Varianzanalyse und den in Kapitel 3.6 aufgeführten kategorisierten Variablen (Alter, Geschlecht, Nationalität, WHO- und vereinsgebundene Aktivität sowie der Einrichtungsart) wurden Wechselwirkungsmodelle berechnet, um die motorischen Parameter in einem komplexeren Modell zu untersuchen.

<sup>1</sup>Kleinere Werte stellen aufgrund der geringeren Anzahl an Bodenkontakten bessere Werte dar.

<sup>2</sup>Positive Werte stellen Leistungen unterhalb der Standfläche dar.

Tabelle 4.11: Motorische Leistungsfähigkeit der Interventions- und Kontrollgruppe differenziert nach Alter und Geschlecht [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]

Gruppe	Alter	Geschlecht	N	EIN <sup>1</sup> $\bar{x}$ (s)	SHH $\bar{x}$ (s)	SW $\bar{x}$ (s)	RB <sup>2</sup> $\bar{x}$ (s)	
IG	3	Jungen	79	27,7 (3,7)	13,3 (7,1)	54,6 (20,3)	-0,4 (4,2)	
		Mädchen	91	27,4 (5,0)	11,0 (6,0)	49,8 (18,4)	0,6 (6,2)	
	4	Jungen	129	24,6 (5,9)	19,6 (7,2)	73,8 (23,3)	0,8 (5,0)	
		Mädchen	124	24,7 (5,9)	19,2 (6,9)	68,5 (20,6)	2,1 (4,3)	
	5	Jungen	113	21,9 (7,3)	26,0 (6,8)	93,9 (19,1)	1,6 (5,4)	
		Mädchen	139	20,6 (7,6)	26,1 (8,0)	87,8 (17,8)	2,7 (4,6)	
	6	Jungen	18	18,4 (8,0)	28,0 (6,2)	102,3 (11,4)	3,5 (5,8)	
		Mädchen	27	19,6 (7,5)	26,8 (9,4)	93,4 (21,0)	4,0 (4,4)	
	Gesamt			720	23,8 (6,9)	20,4 (9,1)	74,7 (25,5)	1,5 (5,1)
	KG	3	Jungen	68	26,7 (4,1)	14,6 (7,4)	61,3 (19,9)	2,6 (4,9)
Mädchen			57	24,8 (5,3)	14,7 (5,9)	59,4 (17,8)	3,1 (4,5)	
4		Jungen	105	23,4 (6,4)	20,1 (6,5)	77,3 (15,9)	2,7 (4,5)	
		Mädchen	74	22,3 (6,7)	20,5 (6,1)	71,8 (18,0)	3,1 (4,5)	
5		Jungen	101	19,4 (7,9)	28,2 (8,0)	93,5 (19,2)	1,1 (5,8)	
		Mädchen	96	17,1 (8,0)	26,7 (6,8)	88,5 (17,7)	4,0 (4,7)	
6		Jungen	30	14,1 (6,7)	32,2 (7,5)	98,1 (28,1)	3,0 (5,2)	
		Mädchen	19	15,4 (8,0)	26,4 (7,4)	88,3 (12,8)	4,1 (5,1)	
Gesamt			550	21,3 (7,7)	22,3 (8,9)	78,6 (22,9)	2,8 (5,0)	

### Einbeinstand

Das Geschlecht hat auf die Leistungen in der Testaufgabe Einbeinstand einen signifikanten Einfluss ( $F_G=3.96$ ;  $p=0.05$ ;  $\eta^2=0.01$ ), wobei Mädchen bessere Leistungen erbringen als Jungen. Bei Mädchen verhält sich die Wechselwirkung Geschlecht\*Aktivität ( $F_{G \times G}=4.83$ ;  $p=0.03$ ;  $\eta^2=0.02$ ) gemäß der Erwartungen: Körperlich aktive Mädchen erreichen im Einbeinstand niedrigere Bodenkontaktzahlen als weniger aktive. Unter Jungen hingegen schneiden aktive schlechter ab als weniger aktive Jungen.

Ein weiterer Einfluss besteht in der Wechselwirkung Nationalität\*Einrichtungsart ( $F_{G \times G}=3.94$ ;  $p=0.05$ ;  $\eta^2=0.01$ ). Sowohl deutsche als auch nichtdeutsche Kinder der Kontrollgruppe erreichen bessere Testergebnisse im Einbeinstand als Kinder der Interventionsgruppe. Der Leistungsunterschied zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern ist in der Kontrollgruppe größer als in der Interventionsgruppe. Eine weitere signifikante Wechselwirkung wird für die Faktoren Geschlecht\*Aktivität\*Nationalität ( $F_{G \times G \times G}=3.98$ ;  $p=0.05$ ;  $\eta^2=0.01$ ) belegt (vgl. Abbil-

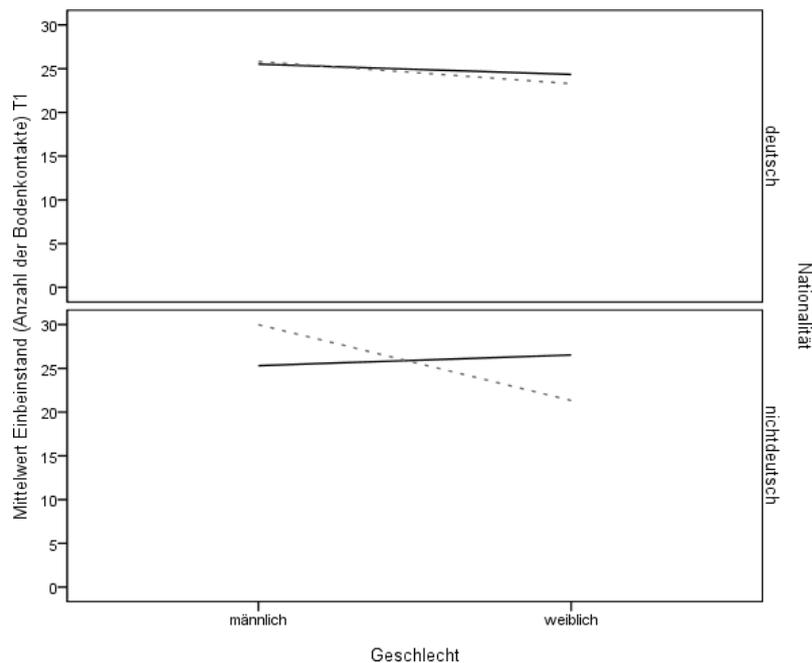


Abbildung 4.9: Wechselwirkungsmodell für Einbeinstand<sup>1</sup> mit Faktoren Geschlecht\*Nationalität  
*Legende:* - - - aktive Kinder / — weniger aktive Kinder

Abbildung 4.9). Sowohl unter deutschen als auch unter nichtdeutschen Jungen zeigen aktive eine schlechtere Leistungsfähigkeit in der Aufgabe Einbeinstand als weniger aktive Jungen. Während der Leistungsunterschied unter deutschen Jungen sehr gering ist, ist dieser in der Gruppe der Nichtdeutschen deutlich zu erkennen. Bei Mädchen verhält es sich entgegengesetzt: Hier erbringen aktive deutsche und nichtdeutsche Mädchen bessere Ergebnisse als weniger aktive Mädchen, wobei auch hier der Unterschied unter nichtdeutschen Mädchen wesentlich höher ist als unter deutschen.

Auch das Wechselwirkungsmodell Geschlecht\*Aktivität\*Einrichtungsart ergibt signifikante Ergebnisse ( $F_{G \times G \times G} = 6.10$ ;  $p = 0.01$ ;  $\eta^2 = 0.02$ ) (vgl. Abbildung 4.10). Aktive Mädchen schneiden sowohl in der Kontroll- als auch in der Interventionsgruppe besser ab als aktive Jungen. Auch unter weniger aktiven Kindern sind Mädchen verglichen mit Jungen unabhängig der Einrichtungsart etwas besser. Der Geschlechtsunterschied ist unter aktiven Kindern in der Kontrollgruppe deutlich größer als in der Interventionsgruppe. Auffällig ist, dass in beiden Einrichtungs-

<sup>1</sup>Kleinere Werte stellen aufgrund der geringeren Anzahl an Bodenkontakten bessere Werte dar.

arten weniger aktive Jungen geringere Bodenkontakte im Einbeinstand erreichen als aktive Jungen. In der Interventionsgruppe schneiden auch unter Mädchen weniger aktive etwas besser ab als aktive Mädchen. In der Kontrollgruppe hingegen erbringen aktive Mädchen erwartungsgemäß deutlich bessere Leistungen als weniger aktive Mädchen.

Die Wechselwirkung Aktivität\*Nationalität\*Einrichtungsart ( $F_{G \times G \times G} = 6.10$ ;  $p = 0.01$ ;  $\eta^2 = 0.02$ ) ist bzgl. der motorischen Leistungen im Einbeinstand ebenfalls signifikant (vgl. Abbildung 4.11). In der Kontrollgruppe sind sowohl deutsche als auch nichtdeutsche aktive Kinder besser als weniger aktive Kinder, insgesamt schneiden deutsche besser ab als nichtdeutsche Kinder. In der Interventionsgruppe sind unter nichtdeutschen Kindern ebenfalls aktive Kinder besser als weniger aktive, wobei der Unterschied deutlich größer ist als in der Kontrollgruppe. Unter deutschen Kindern der Interventionsgruppe erbringen aktive Kinder schlechtere Leistungen als weniger aktive.

#### *Seitliches Hin- und Herspringen*

In der Testaufgabe Seitliches Hin- und Herspringen treten bei komplexerer Betrachtung über die mehrfaktorielle Varianzanalyse signifikante Alterseffekte auf ( $F_G = 11.05$ ;  $p = 0.00$ ;  $\eta^2 = 0.04$ ), wobei ältere Kinder deutlich bessere Leistungen erbringen als jüngere. In der Wechselwirkung Aktivität\*Einrichtungsart treten signifikante Effekte bzgl. der Leistungsfähigkeit im Seitlichen Hin- und Herspringen auf ( $F_{G \times G} = 5.07$ ;  $p = 0.03$ ;  $\eta^2 = 0.02$ ) (vgl. Abbildung 4.12): Aktive sind unabhängig ihrer Einrichtungsart leistungsstärker als weniger aktive Kinder, wobei aktive Kinder der Interventionsgruppe noch besser abschneiden als aktive Kinder der Kontrollgruppe. Die weniger aktiven Kinder sind in der Kontrollgruppe etwas besser als in der Interventionsgruppe.

In Abbildung 4.13 ist die signifikante Wechselwirkung Aktivität\*Nationalität\*Einrichtungsart ( $F_{G \times G \times G} = 4.93$ ;  $p = 0.03$ ;  $\eta^2 = 0.02$ ) dargestellt. Während sowohl deutsche aktive als auch deutsche weniger aktive Kinder in Kontroll- und Interventionsgruppe in etwa die gleiche Anzahl an Sprüngen erreichen, sind nichtdeutsche

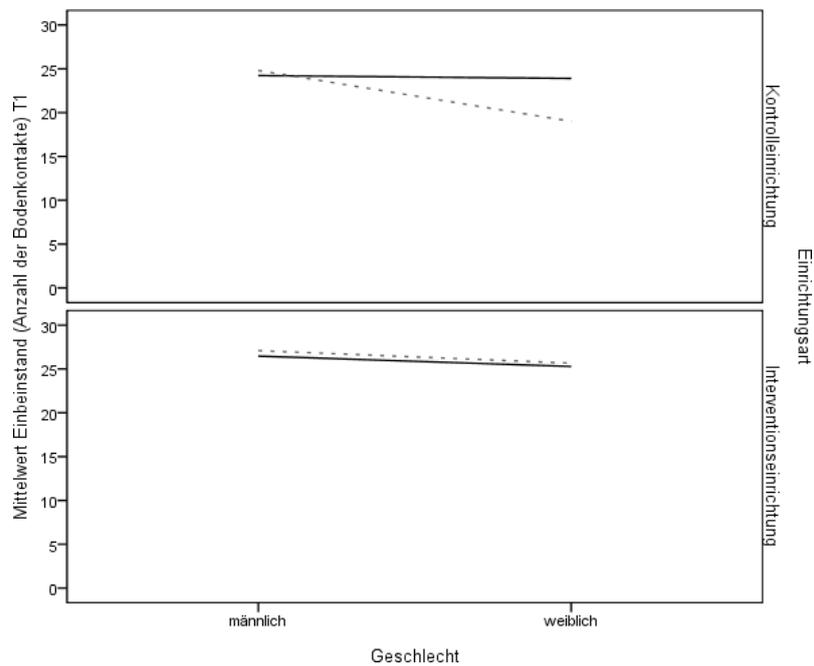


Abbildung 4.10: Wechselwirkungsmodell für Einbeinstand<sup>1</sup> mit Faktoren Geschlecht\*Aktivität\* Einrichtungstyp  
 Legende: - - - aktive Kinder / — weniger aktive Kinder

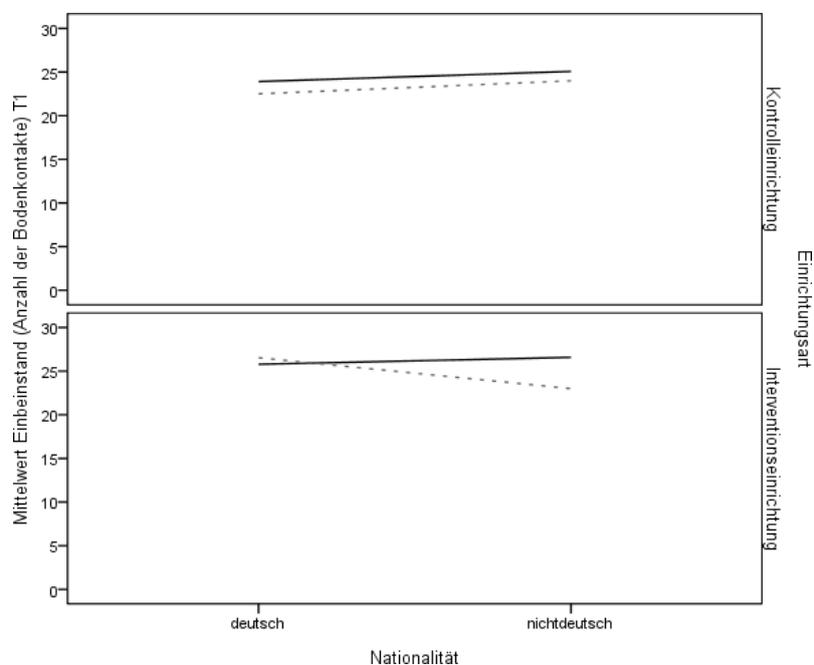


Abbildung 4.11: Wechselwirkungsmodell für Einbeinstand<sup>1</sup> mit Faktoren Aktivität\*Nationalität\* Einrichtungstyp  
 Legende: - - - aktive Kinder / — weniger aktive Kinder

<sup>1</sup>Kleinere Werte stellen aufgrund der geringeren Anzahl an Bodenkontakten bessere Werte dar.

aktive Kinder aus der Interventionsgruppe deutlich besser als nichtdeutsche aktive Kinder der Kontrollgruppe. Weniger aktive nichtdeutsche Kinder hingegen haben in der Kontrollgruppe eine bessere Koordinationsfähigkeit als in der Interventionsgruppe. Aktive Kinder sind unabhängig ihrer Einrichtungsart und unabhängig ihrer Nationalität leistungsfähiger als Kinder, die sich in ihrer Freizeit weniger als von der WHO empfohlen körperlich betätigen.

### *Standweitsprung*

Im Standweitsprung wirken sich entsprechend der Ergebnisse der mehrfaktoriellen Varianzanalyse Alter ( $F_G=8.38$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.03$ ), Nationalität ( $F_G=5.04$ ;  $p=0.03$ ;  $\eta^2=0.02$ ) sowie Einrichtungsart ( $F_G=4.69$ ;  $p=0.03$ ;  $\eta^2=0.02$ ) statistisch signifikant auf die Sprungleistungen aus. Dabei sind Ältere leistungsfähiger als Jüngere, deutsche besser als nichtdeutsche Kinder und Kinder der Kontrollgruppe entgegen der Erwartung besser als solche der Interventionsgruppe.

Darüber hinaus besteht eine signifikante Wechselwirkung zwischen Geschlecht und Aktivität ( $F_{G \times G}=9.37$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.03$ ), wobei Jungen unabhängig ihrer körperlichen Aktivität bessere Sprungweiten erreichen als Mädchen. Sowohl aktive Mädchen als auch aktive Jungen erbringen bessere Sprungweiten als weniger aktive Kinder gleichen Geschlechts.

Die Wechselwirkung Geschlecht\*Aktivität\*Nationalität ( $F_{G \times G \times G}=16.54$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.06$ ) ist in Abbildung 4.14 dargestellt. Deutsche aktive Kinder erbringen etwas bessere Sprungleistungen als deutsche Kinder, die sich in ihrer Freizeit weniger als von der WHO empfohlen körperlich betätigen. Die Unterschiede sind bei Mädchen allerdings minimal. Unter nichtdeutschen Mädchen ist der Leistungsvorsprung aktiver im Vergleich zu weniger aktiven Kindern deutlich gegeben, unter nichtdeutschen Jungen sind hingegen aktive weniger leistungsfähig als weniger aktive Jungen.

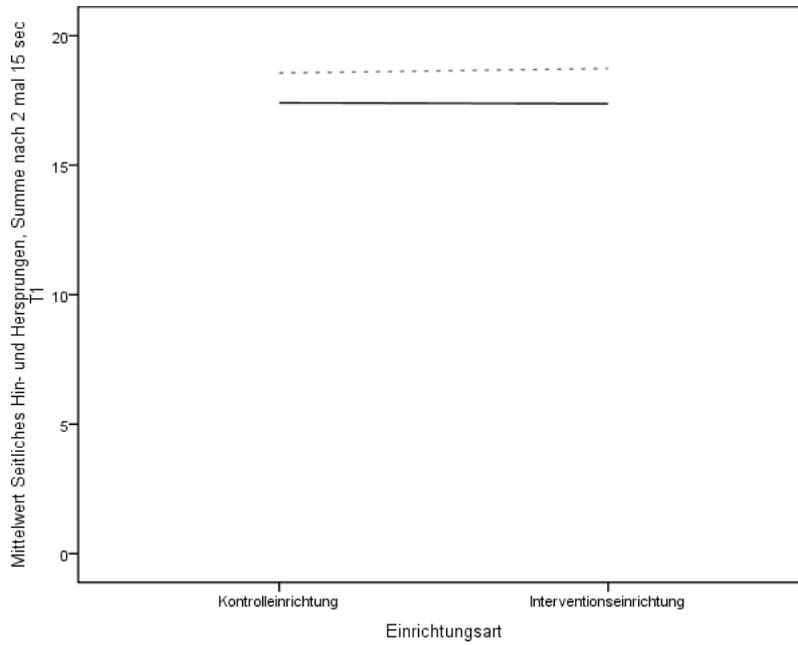


Abbildung 4.12: Wechselwirkungsmodell für Seitliches Hin- und Herspringen mit Faktoren Aktivität\*Einrichtungart

Legende: - - - aktive Kinder / — weniger aktive Kinder

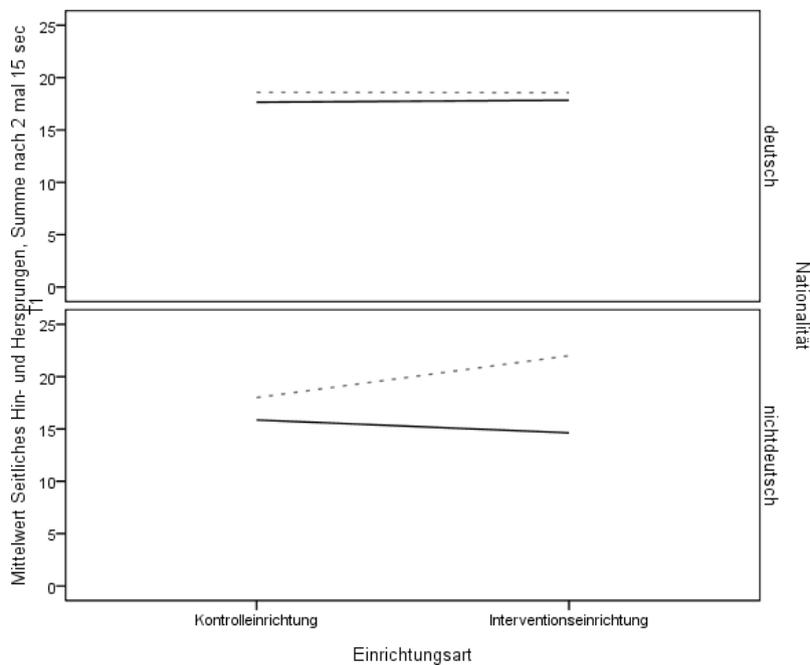


Abbildung 4.13: Wechselwirkungsmodell für Seitliches Hin- und Herspringen mit Faktoren Aktivität\*Nationalität\*Einrichtungart

Legende: - - - aktive Kinder / — weniger aktive Kinder

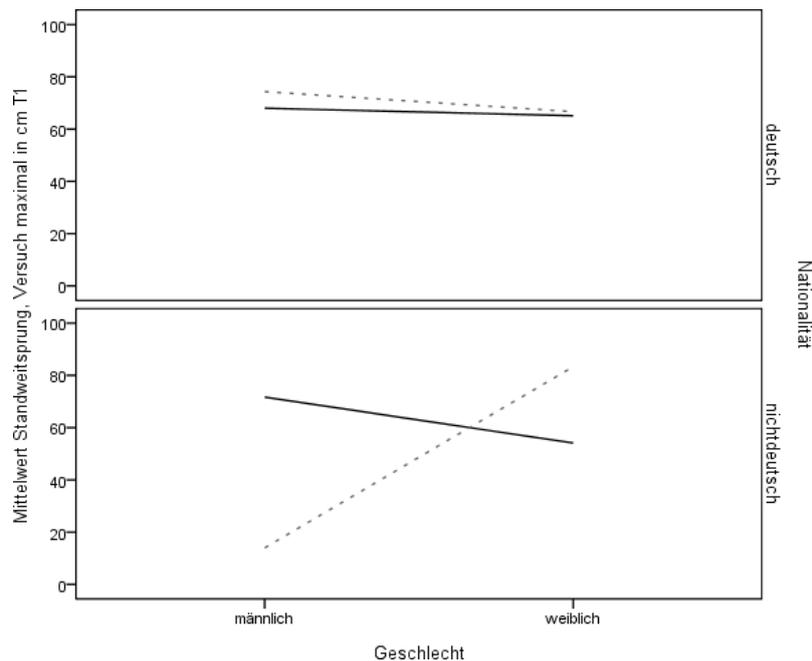


Abbildung 4.14: Wechselwirkungsmodell für Standweitsprung mit Faktoren Geschlecht\*Aktivität\*Nationalität

Legende: - - - aktive Kinder / — weniger aktive Kinder

### Rumpfbeuge

In der Testaufgabe Rumpfbeugen besteht lediglich ein signifikanter Effekt bezogen auf das Geschlecht ( $F_G=5.68$ ;  $p=0.02$ ;  $\eta^2=0.02$ ): Mädchen sind beweglicher als Jungen.

#### 4.2.4 Zwischenfazit

Die Ergebnisse zu endogenen und exogenen Einflussfaktoren auf den Entwicklungsstand der motorischen Leistungsfähigkeit legen einen signifikanten Einfluss durch die endogenen Faktoren Alter und Geschlecht nahe. So erreichen Kinder mit zunehmendem Alter in allen motorischen Testaufgaben eine bessere Leistungsfähigkeit und Mädchen und Jungen zeigen bereits im frühen Kindesalter unterschiedliche Stärken. Im Seitlichen Hin- und Herspringen und Standweitsprung profitieren die Jungen, in der Beweglichkeit die Mädchen. In der Aufgabe Einbeinstand sind Mädchen zwar in allen Altersgruppen etwas besser als Jungen, der Unterschied ist jedoch nicht signifikant.

Auch die Körpergröße als endogener Einflussfaktor hat einen signifikanten Einfluss auf die Leistungen im Seitlichen Hin- und Herspringen und im Standweitsprung, allerdings sind die Zusammenhänge nur gering. Das Körpergewicht korreliert lediglich mit der Standweitsprungleistung, wobei auch hier nur ein niedriger Zusammenhang besteht. Zwischen Körpergröße und -gewicht und den motorischen Testaufgaben Einbeinstand und Rumpfbeugen liegen keine Zusammenhänge vor.

Normal- und übergewichtige Kinder unterscheiden sich signifikant in ihrer Leistungsfähigkeit bezogen auf die Testitems Seitliches Hin- und Herspringen und Standweitsprung, wobei Normalgewichtige signifikant besser abschneiden als Übergewichtige. Im Einbeinstand gibt es keine Unterschiede zwischen normal- und übergewichtigen Kindern, in der Testaufgabe Rumpfbeugen sind übergewichtige Kinder signifikant beweglicher. Die Leistungsdifferenz zwischen normal- und übergewichtigen Kindern steigt mit zunehmender Bewegungsintensität der Testvariablen.

Hinsichtlich exogener Einflussgrößen wurden Leistungsunterschiede zwischen Kindern verschiedener sozialer Herkunft sowie zwischen körperlich aktiven und weniger aktiven Kindern untersucht. Deutsche und nichtdeutsche Kinder unterscheiden sich dabei signifikant in den bewegungsintensiven Testaufgaben wie Seitliches Hin- und Herspringen und Standweitsprung. In beiden Aufgaben erzielen deutsche bessere Ergebnisse als nichtdeutsche Kinder.

Die körperliche Aktivität in der Freizeit hat keinen signifikanten Einfluss auf die motorische Leistungsfähigkeit im Vorschulalter. Lediglich in der Testaufgabe Seitliches Hin- und Herspringen und Einbeinstand treten signifikante Wechselwirkungen auf. Im Seitlichen Hin- und Herspringen zeigt sich eine signifikante Wechselwirkung zwischen Aktivität und Einrichtungsart. Dabei erzielen aktive sowohl in der Interventions- als auch in der Kontrollgruppe bessere Ergebnisse als weniger aktive Kinder. Es zeigt sich jedoch eine Schere zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe. So sind zwar aktive Kinder der Interventionsgruppe besser als aktive Kinder der Kontrollgruppe, die weniger aktiven der Interventionsgruppe

sind jedoch schlechter als die weniger aktiven Kinder der Kontrollgruppe. In der Testaufgabe Einbeinstand legen multivariate Analysen eine signifikante Wechselwirkung zwischen Aktivität und Geschlecht nahe. Dabei sind körperlich aktive Mädchen in der Koordination leistungsstärker als weniger aktive Mädchen, aktive Jungen hingegen schneiden schlechter ab als Jungen, die in ihrer Freizeit weniger als von der WHO empfohlen körperlich aktiv sind. Wenngleich die körperliche Aktivität in der Freizeit keinen Einfluss auf die motorische Leistungsfähigkeit zu haben scheint, zeigen sich bei der Betrachtung der vereinsgebundenen körperlichen Aktivität signifikante Unterschiede in den bewegungsintensiven Testaufgaben (Seitliches Hin- und Herspringen und Standweitsprung) zugunsten der Vereinsmitglieder.

Obwohl sich Interventions- und Kontrollgruppe aufgrund der Paarbildung vor Projektbeginn in ihrer motorischen Leistungsfähigkeit nicht unterscheiden sollten, sind Kinder der Kontrollgruppe in allen motorischen Testaufgaben signifikant besser als Kinder der Interventionsgruppe.

Neben den erläuterten, den anthropometrischen und motorischen Entwicklungsstand beeinflussenden, endogenen und exogenen Faktoren, werden in Kapitel 4.3 die Ergebnisse der Karlsruher Stichprobe mit den repräsentativen Daten des Motorik-Moduls verglichen.

### **4.3 Einordnung der Querschnitt-Ergebnisse**

Um die Karlsruher Daten, deren Stichprobe nicht unter strengen wissenschaftlichen Kriterien sondern im Rahmen des Projektes gezogen wurde, einordnen zu können, wird die Karlsruher Stichprobe (2002) des ersten Testzeitpunktes im Folgenden mit der repräsentativen Stichprobe des Motorik-Moduls (MoMo) verglichen. Das Motorik-Modul wurde an einer Teilstichprobe des bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS) durchgeführt, das zum Ziel hatte, für Kinder und Jugendliche aus Deutschland erstmalig aussagekräftige Gesundheitsdaten zu erheben (vgl. Kurth, 2007). Innerhalb des Motorik-Moduls wur-

Tabelle 4.12: Mittelwerte (und Standardabweichungen) für Körpergröße, Körpergewicht und BMI der Karlsruher und MoMo-Stichprobe [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]

Stichprobe	N	Körpergröße $\bar{x}$ (s)	Körpergewicht $\bar{x}$ (s)	BMI $\bar{x}$ (s)
Karlsruhe	976	110,7 (6,1)	19,5 (3,2)	15,8 (1,6)
MoMo	1156	112,9 (6,7)	20,1 (3,6)	15,7 (1,7)

den zwischen 2003 und 2006 im Detail die körperliche Aktivität sowie die motorische Leistungsfähigkeit von 4- bis 17-jährigen Kindern und Jugendlichen untersucht und ergänzend Daten zur Anthropometrie erfasst (vgl. Bös et al., 2009). Die Stichprobengröße umfasst 4.529 Kinder und Jugendliche. Da die Untersuchungsstichprobe des Motorik-Moduls keine Dreijährigen enthält, können im folgenden Vergleich lediglich vier- bis sechsjährige Kinder berücksichtigt werden. Die Stichprobe verteilt sich wie in Tabelle 4.12 dargestellt. Für die Einordnung der Karlsruher Stichprobe werden 976 Karlsruher Kinder der Intervention- und Kontrollgruppe und 1.156 Kinder der MoMo-Stichprobe herangezogen. Die Verteilung zwischen Jungen und Mädchen ist in der MoMo-Stichprobe vergleichbar (Jungen: 49,8 Prozent, Mädchen: 50,2 Prozent), in der Karlsruher Stichprobe ist der Anteil der Jungen im Vergleich zu den Mädchen etwas höher (Jungen: 51,5 Prozent; Mädchen: 48,6 Prozent). Die Altersmittelwerte sind zwischen der Karlsruher Stichprobe ( $\bar{x}=4,9$ ;  $s=0,6$ ) und der MoMo-Stichprobe ( $\bar{x}=5,0$ ;  $s=0,7$ ) vergleichbar.

Bei der Betrachtung anthropometrischer Merkmale fällt auf, dass die Kinder der MoMo-Stichprobe größer und schwerer sind als Karlsruher Vorschulkinder. Der BMI unterscheidet sich zwischen den Stichproben deskriptiv jedoch nicht voneinander. Werden die anthropometrischen Daten in einer multivariaten Varianzanalyse in Abhängigkeit der Stichproben auf ihre statistische Bedeutung überprüft, ergeben sich für die Items Körpergröße ( $F_G=62.30$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.03$ ) und Körpergewicht ( $F_G=17.84$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.01$ ) signifikante Unterschiede. Der BMI ( $F_G=3.32$ ;  $p=0.07$ ;  $\eta^2=0.00$ ) hingegen unterscheidet sich zwischen Karlsruher Kindern und Kindern der MoMo-Stichprobe nicht signifikant voneinander.

Da alle vier Items des Karlsruher Motorik-Screenings in der Testbatterie des

Tabelle 4.13: Mittelwerte (und Standardabweichungen) für die vier motorischen Items des KMS 3-6 der Karlsruher und MoMo-Stichprobe [Querschnitt, Testzeitpunkt T1]

Gruppe	SHH $\bar{x}$ (s)	SW $\bar{x}$ (s)	RB $\bar{x}$ (s)
Karlsruhe	23,8 (8,1)	83,2 (21,8)	2,3 (5,0)
MoMo	21,9 (8,2)	93,2 (20,7)	0,9 (5,8)

Motorik-Moduls enthalten sind, wird auch die motorische Leistungsfähigkeit der beiden Stichproben verglichen. Die Testmethoden der beiden Erhebungen unterscheiden sich lediglich in der Aufgabe Seitliches Hin- und Herspringen: Im Motorik-Modul wird dieser Test auf einer Teppichfliese, im Karlsruher Motorik-Screening auf einer Holzplatte durchgeführt. Die Größe des Untergrundes ist in beiden Untersuchungen identisch. Die Mittellinie, über die die seitlichen Sprünge zu erfolgen haben, ist auf der Teppichfliese mit einem Klebeband gekennzeichnet, auf der Holzplatte ist ein minimal erhöhter Mittelbalken zu überspringen. In beiden Erhebungen werden die Sprünge in  $2 \times 15$  Sekunden gezählt, wobei diese im Motorik-Modul gemittelt und im Karlsruher Motorik Screening für die Endauswertung addiert werden. Um einen Vergleich der Ergebnisse zu gewährleisten, wurden in dem durch die MoMo-Stichprobe ergänzten Karlsruher Datensatz die beiden Rohversuche der MoMo-Variablen entsprechend der Karlsruher Methode addiert.

Aufgrund der in der MoMo-Stichprobe vorliegenden sehr geringen Anzahl gültiger Werte in der Variable Einbeinstand ( $N=15$ ) wurde dieses Item nicht in die vergleichende Auswertung einbezogen. Die deskriptiven motorischen Leistungen der drei zu vergleichenden Stichproben sind in Tabelle 4.13 abgebildet.

Die Ergebnisse der multivariaten Varianzanalyse legen nahe, dass sich die Ergebnisse der Stichproben in allen drei motorischen Testitems signifikant unterscheiden (SHH:  $F_G=30.07$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.01$  / SW:  $F_G=118.85$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.05$  / RB:  $F_G=34.83$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.02$ ). Kinder der MoMo-Stichprobe erbringen im Standweitsprung bessere Leistungen als die Karlsruher Stichprobe, in den Items Rumpfbeugen und Seitliches Hin- und Herspringen sind Karlsruher Kinder leistungsfähiger.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass zwischen den Stichproben sowohl in den Parametern Körpergröße und Körpergewicht, als auch hinsichtlich der motorischen Testergebnisse Unterschiede auftreten, die u.a. im folgenden Kapitel diskutiert werden.

#### **4.4 Zusammenfassung und Diskussion**

In Kapitel 4 wurden die Forschungsfragen zu den Querschnitt-Analysen bearbeitet, die in diesem Kapitel tabellarisch zusammengefasst und diskutiert werden.

Tabelle 4.14 stellt zunächst die Ergebnisse endogener und exogener Einflüsse auf anthropometrische Parameter dar. In der Querschnitt-Analyse bzgl. endogener Einflussfaktoren auf den anthropometrischen Entwicklungsstand zeigen sich folgende Ergebnisse:

Je älter die Vorschulkinder, desto größer und schwerer sind sie, Mädchen sind dabei in allen Altersgruppen kleiner und leichter als Jungen. Der BMI liegt bei Mädchen und Jungen sowie zu allen Altersgruppen in etwa auf gleicher Höhe und nimmt Werte von 15,8 bis 16,4 kg/m<sup>2</sup> an. Multivariate Ergebnisse legen einen signifikant niedrigeren BMI der Mädchen nahe. Der Anteil übergewichtiger Kinder liegt bei Jungen im Alter von drei bis sechs Jahren zwischen 5,1 und 7,5 Prozent, bei Mädchen zwischen 2,2 und 12,6 Prozent. In Anbetracht der Tatsache, dass die BMI-Klassifikation auf Definitionen beruht, und Kromeyer-Hauschild et al. (2001), deren Klassifizierung der vorliegenden Stichprobe zugrunde liegt, einen zehnprozentigen Anteil an übergewichtigen Kindern definiert, sind die Zahlen der vorliegenden Stichprobe lediglich bezogen auf die Mädchen bedenklich. Unter sechsjährigen Schulanfängern sind es die Jungen, die mit 14,6 Prozent einen hohen Anteil Übergewichtiger vorweisen. Da die Gruppe der sechsjährigen Kindergartenkinder jedoch keine repräsentative, sondern vielmehr nur eine selektive Stichprobe der Sechsjährigen darstellt, muss dieses Ergebnis möglicherweise relativiert werden. Andererseits liegt der zwischen Mädchen und Jungen gemittelte Anteil übergewichtiger sechsjähriger Kindergartenkinder bei 11,7 Pro-

Tabelle 4.14: Ergebnisübersicht zu den Forschungsfragen der Querschnitt-Analysen (Anthropometrie)

Hypothese	Ergebnis
QS-F1 (Alter)	Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen jüngeren und älteren Kindern hinsichtlich Körpergröße und Körpergewicht. Mit zunehmendem Alter werden die Kinder größer und schwerer. Der BMI unterscheidet sich nicht signifikant zwischen den Altersstufen.
QS-F2 (Geschlecht)	Mädchen sind in allen Altersgruppen kleiner und leichter als Jungen. Der BMI unterscheidet sich zwischen Mädchen und Jungen erst bei multivariater Betrachtung, wobei die Ergebnisse einen signifikant niedrigeren BMI der Mädchen im Vergleich zu den Jungen nahelegen.
QS-F3 (Soziale Herkunft)	Nationalität: Deutsche und nichtdeutsche Kinder unterscheiden sich ebenfalls erst bei multivariater Betrachtung signifikant hinsichtlich ihrer anthropometrischen Parameter. Deutsche Kinder sind kleiner und leichter als nichtdeutsche und haben einen niedrigeren BMI. Kindertageseinrichtung: Kinder verschiedener Kindertageseinrichtungen unterscheiden sich nicht signifikant bezüglich ihres Körpergewichts, allerdings signifikant in Körpergröße und BMI, wobei der Post Hoc-Vergleich zu keinen signifikanten Einrichtungsunterschieden führte.
QS-F4 (Aktivität)	Aktive und weniger aktive Kinder unterscheiden sich bei multivariater Betrachtung signifikant hinsichtlich ihres Körpergewichts, wobei aktive leichter sind als weniger aktive Kinder.
QS-F5 (Projektgruppe IG/KG)	Kinder der Interventions- und Kontrollgruppe unterscheiden sich bei univariater Betrachtung nicht signifikant hinsichtlich Körpergewicht, Körpergröße und BMI. Die Ergebnisse multivariater Analysen legen signifikante Unterschiede nahe: Kinder der Interventionsgruppe scheinen schwerer zu sein und einen höheren BMI zu haben als Kinder der Kontrollgruppe.

zent und ist damit vergleichbar mit dem in der Studie von Ketelhut et al. (2005) beobachteten Anteil von 11,7 Prozent übergewichtiger Erstklässler. Ein signifikanter Geschlechtsunterschied hinsichtlich Übergewicht und Adipositas kann auch im Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS) nicht nachgewiesen werden (vgl. hierzu Kurth et al., 2007).

Bei der differenzierten Betrachtung der anthropometrischen Parameter hinsichtlich der Nationalität wurden Unterschiede bezogen auf Körpergröße, Körpergewicht und BMI festgestellt. Die Gewichts- und BMI-Unterschiede zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern entsprechen den Ergebnissen anderer Stu-

dien (Kurth et al., 2007; Kolip, 2004; Erb et al., 2004; Langnäse et al., 2002 sowie Graf, Jouck, Koch, Platschek, Arnold & Böhm et al., 2008). Während die Gewichts- und BMI-Unterschiede nichtdeutscher und deutscher Kinder mit unterschiedlichen kulturellen Ess- und Bewegungsgewohnheiten erklärt werden können (Sozialministerium Baden-Württemberg, 2002), ist die Tatsache, dass in der vorliegenden Stichprobe deutsche Kinder kleiner sind als nichtdeutsche Kinder, rätselhaft. Die signifikant geringere Körpergröße deutscher Kinder könnte jedoch die Ursache dafür sein, dass diese weniger wiegen und insgesamt einen niedrigeren BMI verzeichnen. Auch wenn deutsche in der vorliegenden Stichprobe einen deutlich geringeren Anteil an übergewichtigen und adipösen Kindern aufweisen als nichtdeutsche Kinder, so sind nichtdeutsche Kinder lediglich im Alter von vier Jahren signifikant schwerer als deutsche und weisen auch nur in diesem Alter einen signifikant höheren BMI nach. Die anthropometrischen Unterschiede zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern sind daher mit Vorsicht zu interpretieren.

Aktive und weniger aktive Kinder unterscheiden sich bei multivariater Betrachtung signifikant hinsichtlich ihres Körpergewichts. Aktive Kinder sind dabei leichter als weniger aktive Kinder. Das Ergebnis legt nahe, dass sich eine erhöhte körperliche Aktivität bereits im Vorschulalter auf das Körpergewicht auswirkt. Der BMI unterscheidet sich jedoch nicht signifikant zwischen aktiven und weniger aktiven Kindern. Studien von Graf et al. (2003), Graf, Dordel, Koch und Predel (2006) sowie Graf, Jouck, Koch, Staudenmaier, von Schlenk und Predel (2007) hingegen belegen die positive Bedeutung körperlicher Aktivität für den BMI.

Bei dem Vergleich der Kinder der Interventions- und Kontrollgruppe treten in den multivariaten Analysen überzufällige Gewichts- und BMI-Unterschiede auf. Die Kindertageseinrichtungen wurden jeweils unter Berücksichtigung sozialer Strukturen, der Einrichtungsgröße sowie des Stadtteils in Paaren ausgewählt und im Anschluss zufällig auf die beiden Gruppen aufgeteilt. Es bleibt daher unklar, wie es hierbei vor Projektbeginn zu signifikanten Unterschieden zwischen Kindern der beiden Gruppen kommen konnte.

Tabelle 4.15: Ergebnisübersicht zu den Forschungsfragen der Querschnitt-Analysen (Motorik)

Hypothese	Ergebnis
QS-F6 (Alter)	Ältere Kinder unterscheiden sich in ihrer motorischen Leistungsfähigkeit signifikant von jüngeren Kindern, dabei sind die Leistungen Älterer in allen Fähigkeitsbereichen besser.
QS-F7 (Geschlecht)	Die motorische Leistungsfähigkeit von Mädchen und Jungen unterscheidet sich signifikant. Dabei erbringen Jungen in den Aufgaben Seitliches Hin- und Herspringen und Standweitsprung signifikant bessere Leistungen als Mädchen, welche hingegen in der Beweglichkeit signifikant besser abschneiden als Jungen. In der Testaufgabe Einbeinstand liegt kein signifikanter geschlechtsspezifischer Leistungsunterschied vor.
QS-F8 (Soziale Herkunft)	Nationalität: Deutsche weisen signifikant bessere Leistungen in den Aufgaben Standweitsprung und Seitliches Hin- und Herspringen auf als nichtdeutsche Kinder. Kindertageseinrichtung: Kinder verschiedener Einrichtungen unterscheiden sich signifikant in ihrer motorischen Leistungsfähigkeit. Ein Post Hoc-Vergleich zeigt allerdings keine signifikanten Unterschiede zwischen einzelnen Einrichtungen.
QS-F9 (Aktivität)	Bezogen auf die WHO-Kriterien unterscheiden sich aktive (die WHO-Kriterien erfüllende) und weniger aktive (die WHO-Kriterien nicht erfüllende) Kinder nicht signifikant in ihrer motorischen Leistungsfähigkeit. Wird Aktivität auf die vereinsgebundene sportliche Betätigung bezogen, liegen signifikante Leistungsunterschiede in den Aufgaben Seitliches Hin- und Herspringen und Standweitsprung zugunsten der vereinsaktiven Kinder vor.
QS-F10 (Projektgruppe IG/KG)	Kinder der Kontrollgruppe sind in allen motorischen Testaufgaben signifikant besser als Kinder der Interventionsgruppe.

In Tabelle 4.15 sind die Ergebnisse endogener und exogener Einflussfaktoren auf die motorische Leistungsfähigkeit zusammenfassend dargestellt.

Mit zunehmendem Alter erreichen sowohl Mädchen als auch Jungen bessere Testleistungen (vgl. hierzu auch Ergebnisse von Starker, Lampert, Worth, Oberger, Kahl & Bös, 2007 sowie Bös et al., 2009). Während Mädchen beweglicher sind, zeigen Jungen in bewegungsintensiven Testaufgaben wie Seitlichem Hin- und Herspringen (Koordination unter Zeitdruck) und Standweitsprung (Kraft) signifikant bessere Leistungen als Mädchen. Im Einbeinstand (Koordination bei Präzisionsaufgaben) schneiden Mädchen und Jungen gleichermaßen ab. Weineck, Köstermeyer und Sönnichsen (1997), sowie Fetz (1982) und Koinzer (1978) wei-

sen ebenfalls bereits bei Jungen im Kindesalter bessere Leistungen in den Fähigkeiten Kraft und Ausdauer im Vergleich zu Mädchen nach. Gaschler (1992) vermutet dahinter die Bevorzugung bestimmter Spielformen von Jungen, die diese Fertigkeiten beinhalten. Die bessere Beweglichkeit der Mädchen im Vergleich zu Jungen lässt sich nach Koinzer (1978) und Weineck et al. (1997) mit günstigeren konstitutionellen Voraussetzungen begründen. Die Daten des KiGGS präsentieren deutliche Vorteile der vier- bis zehnjährigen Mädchen in den Aufgaben Einbeinstand, Seitliches Hin- und Herspringen sowie Rumpfbeweglichkeit, die in dieser Studie im Grundschulalter noch deutlicher zu werden scheinen (vgl. Starker et al., 2007).

Die motorische Leistungsfähigkeit ist durchaus von anthropometrischen Parametern abhängig. So wie individuelle körperliche Gesetzmäßigkeiten zu Präferenzen in bestimmten Sportarten führen (vgl. Leistungssport), zeigen sich auch im Vorschulalter körperbezogene Einflüsse auf die motorische Leistungsfähigkeit. Größere Kinder erreichen eine bessere Sprungleistung als kleinere und normalgewichtige haben in den meisten motorischen Testaufgaben Vorteile gegenüber übergewichtigen Kindern. Die Tatsache, dass übergewichtige Kinder in ihrer motorischen Leistungsfähigkeit im Vergleich zu Normalgewichtigen Einschränkungen aufweisen, wurde in zahlreichen Studien belegt (Grund, Dilba, Forberger, Krause, Siewers & Rieckert et al. 2000; Bappert et al., 2003; Graf et al., 2004, 2007). Die Ergebnisse sind jedoch nicht immer eindeutig, so dass bzgl. der durch Übergewicht eingeschränkten motorischen Fähigkeitsbereiche aufgrund der bisherigen Datenlage keine klaren Aussagen aufgestellt werden können. Um jedoch übergewichtigen Kindern Spaß an Bewegung und Sport zu vermitteln, gilt es ihnen ihre Stärken zu zeigen. Nur so können Erfolgserlebnisse geschaffen werden, die sie zum Üben an ihren Schwächen motivieren können. Bei Betrachtung der Nationalität als eine exogene Einflussgröße auf die motorische Leistungsfähigkeit wurde festgestellt, dass deutsche in allen Testaufgaben bessere Ergebnisse erzielen als nichtdeutsche Kinder. Signifikant sind die Unterschiede im Seitlichen Hin- und Herspringen sowie im Standweitsprung. Gerade bei diesen Aufgaben

können die Unterschiede nicht auf sprachliche Barrieren zurückgeführt werden, da die Aufgaben leicht nachzuahmen sind. Dennoch wirkt die Testinstruktion sicher auf die der deutschen Sprache mächtigen Kinder motivierender. Die aktuellen bundesweit repräsentativen Daten des Motorik-Moduls (MoMo) bestätigen, dass vor allem bei motorischen Aufgaben mit Ganzkörperbeanspruchung Kinder mit Migrationshintergrund schlechtere Ergebnisse erzielen als Kinder ohne Migrationshintergrund. Die Autoren gehen davon aus, dass die motorische Ganzkörperbeanspruchung intensiver durch soziale Einflüsse bestimmt wird als dies bei feinmotorischer Leistungsfähigkeit der Fall ist (Bös et al., 2009). Zielgruppenspezifische Interventionsmaßnahmen könnten dem entgegenwirken, allerdings muss berücksichtigt werden, dass gerade bei Kindern mit Migrationshintergrund eine niedrige Mitgliedschaftsquote in Sportvereinen besteht (vgl. Bös et al., 2009). Gemäß den Angaben der Eltern erfüllen 44 Prozent der Karlsruher Stichprobe die Mindestanforderungen der WHO an eine tägliche Bewegungszeit von mindestens einer Stunde und 59 Prozent der befragten Eltern geben an, dass ihr Kind Mitglied in einem Sportverein ist. Kinder, die in ihrer Freizeit täglich aktiv sind, schneiden in bewegungsintensiven Items (Seitliches Hin- und Herspringen, Standweitsprung) besser ab als solche, die die Anforderung der WHO an eine mindestens einstündige tägliche Bewegungszeit nicht erfüllen. Die Unterschiede sind allerdings nicht signifikant. Erst bei Betrachtung der im Verein Aktiven im Vergleich zu Nichtmitgliedern ist ein signifikanter Leistungsunterschied zugunsten der im Verein Trainierenden in den bewegungsintensiven Testaufgaben Seitliches Hin- und Herspringen und Standweitsprung festzustellen. Auch Krombholz (2005) und Kettelhut et al. (2005) bestätigen die positive Bedeutung körperlicher Aktivität auf die Entwicklung der motorischen Fähigkeiten und Bös et al. (2009) betonen die Wichtigkeit von Regelmäßigkeit, Umfang sowie Anstrengungsbereitschaft in Bezug auf körperliche Aktivitäten und belegen eine um 10- bis 20-prozentige bessere motorische Leistungsfähigkeit der hoch Aktiven im Vergleich zu Inaktiven. Das Phänomen der Auswirkung freizeittlicher und vereinsgebundener Aktivitäten vor allem auf komplexe und bewegungsintensive Testaufgaben tritt ebenfalls bei dem

Vergleich der motorischen Testleistungen zwischen normal- und übergewichtigen Kindern auf. Je bewegungsintensiver die Testaufgabe, desto besser sind die Leistungen der Normalgewichtigen im Vergleich zu Übergewichtigen. Signifikant sind diese Unterschiede im Seitlichen Hin- und Herspringen und im Standweitsprung, im Einbeinstand treten keine signifikanten Unterschiede auf und in der Aufgabe Rumpfbeugen erbringen übergewichtige Kinder signifikant besser Leistungen als Normalgewichtige. Die bessere motorische Leistungsfähigkeit normalgewichtiger Kinder im Vergleich zu übergewichtigen wird in zahlreichen Studien bestätigt (Bös, Opper & Woll, 2002; Graf et al., 2004; Graf et al., 2006; Graf et al., 2007; Bös et al., 2009). Die in der vorliegenden Stichprobe deutlich auftretenden Vorteile Übergewichtiger in der Beweglichkeitsleistung finden in anderen Studien allerdings keine Bestätigung.

Die Tatsache, dass Kinder der Kontrollgruppe in allen vier Testaufgaben signifikant bessere Ergebnisse verzeichnen als Kinder der Interventionsgruppe, lässt sich schwer begründen. Die Kindergärten wurden jeweils unter Berücksichtigung sozialer Strukturen, der Einrichtungsgröße sowie des Stadtteils in Paaren ausgewählt und durch das Amt für Stadtentwicklung zufällig auf die Interventions- und Kontrollgruppen aufgeteilt. Da die Kindertageseinrichtungen jedoch auch der Projektteilnahme zustimmen mussten, könnte es lediglich hierbei zu nichtzufälligen Zuordnungen gekommen sein. Aus diesem Grund wurde die vorliegende Karlsruher Stichprobe mit der repräsentativen Stichprobe des Motorik-Moduls verglichen (vgl. Kapitel 4.3). Die Kinder der MoMo-Stichprobe unterscheiden sich hinsichtlich ihres Körpergewichts und ihrer Körpergröße signifikant von Kindern der Karlsruher Stichprobe. So sind die Kinder der MoMo-Stichprobe größer und schwerer als Karlsruher Kinder. Diese Effekte sind unerklärlich, zumal die Messungen in beiden Fällen mit gleichen Methoden und unter standardisierten Bedingungen durchgeführt wurden. Der BMI unterscheidet sich aufgrund vergleichbarer gewichtsbezogener Körperlängenverhältnisse zwischen den beiden Stichproben allerdings nicht voneinander. Hinsichtlich motorischer Parameter treten folgende Stichprobenunterschiede auf:

Im Seitlichen Hin- und Herspringen legen die Ergebnisse eine bessere Leistungsfähigkeit der Karlsruher Kinder im Vergleich zu Kindern der MoMo-Stichprobe nahe. Die Unterschiede müssen aufgrund der unterschiedlichen Testdurchführungen in den zwei Stichproben vorsichtig interpretiert werden (vgl. Kapitel 4.3). Eigene Testerfahrungen haben gezeigt, dass auf der Holzplatte springende Kinder durch das Überspringen des erhöhten Mittelbalkens insgesamt zwar mit geringerer Frequenz hüpfen als auf der Teppichfliese springende Kinder, sie die Sprünge jedoch mit einer deutlicheren Gewissenhaftigkeit absolvieren und dadurch bei ihnen am Ende der Testaufgabe weniger Fehlsprünge von der Gesamtsprungzahl zu subtrahieren sind.

Kinder der MoMo-Stichprobe erzielen im Standweitsprung signifikant bessere Sprungweiten als Karlsruher Kinder. Die einzige Erklärung für diese Leistungsunterschiede könnte die im Motorik-Modul verwendete ausgerollte rutschfeste Matte darstellen, die den Kindern in den Karlsruher Einrichtungen nicht zur Verfügung stand. Um einen gültigen Sprung zu absolvieren und bei der Landung nicht nach hinten zu fallen, mussten die Karlsruher Kinder - falls ihnen die Gefahr des Ausrutschens bewusst war - die Intensität des Sprungs der Untergrundbeschaffenheit anpassen. Ob hiermit die besseren Leistungen der MoMo-Stichprobe erklärbar sind, bleibt ungewiss. In der Testaufgabe Rumpfbeugen, in der die Kinder der MoMo-Stichprobe signifikant schlechtere Ergebnisse erzielen als Karlsruher Kinder, wird die Beweglichkeit der Kinder durch das Vornüberbeugen von einer für Vorschulkinder relativ hohen Kiste gemessen. Im Karlsruher Testteam hat sich aus diesem Grund eine Hilfestellung bei der Testdurchführung etabliert: Damit die Kinder durch ihre Angst beim Vornüberbeugen die Testaufgabe nicht verweigerten, hielt der Testleiter, wie in der Testbeschreibung beschrieben, zur Überprüfung der Streckung mit einer Hand die Knie, mit der anderen Hand fasste der Testleiter um die Hüfte der Kinder, um ihnen während des Vornüberbeugens Halt zu geben. Diese Hilfestellung ist bei älteren Kindern nicht wichtig und wurde daher im Testteam des Motorik-Moduls nicht angewendet. Die bessere Beweglichkeit der Karlsruher Stichprobe könnte darauf zurückzuführen sein, dass sich die ge-

währleistete Hilfestellung positiv auf die Hemmung der Karlsruher Vorschulkinder beim Vornüberbeugen ausgewirkt hat. Die Unterschiede hinsichtlich der motorischen Leistungsfähigkeit zwischen Karlsruher Kindern und der repräsentativen Vergleichsstichprobe sind daher wohl größtenteils auf die methodischen Abweichungen in der Testdurchführung zurückzuführen.

Die dargestellten Ergebnisse bestätigen, dass es bereits im Vorschulalter neben endogenen auch exogene Faktoren gibt, die den anthropometrischen und motorischen Entwicklungsstand von Jungen und Mädchen beeinflussen. Abschließend sind die Ergebnisse in Abbildung 4.15 veranschaulicht.

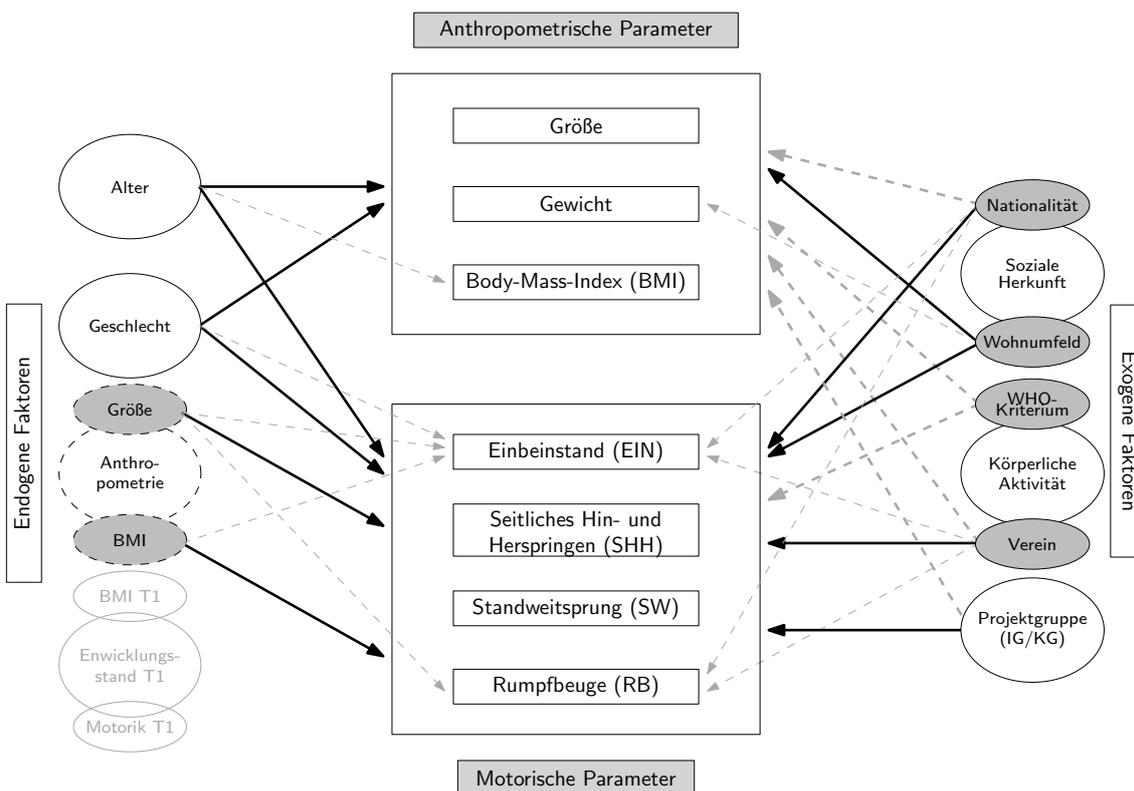


Abbildung 4.15: Signifikante Einflussfaktoren auf den Entwicklungsstand anthropometrischer und motorischer Parameter [Querschnitt]

*Legende:* Durchgezogene Pfeile stellen signifikante, gestrichelte Pfeile nicht signifikante Einflüsse dar. Dicke Pfeile beziehen sich auf alle Items der Anthropometrie bzw. Motorik. Dünne Pfeile beziehen sich jeweils nur auf ein einzelnes Item. Bei der Interpretation haben dünne Pfeile Vorrang und überschreiben die Information der dicken Pfeile.

## **Ergebnisse der Längsschnitt-Analysen**

---

In diesem Kapitel wird der anthropometrische und motorische Entwicklungsverlauf der Längsschnitt-Stichprobe (vgl. Kapitel 3.5.2) dargestellt. Dabei wird entsprechend der Reihenfolge der in Kapitel 2.4.2 formulierten Forschungsfragen vorgegangen und in Unterkapiteln jeweils endogene und exogene Einflussfaktoren untersucht. Als zusätzliche Einflussgröße auf den Entwicklungsverlauf wird der Entwicklungsstand der Kinder im Alter von drei Jahren berücksichtigt.

### **5.1 Anthropometrischer Entwicklungsverlauf**

Es wird untersucht inwieweit endogene und exogene Faktoren den Entwicklungsverlauf der Anthropometrie im Vorschulalter bestimmen.

#### 5.1.1 Endogene Einflussfaktoren

Ergänzend zu den bereits in den Querschnitt-Analysen untersuchten endogenen Faktoren Alter und Geschlecht wird die BMI-Kategorie im Alter von drei Jahren als Einflussfaktor auf den weiteren Entwicklungsverlauf des BMI überprüft.

**LS-F1** Alter: Entwickeln sich Körpergröße, Körpergewicht und BMI über die Vorschulzeit signifikant steigend?

#### *Körpergröße*

Erwartungsgemäß wachsen Kinder im Alter von drei bis sechs Jahren kontinuierlich (vgl. Abbildung 5.1), die durchschnittliche Körpergrößenentwicklung be-

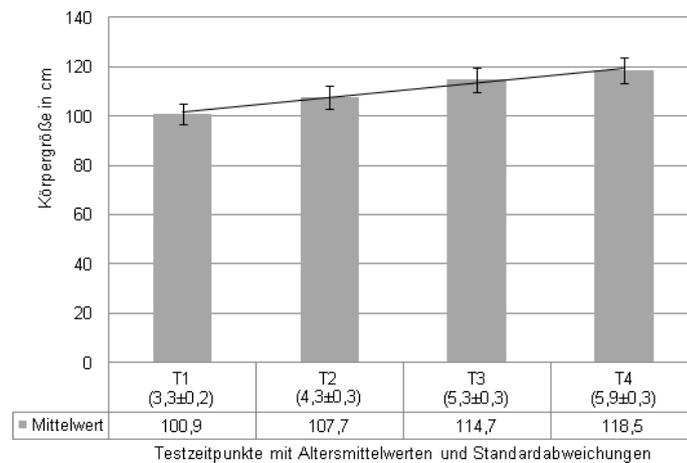


Abbildung 5.1: Entwicklungsverlauf der Körpergröße

trägt 5,9 Zentimeter pro Jahr. Die Zunahme in der Körpergröße ist über die Zeit betrachtet signifikant ( $F_Z=3515.28$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.99$ ). Die niedrigen Standardabweichungen weisen auf eine sehr homogene Körpergrößenentwicklung im frühen Kindesalter hin. Das frühkindliche Körperwachstum liegt zwischen drei und vier Jahren (T1-T2) sowie zwischen dem vierten und fünften Lebensjahr (T2-T3) bei sieben Zentimetern und ist mit der 50. Perzentilkurve von Kromeyer-Hauschild et al. (2001) vergleichbar. Die Veränderung der Körpergröße ist im Vorschulalter linear, d.h. Kinder, die im Alter von drei Jahren eher klein sind, gehören auch zu späteren Untersuchungen eher zu den Kleineren ihrer Altersgruppe. Der Zusammenhang zwischen den Körpergrößen zu den jeweiligen Messzeitpunkten ist signifikant hoch ( $r=0.94$ ).

### *Körpergewicht*

Bei Betrachtung der Körpergewichtsentwicklung (vgl. Abbildung 5.2) ist ebenfalls der signifikant steigende ( $F_Z=400.56$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.90$ ) und der im Vergleich zur 50. Perzentilkurve von Kromeyer-Hauschild et al. (2001) ähnliche Verlauf erkennbar. Die Kinder nehmen zwischen drei und vier Jahren (T1-T2) um 2,1, zwischen dem vierten und fünften Lebensjahr (T2-T3) um 2,7 Kilogramm zu. Das Körpergewicht korreliert zwischen den einzelnen Untersuchungen im Mittel hoch ( $r=0.91$ ).

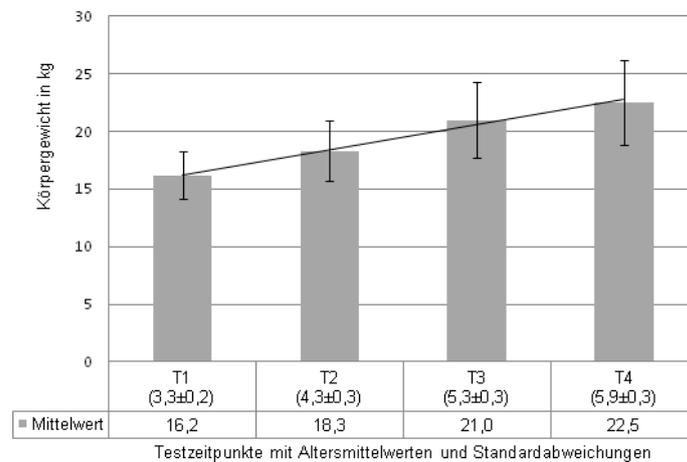


Abbildung 5.2: Entwicklungsverlauf des Körpergewichts

Tabelle 5.1: Korrelationskoeffizienten (und Signifikanzwerte) für Körpergröße und Körpergewicht im Entwicklungsverlauf zwischen den jeweiligen Testzeitpunkten T1-T4

	$r_{T1-T2} (p)$	$r_{T1-T3} (p)$	$r_{T1-T4} (p)$	$r_{T2-T3} (p)$	$r_{T2-T4} (p)$	$r_{T3-T4} (p)$
Körpergröße	0.96 (0.00)	0.94 (0.00)	0.92 (0.00)	0.97 (0.00)	0.96 (0.00)	0.97 (0.00)
Körpergewicht	0.94 (0.00)	0.89 (0.00)	0.90 (0.00)	0.94 (0.00)	0.94 (0.00)	0.96 (0.00)

Auffällig sind die mit zunehmendem Alter größer werdenden Streuungen (vgl. Abbildung 5.2).

Zwischen der Körpergrößen- und der Gewichtsentwicklung besteht zu allen Messzeitpunkten ein signifikant hoher Zusammenhang. Der Korrelationskoeffizient beträgt zur ersten Testung im Alter von drei Jahren  $r=0.77$  und im Alter von vier Jahren  $r=0.79$ . Im Alter von fünf Jahren reduziert sich die Höhe des Korrelationskoeffizienten minimal auf  $r=0.74$  und mit sechs Jahren auf  $r=0.73$ . Bei der Betrachtung von Körpergröße und Körpergewicht im Entwicklungsverlauf zeigen sich in beiden Variablen zwischen allen Altersgruppen signifikant hohe Zusammenhänge (vgl. Tabelle 5.1).

### BMI

Die BMI-Entwicklung verläuft entsprechend der alters- und geschlechtsspezifischen Normwerte (Kromeyer-Hauschild et al., 2001) zwischen dem dritten und sechsten Lebensjahr relativ konstant (vgl. Abbildung 5.3) mit einer geringfügigen Absenkung zwischen dem dritten und vierten Lebensjahr (T1-T2). Darüber hinaus ist die Entwicklung der Kinder aufgrund der geringen Standardabweichung

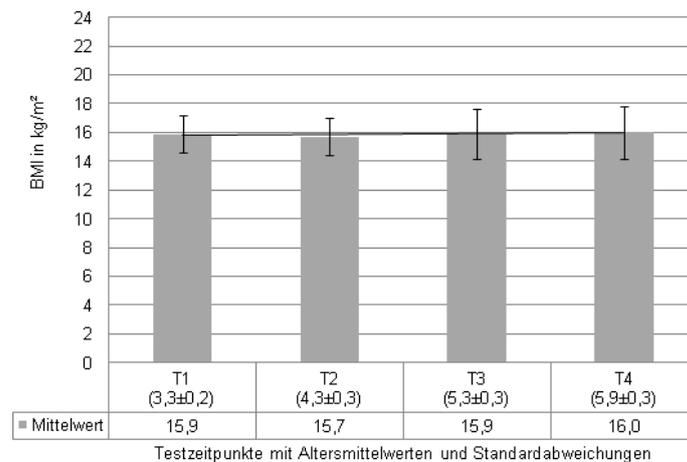


Abbildung 5.3: Entwicklungsverlauf des BMI

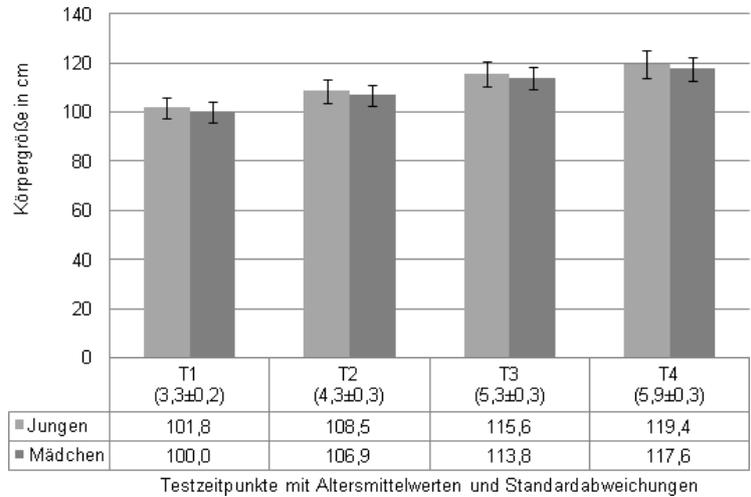
relativ homogen. Die BMI-Werte weisen im Durchschnitt über die vier Untersuchungen hinweg eine hohe Korrelation auf ( $r=0.82$ ). Entgegen des deskriptiven Eindrucks verändert sich der BMI über die Zeit hinweg statistisch betrachtet signifikant ( $F_Z=2.92$ ;  $p=0.04$ ;  $\eta^2=0.06$ ).

Die nächste Forschungsfrage dient dem geschlechtsspezifischen Vergleich der Entwicklungsverläufe hinsichtlich Körpergröße, Körpergewicht und BMI.

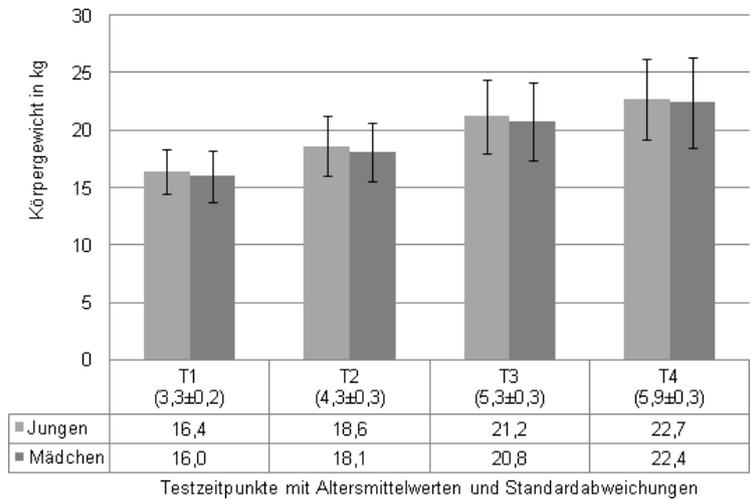
**LS-F2** Geschlecht: Unterscheidet sich der Entwicklungsverlauf hinsichtlich Körpergröße, Körpergewicht und BMI signifikant zwischen Jungen und Mädchen?

### *Körpergröße*

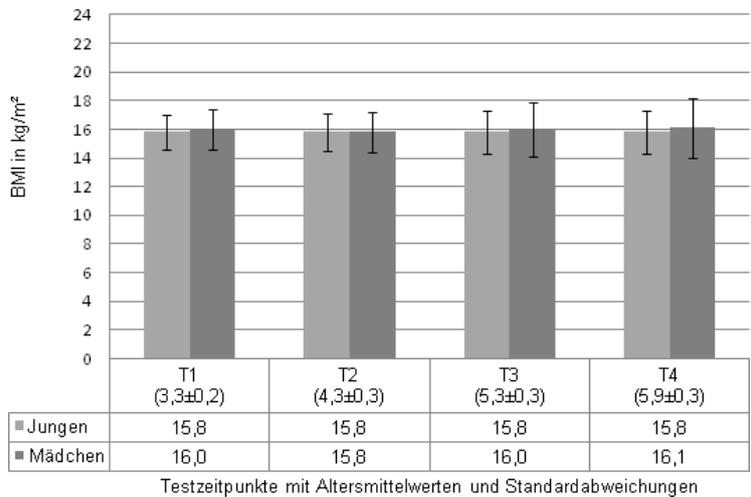
Wenngleich Jungen deskriptiv betrachtet in allen Untersuchungen minimal größer sind als Mädchen (vgl. Abbildung 5.4a), existiert kein signifikanter Geschlechtseinfluss auf die Körpergrößenentwicklung ( $F_{Z \times G}=0.33$ ;  $p=0.81$ ;  $\eta^2=0.01$ ). Sowohl Jungen als auch Mädchen wachsen im Vorschulalter um durchschnittlich 5,9 Zentimeter pro Jahr. Auch zu den einzelnen Untersuchungszeitpunkten gibt es keine signifikanten Körpergrößenunterschiede zwischen Jungen und Mädchen.



(a) Körpergröße



(b) Körpergewicht



(c) BMI

Abbildung 5.4: Entwicklungsverlauf von Körpergröße (a), Körpergewicht (b) und BMI (c) differenziert nach Geschlecht

### *Körpergewicht*

Jungen sind nicht nur zu allen Testzeitpunkten minimal größer sondern auch schwerer als Mädchen (vgl. Abbildung 5.4b). Dennoch unterscheidet sich das durchschnittliche Körpergewicht von Jungen und Mädchen zu keinem Testzeitpunkt signifikant. Die Gewichtsentwicklung über die Zeit verläuft bei Jungen auf die gleiche Weise wie bei Mädchen ( $F_{Z \times G} = 0.85$ ;  $p = 0.47$ ;  $\eta^2 = 0.02$ ). Sowohl Jungen als auch Mädchen nehmen im Vorschulalter pro Jahr um durchschnittlich 2,1 Kilogramm zu.

### *BMI*

Auch die konstante BMI-Entwicklung (vgl. 5.4c) unterscheidet sich zwischen Jungen und Mädchen nicht signifikant ( $F_{Z \times G} = 1.48$ ;  $p = 0.22$ ;  $\eta^2 = 0.03$ ).

Mit folgender Forschungsfrage soll untersucht werden, ob die BMI-Kategorie im Alter von drei Jahren für die weitere Entwicklung des BMI ausschlaggebend ist:

**LS-F3** Entwicklungsstand T1 (BMI-Kategorie im Alter von drei Jahren): Unterscheidet sich die BMI-Entwicklung im Vorschulalter signifikant in Abhängigkeit der BMI-Kategorie im Alter von drei Jahren?

Der BMI normal- und untergewichtiger dreijähriger Kinder bleibt im Verlauf des Vorschulalters auf konstantem Niveau, der BMI der bereits im Alter von drei Jahren übergewichtigen Kinder steigt hingegen ab dem vierten Lebensjahr (T2) um durchschnittlich 0,3 kg/m<sup>2</sup> pro Jahr an (vgl. Abbildung 5.5). Die BMI-Kategorie im Alter von drei Jahren wirkt sich signifikant auf den weiteren BMI-Verlauf aus ( $F_{Z \times G} = 3.97$ ;  $p = 0.00$ ;  $\eta^2 = 0.09$ ). Werden die Ergebnisse nach Geschlecht stratifiziert, wird deutlich, dass dieses Phänomen lediglich bei Mädchen ( $F_Z = 3.13$ ;  $p = 0.01$ ;  $\eta^2 = 0.13$ ), nicht jedoch bei Jungen auftritt ( $F_Z = 1.01$ ;  $p = 0.42$ ;  $\eta^2 = 0.05$ ). Während der BMI der im Alter von drei Jahren übergewichtigen Mädchen pro Jahr um durchschnittlich 0,5 kg/m<sup>2</sup> steigt, erhöht sich der BMI übergewichtiger Jungen lediglich um 0,2 kg/m<sup>2</sup>.

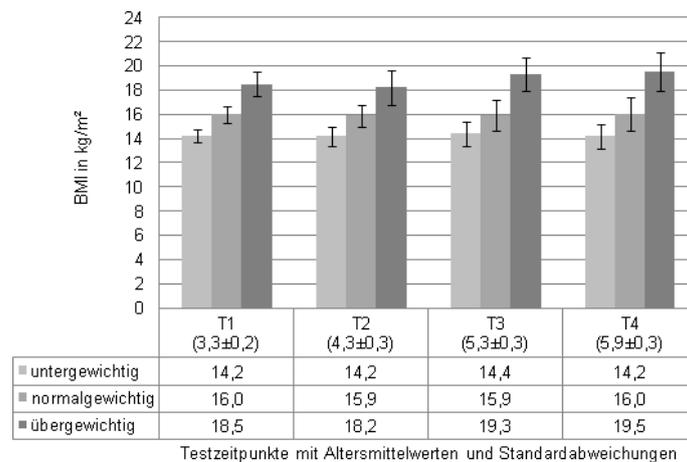


Abbildung 5.5: Entwicklungsverlauf des BMI differenziert nach BMI-Kategorie im Alter von drei Jahren

Ergänzend zu diesen endogenen Einflussfaktoren wird im folgenden Unterkapitel der Einfluss exogener Faktoren auf den anthropometrischen Entwicklungsverlauf von Vorschulkindern untersucht.

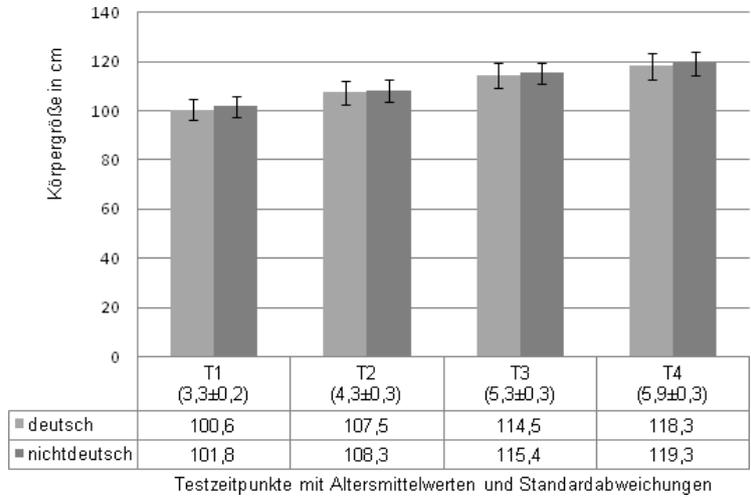
### 5.1.2 Exogene Einflussfaktoren

Die soziale Herkunft wird entsprechend der Vorgehensweise im vorangehenden Kapitel zu den Querschnitt-Analysen zum Einen über die Nationalität und zum Anderen über die Kindertageseinrichtung (Wohnumfeld) der Kinder beschrieben.

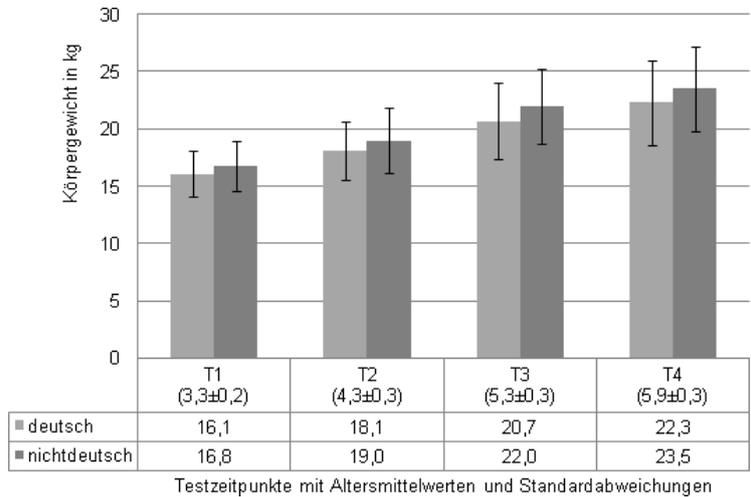
**LS-F4** Soziale Herkunft (Nationalität): Unterscheidet sich der anthropometrische Entwicklungsverlauf bzgl. Körpergröße, Körpergewicht und BMI signifikant zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern?

#### *Körpergröße*

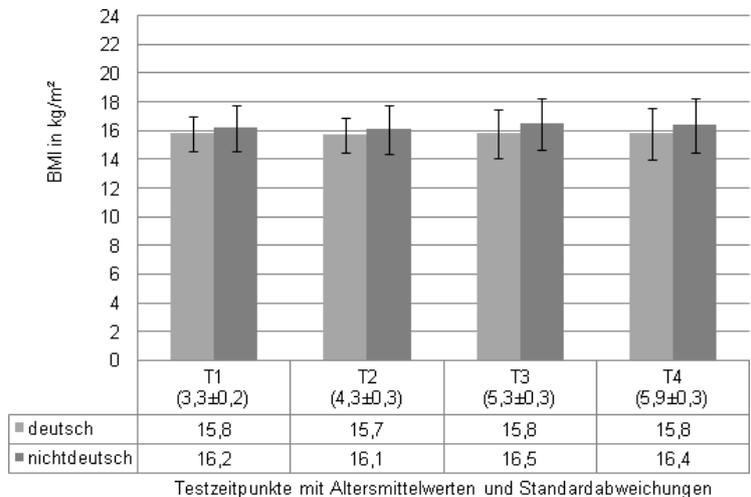
Auch wenn nichtdeutsche Kinder deskriptiv in jedem Alter minimal größer sind als deutsche (vgl. Abbildung 5.6a), unterscheidet sich die Körpergröße in keinem Alter in Abhängigkeit der Nationalität signifikant. Auch der Entwicklungsverlauf der Körpergröße ist bei deutschen und nichtdeutschen Kindern vergleichbar ( $F_{Z \times G} = 0.63$ ;  $p = 0.60$ ;  $\eta^2 = 0.02$ ). Deutsche Kinder wachsen im Vorschulalter jährlich um durchschnittlich 5,9, nichtdeutsche Kinder um 5,8 Zentimeter.



(a) Körpergröße



(b) Körpergewicht



(c) BMI

Abbildung 5.6: Entwicklungsverlauf von Körpergröße (a), Körpergewicht (b) und BMI (c) differenziert nach Nationalität

### *Körpergewicht*

Deutsche und nichtdeutsche Kinder unterscheiden sich zu keinem Alter signifikant hinsichtlich ihres Körpergewichts. Auch über die Zeit hinweg entwickelt sich das Körpergewicht im Vorschulalter unabhängig der Nationalität ( $F_{Z \times G} = 0.72$ ;  $p = 0.54$ ;  $\eta^2 = 0.02$ ). Deutsche Kinder nehmen zwischen drei und sechs Jahren im Durchschnitt um 2,1, nichtdeutsche um 2,2 Kilogramm zu (vgl. Abbildung 5.6b).

### *BMI*

Der BMI nichtdeutscher Kinder ist deskriptiv nur minimal höher als der BMI deutscher Kinder (vgl. Abbildung 5.6c). Der BMI deutscher Kinder verändert sich im Vorschulalter nicht, derjenige nichtdeutscher Kinder steigt pro Jahr um durchschnittlich 0,1 kg/m<sup>2</sup> an. Die Unterschiede sind zu keinem Messzeitpunkt signifikant, auch über die Zeit hinweg besteht kein signifikanter Nationalitätseffekt ( $F_{Z \times G} = 0.76$ ;  $p = 0.52$ ;  $\eta^2 = 0.02$ ).

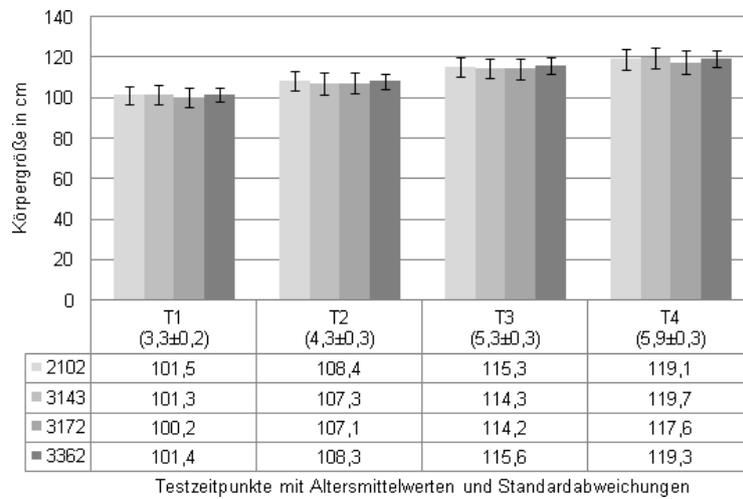
Deutsche und nichtdeutsche Kinder entwickeln sich demnach hinsichtlich ihrer anthropometrischen Daten im Vorschulalter gleichermaßen.

Als weiteres Kriterium sozialer Herkunft wird die besuchte Kindertageseinrichtung als Indikator des sozialen Wohnumfeldes herangezogen.

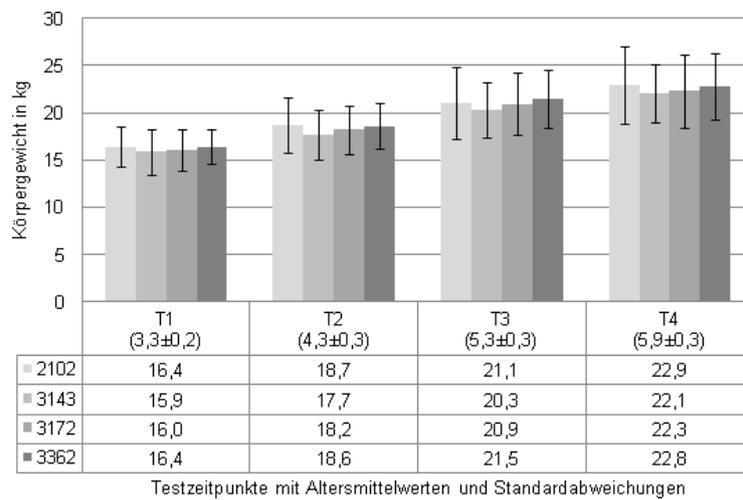
**LS-F4** Soziale Herkunft (Wohnumfeld): Verläuft die Entwicklung anthropometrischer Parameter von Kindern verschiedener Einrichtungen signifikant unterschiedlich?

### *Körpergröße*

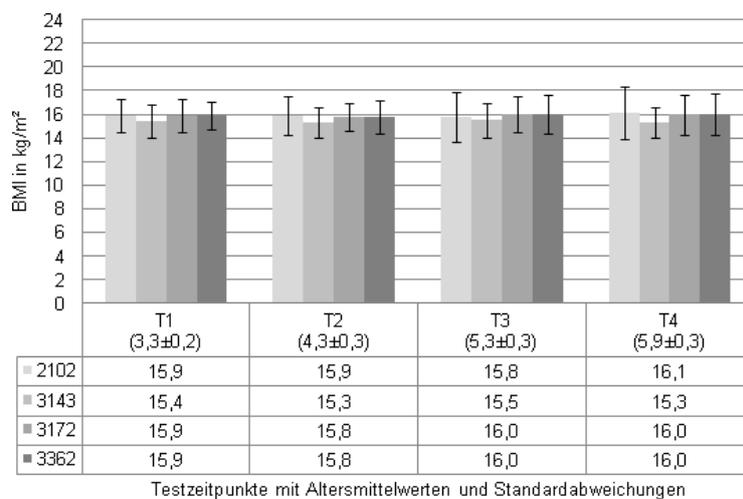
Der Entwicklungsverlauf der Körpergröße unterscheidet sich zwischen Kindern verschiedener Kindertageseinrichtungen (vgl. Abbildung 5.7a), das zeigen zunächst die Ergebnisse der Varianzanalyse mit Messwiederholung ( $F_{Z \times G} = 2.66$ ;  $p = 0.01$ ;  $\eta^2 = 0.06$ ). Signifikante Unterschiede zwischen einzelnen Einrichtungen



(a) Körpergröße



(b) Körpergewicht



(c) BMI

Abbildung 5.7: Entwicklungsverlauf von Körpergröße (a), Körpergewicht (b) und BMI (c) differenziert nach Kindertageseinrichtung

sind jedoch mit Hilfe von Post Hoc-Tests nicht festzustellen. So unterscheidet sich die mittlere jährliche Körpergrößenentwicklung zwischen Kindern der vier Einrichtungen jeweils um lediglich einen Zentimeter (Einrichtungen 3172: +5,8 cm; 2102: +5,9 cm; 3362: +6,0 cm; 3143: +6,1 cm).

### *Körpergewicht und BMI*

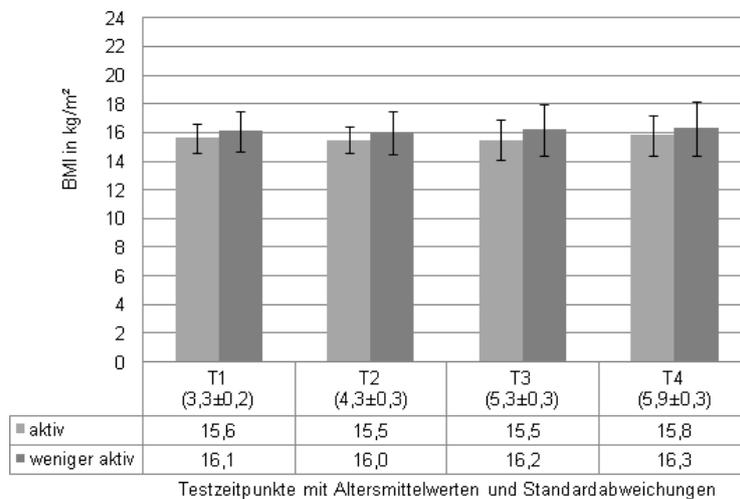
Werden die Kinder der mit passabler Stichprobengröße im Längsschnitt vertretenen vier Kindertageseinrichtungen hinsichtlich ihrer Körpergewichts- ( $F_{Z \times G} = 1.25$ ;  $p = 0.26$ ;  $\eta^2 = 0.03$ ) und BMI-Entwicklung ( $F_{Z \times G} = 0.65$ ;  $p = 0.76$ ;  $\eta^2 = 0.02$ ) verglichen, sind erwartungsgemäß keine signifikanten Zeit-Gruppen-Unterschiede festzustellen. Die Kinder der verschiedenen Einrichtungen nehmen durchschnittlich pro Jahr zwischen 2,1 und 2,2 Kilogramm zu. Der BMI der Kinder erhöht sich je nach Einrichtung pro Jahr um durchschnittlich zwischen 0,03 und 0,07 kg/m<sup>2</sup> (Einrichtungen: 3362, 3172: +0,03kg/m<sup>2</sup>; 2102: +0,07kg/m<sup>2</sup>; 3143: -0,03kg/m<sup>2</sup>). Die deskriptiven Entwicklungsverläufe sind in Abbildung 5.7b für das Körpergewicht und in Abbildung 5.7c für den BMI dargestellt.

Neben der sozialen Herkunft soll im Folgenden untersucht werden, ob sich körperliche Aktivität auf den Entwicklungsverlauf des Körpergewichts auswirkt.

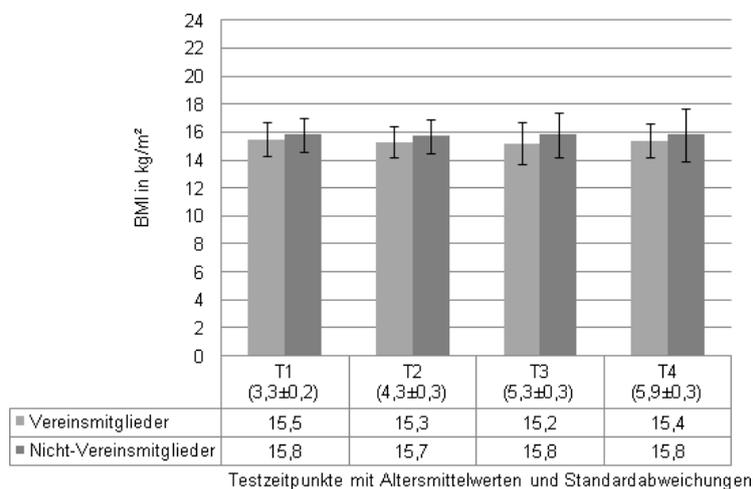
**LS-F5** Aktivität (WHO-Kriterium): Unterscheidet sich die BMI-Entwicklung aktiver Kinder und weniger aktive Kinder signifikant?

Aktivität (Vereinsmitgliedschaft im Sportverein): Gibt es zwischen Vereinsmitgliedern und Kindern, die keine Mitgliedschaft in einem Sportverein haben, signifikante Unterschiede im Entwicklungsverlauf des BMI?

Abbildung 5.8a ist zu entnehmen, dass weniger aktive Kinder zu allen Testzeitpunkten einen höheren BMI aufweisen als Kinder, die sich täglich mindestens eine Stunde körperlich betätigen und damit die WHO-Mindestempfehlung zu körperlicher Aktivität erfüllen. Die Unterschiede sind allerdings zu keinem Erhebungszeitpunkt signifikant. Auch über die Zeit hinweg betrachtet existiert gemäß Vari-



(a) WHO-Kriterium



(b) Vereinsmitgliedschaft

Abbildung 5.8: Entwicklungsverlauf des BMI differenziert nach Aktivität (WHO-Kriterium (a) und Vereinsmitgliedschaft (b))

anzalyse mit Messwiederholung kein signifikanter Aktivitätseffekt auf die BMI-Entwicklung ( $F_{Z \times G} = 1.18$ ;  $p = 0.32$ ;  $\eta^2 = 0.05$ ). Dieses Ergebnis ändert sich auch nicht bei Betrachtung der vereinsgebundenen Aktivität ( $F_{Z \times G} = 0.74$ ;  $p = 0.53$ ;  $\eta^2 = 0.03$ ) (vgl. Abbildung 5.8b).

Da die Nationalität in der vorliegenden Stichprobe keine Auswirkungen auf die anthropometrische Entwicklung im Vorschulalter hat, muss an dieser Stelle nicht die in der Beschreibung der Längsschnitt-Stichprobe (vgl. Kapitel 3.5.2) festgestellte unterschiedliche Verteilung deutscher und nichtdeutscher Kinder unter Vereinsmitgliedern berücksichtigt werden.

### 5.1.3 Mehrfaktorielle Analysen

Eine multifaktorielle Betrachtung der drei anthropometrischen Parameter Körpergröße, Körpergewicht und BMI mit den Faktoren Geschlecht, Nationalität/Kindertageseinrichtung, sowie freizeit- und vereinsgebundener Aktivität ist aufgrund zu geringer Zellengrößen nicht möglich.

Die Ergebnisse zum anthropometrischen Entwicklungsverlauf werden in einem Zwischenfazit festgehalten.

### 5.1.4 Zwischenfazit

Das frühe Kindesalter ist bei Jungen und Mädchen gleichermaßen von einer signifikant steigenden Entwicklungskurve bezogen auf Körpergröße und -gewicht geprägt, der BMI verläuft auf konstant bleibendem Niveau.

Bei Betrachtung der BMI-Entwicklung in Abhängigkeit der BMI-Kategorie im Alter von drei Jahren konnte festgestellt werden, dass der BMI von Kindern, die bereits mit drei Jahren aufgrund der Referenzwerte von Kromeyer-Hauschild et al. (2001) als übergewichtig eingeordnet werden, in den darauffolgenden drei Jahren signifikant steiler ansteigt als bei Kindern, die im Alter von drei Jahren normal- oder untergewichtig sind. Der BMI normal- und untergewichtiger Kinder bleibt über das Vorschulalter hinweg konstant.

Die Ergebnisse des anthropometrischen Entwicklungsverlaufs legen darüber hinaus nahe, dass sich die körperliche Entwicklung unabhängig der sozialen Herkunft vollzieht. Dabei unterscheiden sich die Entwicklungsverläufe hinsichtlich Körpergröße, Körpergewicht und BMI weder zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern, noch zwischen Kindern verschiedener Kindertageseinrichtungen. Als weitere mögliche exogene Einflussgröße auf die Gewichtsentwicklung wurde die körperliche Aktivität untersucht. Weder die Erfüllung des WHO-Kriteriums, noch vereinsgebundene körperliche Aktivität haben jedoch einen signifikanten Einfluss auf den Entwicklungsverlauf des BMI.

Im nächsten Kapitel steht die frühkindliche motorische Entwicklung im Fokus der Betrachtungen.

## 5.2 Motorischer Entwicklungsverlauf

Es wird untersucht inwieweit endogene und exogene Faktoren den motorischen Entwicklungsverlauf im Vorschulalter bestimmen.

### 5.2.1 Endogene Einflussfaktoren

Ergänzend zu den bereits in den Querschnitt-Analysen untersuchten endogenen Faktoren Alter und Geschlecht werden das motorische Leistungsprofil sowie die BMI-Kategorie im Alter von drei Jahren als Einflussfaktoren auf den weiteren motorischen Entwicklungsverlauf überprüft.

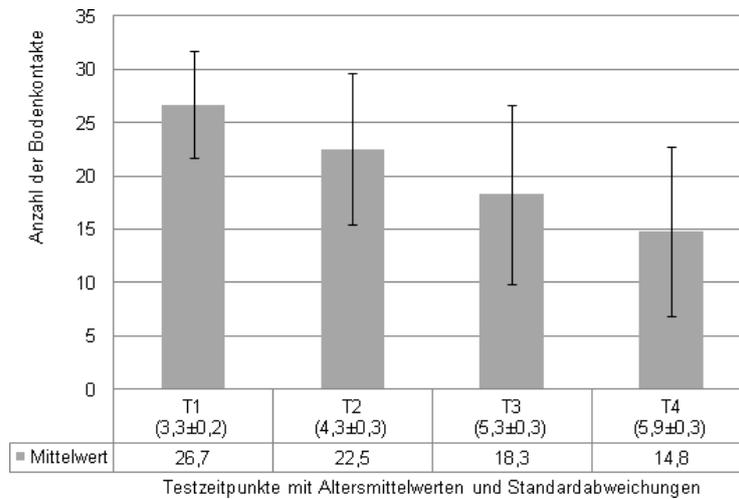
**LS-F6** Alter: Entwickelt sich die motorische Leistungsfähigkeit im Vorschulalter signifikant steigend?

#### *Einbeinstand*

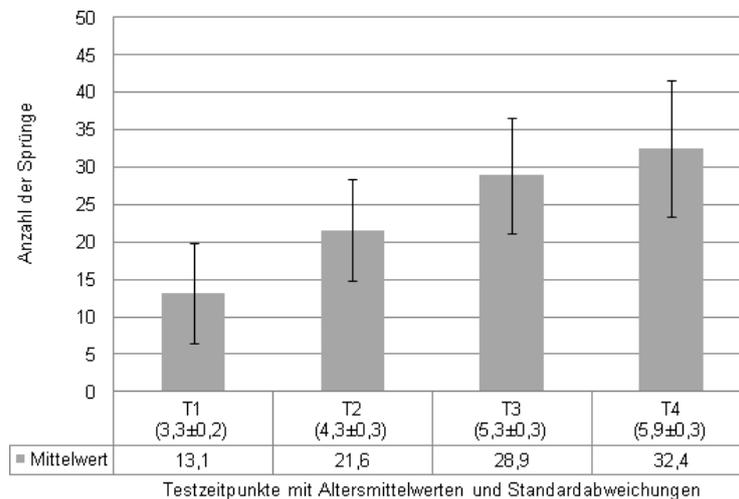
Der Entwicklungsverlauf in der Testaufgabe Einbeinstand (vgl. Abbildung 5.9a) ist linear und signifikant steigend ( $F_Z=97.68$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.69$ ). Die Kinder verbessern sich kontinuierlich und reduzieren die Anzahl der Bodenkontakte pro Jahr um durchschnittlich 4,2.

#### *Seitliches Hin- und Herspringen*

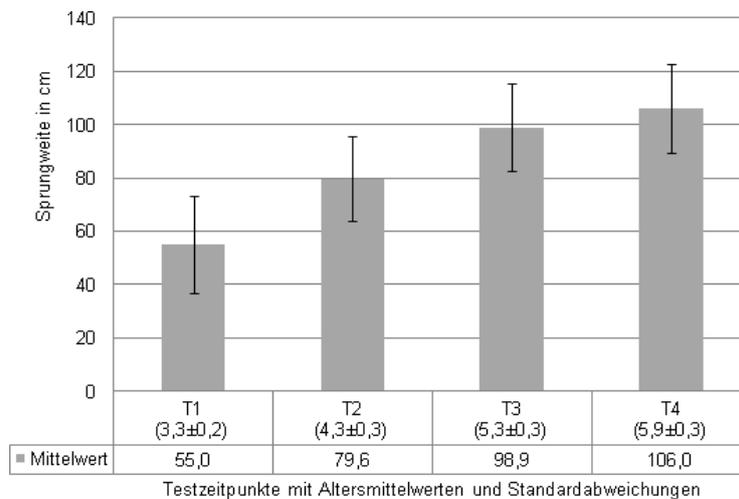
Die Leistungen im Seitlichen Hin- und Herspringen verbessern sich in der frühen Kindheit ebenfalls signifikant ( $F_Z=193.80$ ;  $p=0.00$ ,  $\eta^2=0.82$ ). Der Verlauf ist in dieser Aufgabe allerdings nicht kontinuierlich, da die Entwicklungsschritte mit zunehmendem Alter geringer werden (vgl. Abbildung 5.9b). Verbessern sich die Dreijährigen bis zu ihrem vierten Lebensjahr (T1-T2) noch um durchschnittlich 8,5 Sprünge, steigern die Vierjährigen ihre Leistungsfähigkeit im darauffolgenden Jahr (T2-T3) lediglich um durchschnittlich 7,3 Sprünge.



(a) Einbeinstand



(b) Seitliches Hin- und Herspringen



(c) Standweitsprung

Abbildung 5.9: Entwicklungsverlauf in den motorischen Items Einbeinstand<sup>1</sup> (a), Seitliches Hin- und Herspringen (b) und Standweitsprung (c) differenziert nach Alter

<sup>1</sup>Kleinere Werte stellen aufgrund der geringeren Anzahl an Bodenkontakten bessere Werte dar.

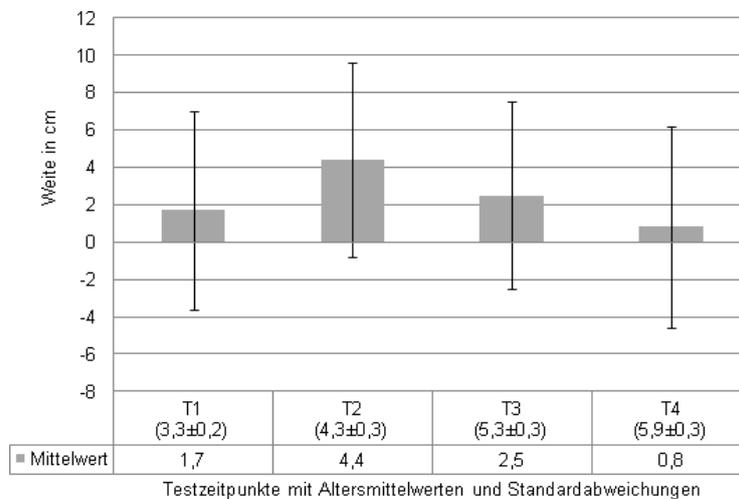


Abbildung 5.10: Entwicklungsverlauf in dem motorischen Item Rumpfbeuge<sup>1</sup> differenziert nach Alter

### Standweitsprung

Auch in der Testaufgabe Standweitsprung ist eine signifikante Leistungssteigerung gegeben ( $F_Z=274.77$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.87$ ) (vgl. Abbildung 5.9c). Die Fortschritte reduzieren sich jedoch auch in dieser Aufgabe mit zunehmendem Alter. Die Kinder verbessern sich zwischen dem dritten und vierten Lebensjahr (T1-T2) um 24,6 und zwischen dem vierten und fünften (T2-T3) lediglich um 19,3 Zentimeter.

### Rumpfbeuge

Die Entwicklung der Beweglichkeitsleistung nimmt wie in Abbildung 5.10 dargestellt einen ungleichmäßigen, signifikanten Verlauf ( $F_Z=22.59$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.35$ ). Die Kinder verbessern sich zwischen drei und vier Jahren (T1-T2) um 2,7 Zentimeter und verschlechtern sich bis zu ihrem fünften Lebensjahr (T2-T3) um 1,9 Zentimeter. Insgesamt verschlechtert sich die Beweglichkeitsleistung zwischen drei und sechs Jahren (T1-T4) um knapp einen Zentimeter.

In den Querschnitt-Analysen (vgl. Kapitel 4.2.1) wurde festgestellt, dass Jungen und Mädchen unterschiedliche Stärken und Schwächen in der Qualität ihrer motorischen Fähigkeiten vorweisen. In den folgenden Abschnitten soll der motori-

<sup>1</sup>Positive Werte stellen Leistungen unterhalb der Standfläche dar.

sche Entwicklungsverlauf der im Längsschnitt untersuchten Kinder in Abhängigkeit ihres Geschlechts erklärt werden. Zum Einfluss des Geschlechts liegt den Auswertungen folgende Forschungsfrage zugrunde:

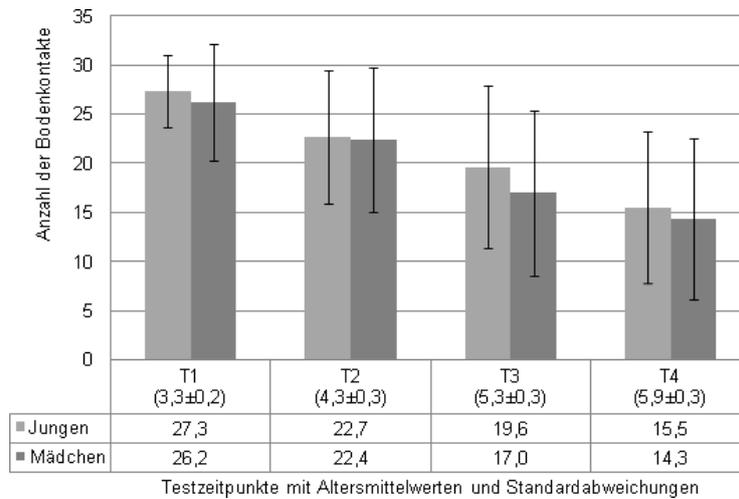
**LS-F7** Geschlecht: Unterscheidet sich der motorische Entwicklungsverlauf signifikant zwischen Jungen und Mädchen?

### *Einbeinstand*

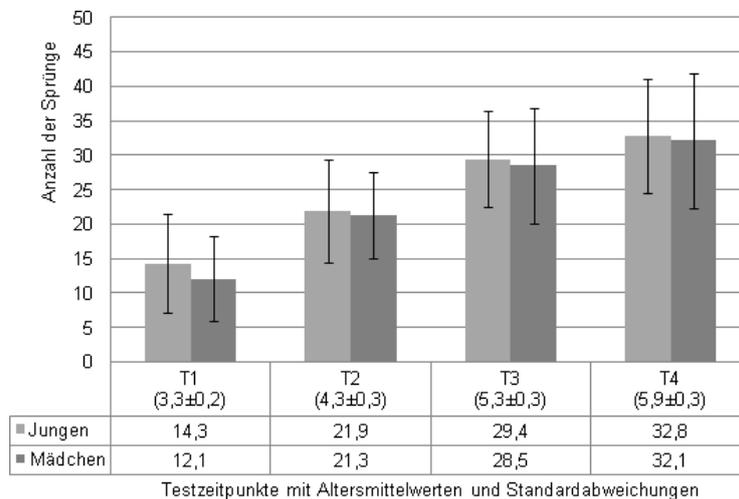
Sowohl Jungen als auch Mädchen entwickeln ihre motorischen Fähigkeiten in der Aufgabe Einbeinstand kontinuierlich weiter. Dies ist in Abbildung 5.11a an den stetig abfallenden Balken zu erkennen. Jungen und Mädchen wechseln sich in der Entwicklungsgeschwindigkeit über die Jahre hinweg ab. Während sich Jungen zwischen dem dritten und vierten (T1-T2) sowie zwischen dem fünften und sechsten Lebensjahr (T3-T4) stärker verbessern als Mädchen, entwickeln sich Mädchen zwischen dem vierten und fünften Lebensjahr (T2-T3) stärker als Jungen. Die Leistungen in der Aufgabe Einbeinstand unterscheiden sich zwischen Jungen und Mädchen zu keinem Zeitpunkt signifikant (T1:  $F_G=1.30$ ;  $p=0.21$ ;  $\eta^2=0.01$  / T2:  $F_G=0.06$ ;  $p=0.82$ ;  $\eta^2=0.00$  / T3:  $F_G=3.22$ ;  $p=0.08$ ;  $\eta^2=0.02$  / T4:  $F_G=0.78$ ;  $p=0.38$ ;  $\eta^2=0.01$ ). Über die Zeit hinweg entwickeln sich Vorschulkinder signifikant ( $F_Z=96.83$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.69$ ), wobei sich Jungen zwischen drei und sechs Jahren um durchschnittlich 3,9, Mädchen um 4,0 Bodenkontakte pro Jahr verbessern. Der Geschlechtseffekt über die Zeit ist nicht signifikant ( $F_{Z \times G}=0.95$ ;  $p=0.42$ ;  $\eta^2=0.02$ ), so dass sich, wie deskriptiv beobachtet, die Entwicklungskurven von Jungen und Mädchen nicht signifikant voneinander unterscheiden.

### *Seitliches Hin- und Herspringen*

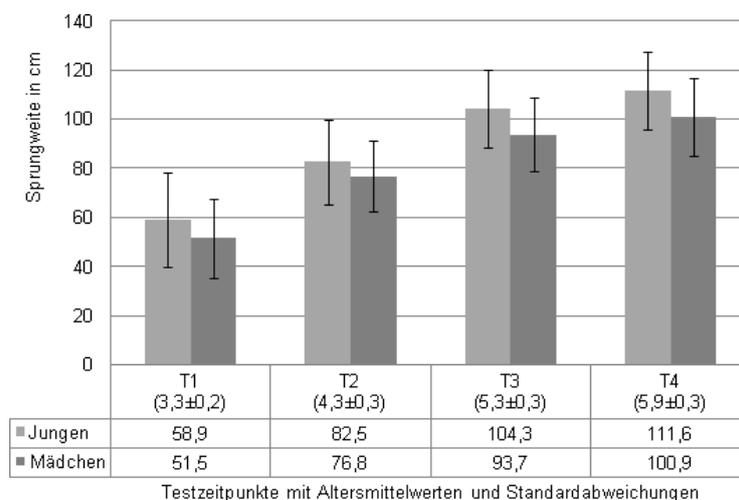
Die Leistungsfähigkeit in der Aufgabe Seitliches Hin- und Herspringen entwickelt sich sowohl bei Jungen als auch bei Mädchen kontinuierlich weiter (vgl. Abbildung 5.11b). Mädchen verbessern ihre Leistungen zwischen dem dritten und



(a) Einbeinstand



(b) Seitliches Hin- und Herspringen



(c) Standweitsprung

Abbildung 5.11: Entwicklungsverlauf in den motorischen Items Einbeinstand<sup>1</sup> (a), Seitliches Hin- und Herspringen (b) und Standweitsprung (c) differenziert nach Geschlecht<sup>1</sup>Kleinere Werte stellen aufgrund der geringeren Anzahl an Bodenkontakten bessere Werte dar.

vierten Lebensjahr (T1-T2) minimal stärker als Jungen und auch über den gesamten Zeitraum hinweg betrachtet haben sie gegenüber Jungen einen Entwicklungsfortschritt von 1,6 Sprüngen. Dennoch gibt es zu keinem Untersuchungszeitpunkt einen signifikanten Leistungsunterschied zwischen Jungen und Mädchen (T1:  $F_G=3.53$ ;  $p=0.06$ ;  $\eta^2=0.03$  / T2:  $F_G=0.25$ ;  $p=0.62$ ;  $\eta^2=0.00$  / T3:  $F_G=0.46$ ;  $p=0.50$ ;  $\eta^2=0.00$  / T4:  $F_G=0.18$ ;  $p=0.67$ ;  $\eta^2=0.00$ ). Vorschulkinder entwickeln sich im Zeitverlauf signifikant ( $F_Z=192.68$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.82$ ). Jungen erhöhen ihre Sprungzahl jährlich um durchschnittlich 6,2, Mädchen um 6,7 Sprünge. Die Entwicklung über die Zeit ist unabhängig des Geschlechts ( $F_{Z \times G}=0.33$ ;  $p=0.80$ ;  $\eta^2=0.01$ ).

### *Standweitsprung*

In der Sprungkraft verzeichnen Jungen und Mädchen ebenfalls eine kontinuierlich steigende Entwicklung. Während sich Jungen und Mädchen zwischen dem dritten und vierten Lebensjahr (T1-T2) gleichermaßen entwickeln, weisen Jungen zwischen dem vierten und fünften Lebensjahr (T2-T3) einen um fünf Zentimeter größeren Entwicklungsschritt auf als Mädchen (vgl. Abbildung 5.11c). Über den gesamten Zeitraum entwickeln sich Jungen um vier Zentimeter mehr als Mädchen und erzielen zu allen Testzeitpunkten signifikant bessere Sprungweiten (T1:  $F_G=5.76$ ;  $p=0.02$ ;  $\eta^2=0.04$  / T2:  $F_G=4.23$ ;  $p=0.04$ ;  $\eta^2=0.03$  / T3:  $F_G=15.69$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.11$  / T4:  $F_G=15.04$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.10$ ). Jungen verbessern ihre Sprungleistung pro Jahr um durchschnittlich 17,6 Zentimeter, Mädchen um 16,5 Zentimeter. Diese Entwicklung ist über den Zeitraum von vier Jahren hinweg betrachtet signifikant ( $F_Z=275.99$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.87$ ), allerdings hat das Geschlecht keinen signifikanten Einfluss auf diesen Entwicklungsverlauf ( $F_{Z \times G}=1.11$ ;  $p=0.35$ ;  $\eta^2=0.03$ ).

### *Rumpfbeuge*

Die Beweglichkeitsaufgabe Rumpfbeugen zeigt im Gegensatz zu den anderen Testaufgaben sowohl bei Jungen als auch bei Mädchen einen ungleichmäßigen Verlauf der Mittelwerte und eine relativ hohe Standardabweichung zu allen Mes-

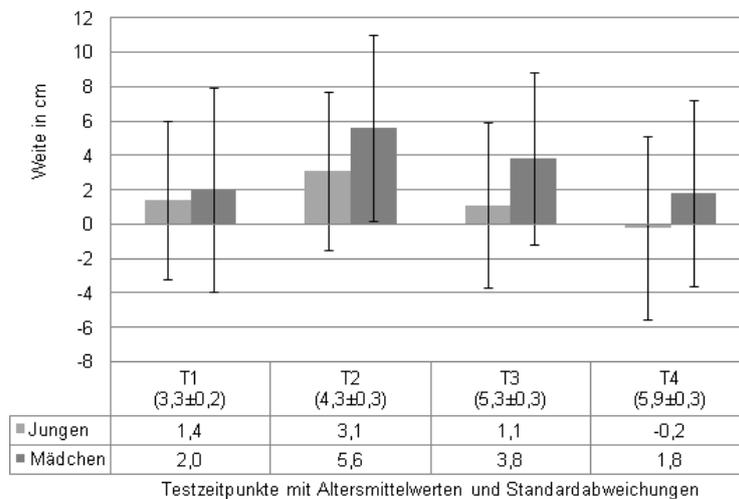


Abbildung 5.12: Entwicklungsverlauf in dem motorischen Item Rumpfbeuge<sup>1</sup> differenziert nach Geschlecht

sungen (vgl. Abbildung 5.12). Während die Beweglichkeit der Mädchen im Alter von drei bis vier Jahren (T1-T2) um zwei Zentimeter stärker ansteigt als die der Jungen, verschlechtern sich Jungen und Mädchen ab dem vierten Lebensjahr (T2) gleichermaßen. Jungen verschlechtern sich über den gesamten Zeitraum betrachtet um durchschnittlich 0,5 Zentimeter pro Jahr, Mädchen um 0,1 Zentimeter. Dennoch lässt sich feststellen, dass Mädchen ab dem zweiten Untersuchungszeitpunkt signifikant besser abschneiden als Jungen (T2:  $F_G=0.86$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.06$  / T3:  $F_G=0.95$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.07$  / T4:  $F_G=0.47$ ;  $p=0.03$ ;  $\eta^2=0.04$ ). Zum ersten Testzeitpunkt unterscheiden sich Jungen und Mädchen nicht signifikant ( $F_G=0.41$ ;  $p=0.52$ ;  $\eta^2=0.00$ ). Über die Zeit hinweg gibt es keinen Unterschied im Entwicklungsverlauf der Beweglichkeit zwischen Jungen und Mädchen ( $F_{Z \times G}=1.32$ ;  $p=0.27$ ;  $\eta^2=0.03$ ).

Mit Hilfe einer Varianzanalyse mit Messwiederholung wurde der Einfluss des Geschlechts auf die motorische Entwicklung in den vier Testaufgaben überprüft. Deutlich zu erkennen sind die auffallend großen Entwicklungsschritte in den Testitems mit der höchsten Bewegungsintensität (Seitliches Hin- und Herspringen und Standweitsprung). In keinem der Testaufgaben liegt ein signifikanter Geschlechtseffekt über die Zeit vor.

<sup>1</sup>Positive Werte stellen Leistungen unterhalb der Standfläche dar.

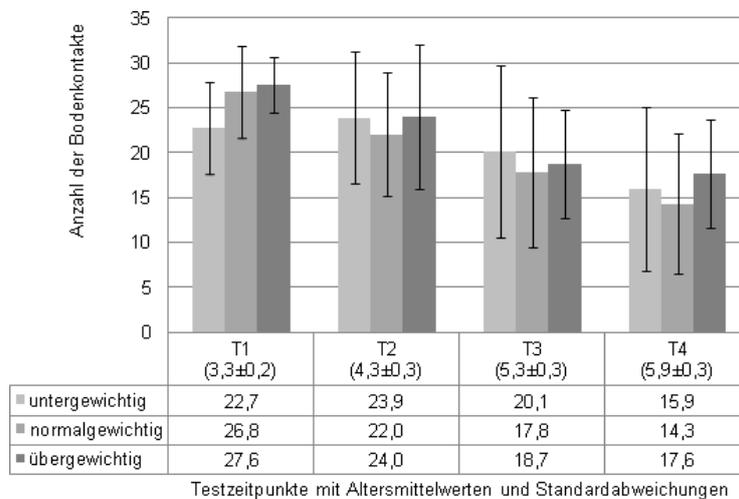
Als weitere endogene Einflussgröße auf die motorische Entwicklung soll der BMI des Kindes untersucht werden. Profitieren normalgewichtige Kinder im Alter von drei Jahren in ihrem motorischen Entwicklungsverlauf von ihren guten körperlichen Entwicklungsvoraussetzungen? Den Analysen liegt folgende Forschungsfrage zugrunde:

**LS-F8** Anthropometrie: Entwickeln sich die motorischen Fähigkeiten von normalgewichtigen Kindern signifikant unterschiedlich im Vergleich zu unter- und übergewichtigen Kindern?

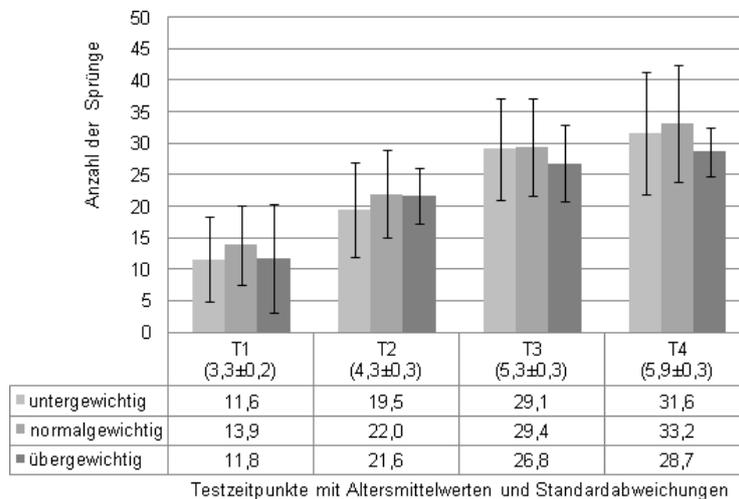
Die Abbildungen 5.13 und 5.14 veranschaulichen die deskriptiven Ergebnisse in den jeweiligen Items. Die Ergebnisse beziehen sich auf sechs untergewichtige, 115 normalgewichtige und elf übergewichtige Kinder.

Von den bereits thematisierten ungleichmäßigen Entwicklungen der Beweglichkeitsleistung abgesehen, zeigen die Ergebnisse bei normalgewichtigen Kindern in den drei verbleibenden Items eine kontinuierlich steigende Entwicklungskurve. Untergewichtige Kinder haben mit Ausnahme der Testaufgabe Einbeinstand, in der sich die Leistungsfähigkeit der Kinder zwischen dem dritten und vierten Lebensjahr (T1-T2) verschlechtert, ebenfalls einen kontinuierlich steigenden, wenngleich etwas flacheren Entwicklungsverlauf als Normalgewichtige. Zwischen fünf und sechs Jahren (T3-T4) stagniert jedoch der Kurvenanstieg untergewichtiger Kinder in den Aufgaben Seitliches Hin- und Herspringen sowie Standweitsprung. Übergewichtige Kinder zeigen in den Aufgaben Einbeinstand und Seitliches Hin- und Herspringen ebenso einen kontinuierlichen Leistungsanstieg. In der Aufgabe Einbeinstand verschlechtern sich jedoch ihre Testleistungen zwischen dem fünften und sechsten Lebensjahr (T3-T4). Auffällig ist die bessere Leistungsfähigkeit übergewichtiger vierjähriger Kinder im Standweitsprung verglichen mit normalgewichtigen Kindern gleichen Alters.

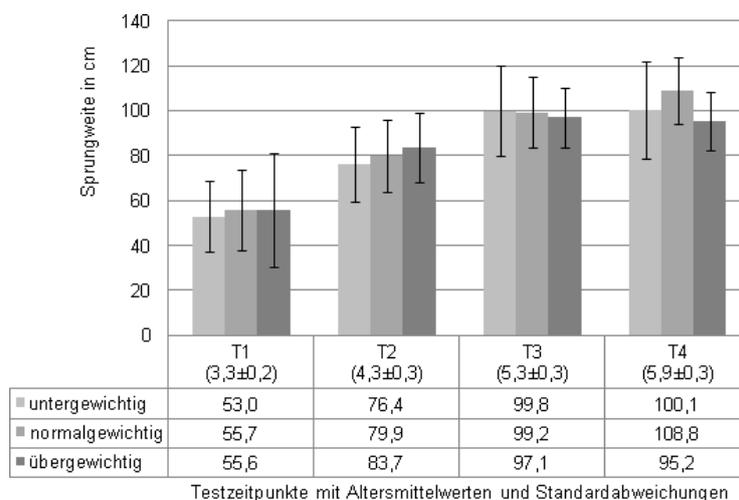
In den Testaufgaben Einbeinstand ( $F_{Z \times G} = 1.02$ ;  $p = 0.41$ ;  $\eta^2 = 0.02$ ), Seitliches Hin- und Herspringen ( $F_{Z \times G} = 0.88$ ;  $p = 0.51$ ;  $\eta^2 = 0.02$ ) und Rumpfbeugen ( $F_{Z \times G} = 1.07$ ;



(a) Einbeinstand



(b) Seitliches Hin- und Herspringen



(c) Standweitsprung

Abbildung 5.13: Entwicklungsverlauf in den motorischen Items Einbeinstand<sup>1</sup> (a), Seitliches Hin- und Herspringen (b) und Standweitsprung (c) differenziert nach BMI-Kategorie<sup>1</sup>Kleinere Werte stellen aufgrund der geringeren Anzahl an Bodenkontakten bessere Werte dar.

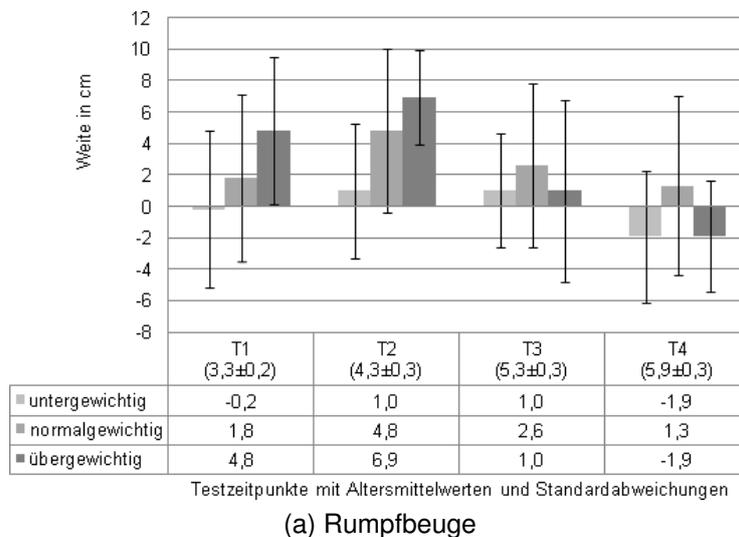


Abbildung 5.14: Entwicklungsverlauf in dem motorischen Item Rumpfbeuge<sup>1</sup> differenziert nach BMI-Kategorie

$p=0.38$ ;  $\eta^2=0.03$ ) gibt es keine signifikanten Unterschiede im Entwicklungsverlauf in Abhängigkeit der BMI-Kategorie. In der Aufgabe Standweitsprung sind die Entwicklungsunterschiede in Abhängigkeit der BMI-Kategorie über die Zeit hinweg signifikant ( $F_{Z \times G}=2.95$ ;  $p=0.01$ ;  $\eta^2=0.07$ ). Post Hoc-Vergleiche legen jedoch keine signifikanten Gruppenunterschiede nahe. Werden lediglich übergewichtige und normalgewichtige Kinder verglichen, zeigen sich im Standweitsprung signifikante Entwicklungsunterschiede über die Zeit in Abhängigkeit der BMI-Kategorie ( $F_{Z \times G}=4.20$ ;  $p=0.01$ ;  $\eta^2=0.11$ ) zugunsten der Normalgewichtigen.

Mit der nächsten Forschungsfrage wird untersucht, ob das motorische Leistungsprofil im Alter von drei Jahren für die weitere motorische Entwicklung ausschlaggebend ist.

**LS-F9** Entwicklungsstand T1 (Leistungsprofil im Alter von drei Jahren): Unterscheidet sich der motorische Entwicklungsverlauf im Vorschulalter signifikant in Abhängigkeit der motorischen Leistungsvoraussetzungen im Alter von drei Jahren?

<sup>1</sup>Positive Werte stellen Leistungen unterhalb der Standfläche dar.

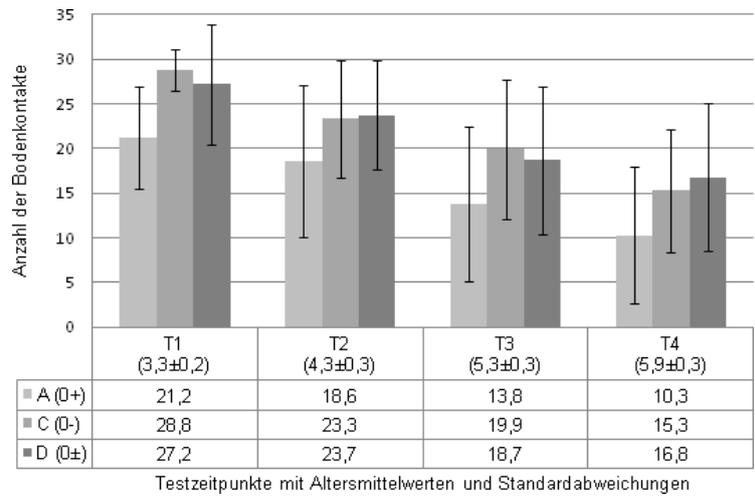
Die Kinder der Längsschnitt-Stichprobe verteilen sich im Alter von drei Jahren wie in Tabelle 5.2 dargestellt auf die vier verschiedenen motorischen Leistungsprofile (vgl. Kapitel 3.6). Ein Unterschied in der Verteilung von Jungen und Mädchen besteht dabei nicht ( $\chi^2=1.29$ ;  $p=0.53$ ).

### *Einbeinstand*

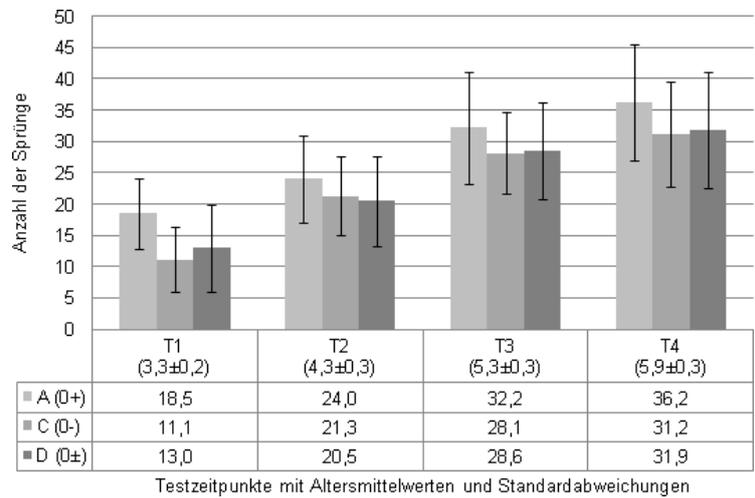
Im Einbeinstand sind Kinder mit homogen positivem Leistungsprofil  $A_{(0+)}$  zu allen Untersuchungszeitpunkten besser als Kinder mit homogen negativem  $C_{(0-)}$  und heterogenem Profil  $D_{(0\pm)}$  (vgl. Abbildung 5.15a). Die Leistungen der beiden zweitgenannten Gruppen unterscheiden sich nur minimal. Im Alter zwischen drei und vier Jahren (T1-T2) sowie zwischen dem fünften und sechsten Lebensjahr (T3-T4) erreichen Kinder mit homogen negativem Profil  $C_{(0-)}$ , die zur Ausgangssituation im Alter von drei Jahren die höchste Anzahl an Bodenkontakten benötigten, den größten Entwicklungssprung. Es bestehen zu allen Messungen signifikante Unterschiede zwischen Kindern der drei Profilgruppen (T1:  $F_G=32.26$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.33$  / T2:  $F_G=6.89$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.10$  / T3:  $F_G=6.90$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.10$  / T4:  $F_G=7.36$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.10$ ). Der Post Hoc-Test zeigt, dass sich jeweils Kinder mit homogen positivem Leistungsprofil  $A_{(0+)}$  signifikant von Kindern mit homogen negativem  $C_{(0-)}$  und heterogenem Profil  $D_{(0\pm)}$  unterscheiden. Alle anderen Gruppenunterschiede sind nicht signifikant. Dreijährige Kinder mit homogen positivem Testprofil verbessern sich im Durchschnitt jährlich um 3,6, Kinder mit heterogenem Leistungsprofil um 3,5 und Kinder mit homogen negativem Profil um 4,5 Bodenkontakte. Das im Alter von drei Jahren erreichte Leistungsprofil hat jedoch

Tabelle 5.2: Anteil dreijähriger Jungen und Mädchen in den vier motorischen Leistungsprofilen in  $N$  (%) [Längsschnitt]

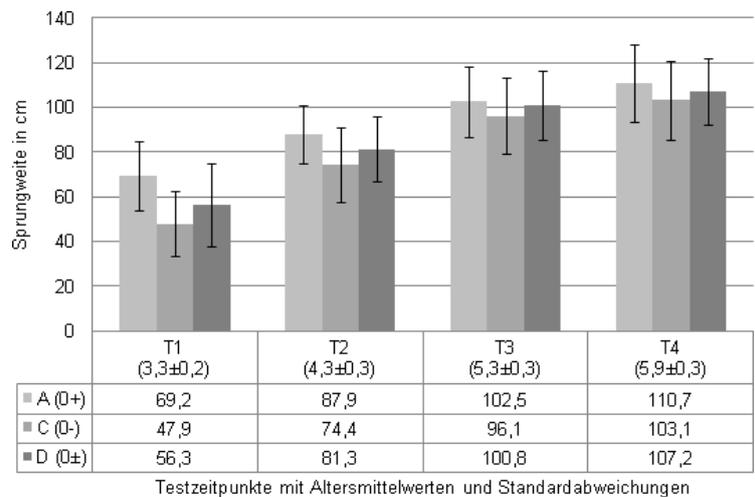
Testprofil	Jungen $N$ (%)	Mädchen $N$ (%)	Gesamt $N$ (%)
$A_{(0+)}$	15 (23,4)	11 (16,2)	26 (19,7)
$B_{(0)}$	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
$C_{(0-)}$	27 (42,2)	29 (42,6)	56 (42,4)
$D_{(0\pm)}$	22 (34,4)	28 (41,2)	50 (37,9)
Gesamt	64 (100,0)	68 (100,0)	132 (100,0)



(a) Einbeinstand



(b) Seitliches Hin- und Herspringen



(c) Standweitsprung

Abbildung 5.15: Entwicklungsverlauf in den motorischen Items Einbeinstand<sup>1</sup> (a), Seitliches Hin- und Herspringen (b) und Standweitsprung (c) differenziert nach Leistungsprofil im Alter von drei Jahren

<sup>1</sup>Kleinere Werte stellen aufgrund der geringeren Anzahl an Bodenkontakten bessere Werte dar.

gemäß Varianzanalyse mit Messwiederholung keinen Einfluss auf den weiteren motorischen Entwicklungsverlauf im Einbeinstand ( $F_{Z \times G} = 1.00$ ;  $p = 0.43$ ;  $\eta^2 = 0.02$ ).

### *Seitliches Hin- und Herspringen*

Kinder mit homogen positivem Leistungsprofil  $A_{(0+)}$  schneiden verglichen mit Kindern anderer Leistungsprofile auch in dem Item Seitliches Hin- und Herspringen zu allen Testzeitpunkten besser ab (vgl. Abbildung 5.15b). Den größten Entwicklungssprung erzielen Kinder mit homogen negativem Leistungsprofil  $C_{(0-)}$  im Alter zwischen drei und vier Jahren (T1-T2). Kinder dieses Leistungsprofils entwickeln sich auch über den gesamten Beobachtungszeitraum mit rund 20 Sprüngen stärker als Kinder der homogen positiven  $A_{(0+)}$  und heterogenen  $D_{(0\pm)}$  Leistungsgruppe. Die Unterschiede zwischen den Profilgruppen sind zu den einzelnen Testzeitpunkten mit Ausnahme des zweiten signifikant (T1:  $F_G = 15.39$ ;  $p = 0.00$ ;  $\eta^2 = 0.19$  / T3:  $F_G = 3.80$ ;  $p = 0.03$ ;  $\eta^2 = 0.06$  / T4:  $F_G = 3.63$ ;  $p = 0.03$ ;  $\eta^2 = 0.05$ ). Den Unterschied machen jeweils die Differenzen zwischen Kindern mit homogen positivem  $A_{(0+)}$  und homogen negativem  $C_{(0-)}$  Leistungsprofil aus. Im Alter von drei Jahren (T1) ist das Ergebnis darüber hinaus von den Unterschieden zwischen Kindern mit homogen positivem  $A_{(0+)}$  und heterogenem  $D_{(0\pm)}$  Leistungsprofil abhängig. Dreijährige Kinder mit homogen positivem Testprofil verbessern sich im Vorschulalter im Durchschnitt jährlich um 5,9 Sprünge, Kinder mit heterogenem Leistungsprofil um 6,3 und Kinder mit homogen negativem Profil um 6,7 Sprünge. Das Leistungsprofil im Alter von drei Jahren wirkt sich nicht signifikant auf den weiteren Entwicklungsverlauf im Seitlichen Hin- und Herspringen aus ( $F_{Z \times G} = 1.72$ ;  $p = 0.12$ ;  $\eta^2 = 0.04$ ).

### *Standweitsprung*

In der Testaufgabe Standweitsprung erreichen Kinder mit homogen positivem Leistungsprofil  $A_{(0+)}$  in allen Messungen bessere Weiten als Kinder mit homogen negativem  $C_{(0-)}$  und heterogenem  $D_{(0\pm)}$  Leistungsprofil, verbessern sich je-

doch zwischen den Untersuchungen am geringsten (vgl. 5.15c). Die Leistungsunterschiede zwischen Kindern der drei Profilgruppen reduzieren sich mit zunehmendem Alter. Kinder mit homogen negativem Leistungsprofil  $C_{(0-)}$  entwickeln ihre Sprungkraft verglichen mit Kindern der anderen Profilgruppen insgesamt am stärksten. Zum Zeitpunkt der ersten ( $F_G=18.13; p=0.00; \eta^2=0.22$ ) und zweiten Untersuchung ( $F_G=6.40; p=0.00; \eta^2=0.09$ ) gibt es signifikante Gruppenunterschiede in Abhängigkeit des Leistungsprofils. In der ersten Untersuchung unterscheiden sich gemäß der Ergebnisse der Post Hoc-Tests Kinder aller drei Profilgruppen, zur zweiten Messung gibt es lediglich einen Unterschied zwischen Kindern mit homogen positivem  $A_{(0+)}$  und homogen negativem Leistungsprofil  $C_{(0-)}$ .

Dreijährige Kinder mit homogen positivem Testprofil verbessern sich während des Vorschulalters im Mittel um 13,8, Kinder mit heterogenem Leistungsprofil um 17,0 und Kinder mit homogen negativem Profil um 18,4 Zentimeter. Das Leistungsprofil im Alter von drei Jahren hat keinen signifikanten Einfluss auf den Entwicklungsverlauf im Standweitsprung ( $F_{Z \times G}=2.09; p=0.06; \eta^2=0.05$ ).

### *Rumpfbeugen*

In der Testaufgabe Rumpfbeugen sind, wie in den drei zuvor beschriebenen Items, Kinder mit homogen positivem Leistungsprofil  $A_{(0+)}$  zu allen Zeitpunkten die leistungsfähigeren (vgl. Abbildung 5.16). Es gibt zu allen Testzeitpunkten in der Beweglichkeitsleistung einen signifikanten Unterschied zwischen Kindern der drei Profilgruppen (T1:  $F_G=27.77; p=0.00; \eta^2=0.30$  / T2:  $F_G=3.24; p=0.04; \eta^2=0.05$  / T3:  $F_G=5.74; p=0.00; \eta^2=0.08$  / T4:  $F_G=4.09; p=0.02; \eta^2=0.06$ ). Im Alter von drei Jahren (T1) unterscheiden sich gemäß Post Hoc-Test Kinder aller Profilgruppen signifikant voneinander. Zum zweiten Testzeitpunkt sind gemäß der Post Hoc-Tests keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Profilgruppen festzustellen. Im Alter von fünf Jahren (T3) unterscheiden sich Kinder mit homogen negativem  $C_{(0-)}$  und heterogenem Leistungsprofil  $D_{(0\pm)}$  sowie im Alter von fünf und sechs Jahren (T3 und T4) Kinder mit homogen positivem  $A_{(0+)}$  und homogen negativem Leistungsprofil  $C_{(0-)}$ .

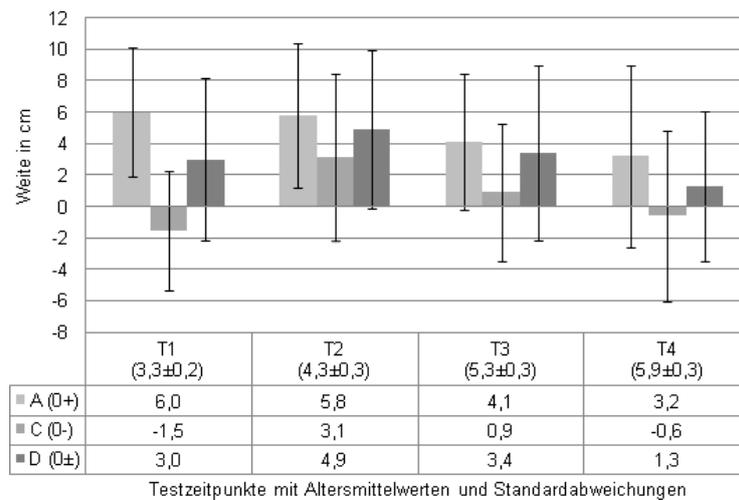


Abbildung 5.16: Entwicklungsverlauf in dem motorischen Item Rumpfbeuge<sup>1</sup> differenziert nach Leistungsprofil im Alter von drei Jahren

Über den gesamten Beobachtungszeitraum hinweg betrachtet, verschlechtert sich die Beweglichkeitsleistung der Kinder mit homogen positivem Leistungsprofil  $A_{(0+)}$  kontinuierlich und im Durchschnitt um 0,9 Zentimeter pro Jahr. Kinder mit homogen negativem  $C_{(0-)}$  und heterogenem Leistungsprofil  $D_{(0\pm)}$  verbessern sich zwischen dem dritten und vierten Lebensjahr (T1-T2), wobei sich danach Kinder mit homogen negativem Leistungsprofil  $C_{(0-)}$  pro Jahr um durchschnittlich 0,3 Zentimeter verbessern und Kinder mit heterogenem Leistungsprofil um 0,6 Zentimeter verschlechtern. Lediglich Kinder mit homogen negativem Leistungsprofil  $C_{(0-)}$  gewinnen demnach zwischen drei und sechs Jahren an Beweglichkeit, alle anderen verschlechtern ihre Fähigkeiten. Insgesamt beeinflusst das Leistungsprofil im Alter von drei Jahren den Verlauf der Beweglichkeitsentwicklung signifikant ( $F_{Z \times G} = 2.36$ ;  $p = 0.03$ ;  $\eta^2 = 0.05$ ). D. h. das Leistungsprofil im Alter von drei Jahren scheint ausschlaggebend dafür zu sein, wie sich die Beweglichkeit im frühen Kindesalter entwickelt.

Neben den endogenen Einflussfaktoren werden im folgenden Unterkapitel exogene Faktoren hinsichtlich ihres Einflusses auf den motorischen Entwicklungsverlauf im frühen Kindesalter untersucht.

<sup>1</sup>Positive Werte stellen Leistungen unterhalb der Standfläche dar.

### 5.2.2 Exogene Einflussfaktoren

Als exogene Einflussfaktoren werden in diesem Kapitel die soziale Herkunft sowie die körperliche Aktivität der Kinder herangezogen.

Zur sozialen Herkunft wird zunächst folgende Forschungsfrage untersucht:

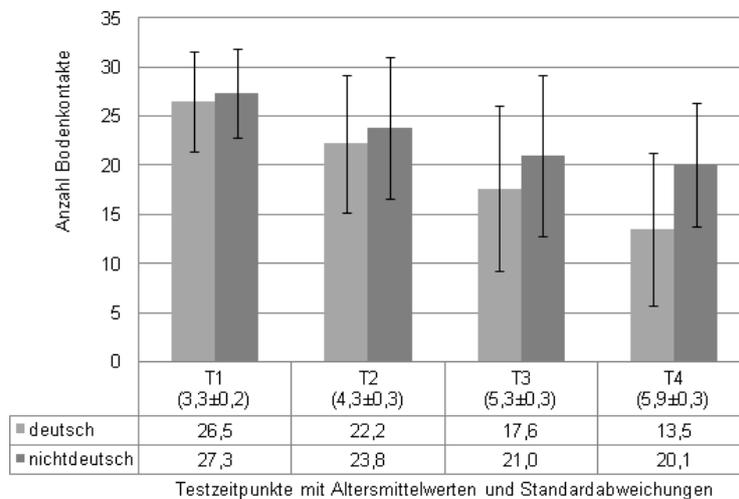
**LS-F10** Soziale Herkunft (Nationalität): Verläuft die motorische Entwicklung zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern signifikant unterschiedlich?

#### *Einbeinstand*

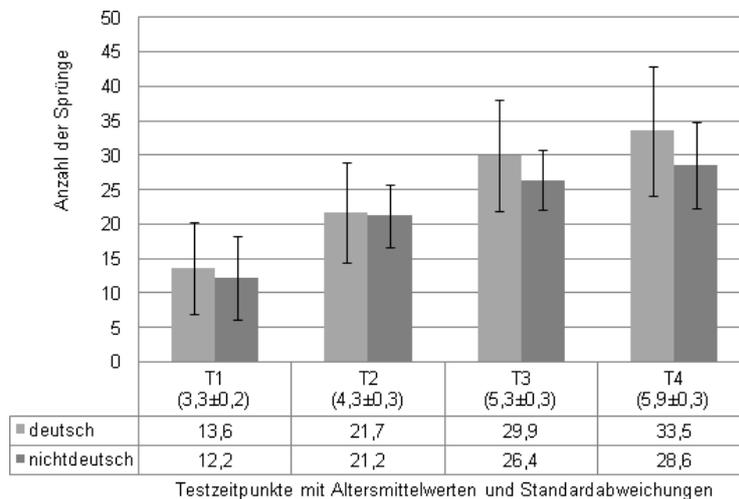
In der motorischen Testaufgabe Einbeinstand schneiden nichtdeutsche Kinder zu allen Testzeitpunkten schlechter ab als deutsche (vgl. Abbildung 5.17a). Die Unterschiede sind allerdings lediglich im Alter von sechs Jahren (T4) signifikant ( $F_G=16.84$ ;  $p=0.01$ ;  $\eta^2=0.09$ ). Deutsche Kinder können sich darüber hinaus zwischen allen Untersuchungen stärker verbessern als nichtdeutsche Kinder. Über den kompletten Projektzeitraum steigern sich deutsche um 13, nichtdeutsche um sieben Bodenkontakte. Das sind bei deutschen Kindern pro Jahr durchschnittlich 4,3 Bodenkontakte, bei nichtdeutschen Kindern 2,4. Die Nationalität beeinflusst den Entwicklungsverlauf ( $F_{Z \times G}=4.32$ ;  $p=0.01$ ;  $\eta^2=0.09$ ) im Einbeinstand signifikant.

#### *Seitliches Hin- und Herspringen*

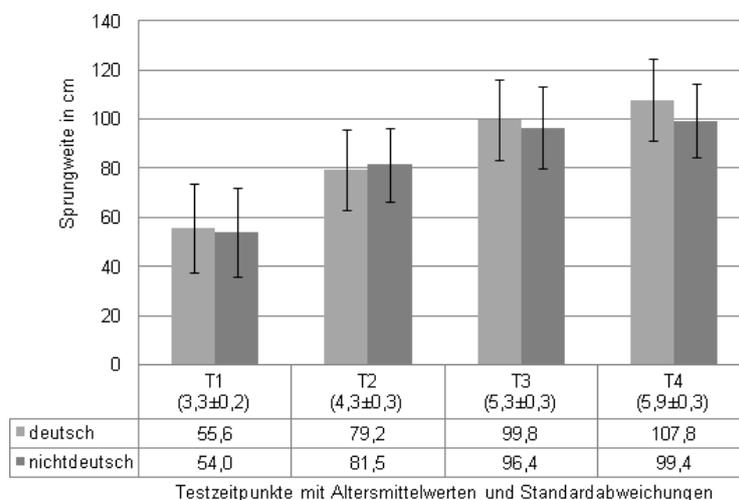
Im Seitlichen Hin- und Herspringen erzielen deutsche Kinder in allen Untersuchungen bessere Ergebnisse als nichtdeutsche Kinder (vgl. Abbildung 5.17b). Die Leistungsunterschiede sind lediglich im Alter von sechs Jahren (T4) signifikant ( $F_G=5.80$ ;  $p=0.02$ ;  $\eta^2=0.04$ ). Deutsche Kinder erhöhen die Anzahl der Sprünge im Vorschulalter um durchschnittlich 6,6, nichtdeutsche Kinder um 5,4 Sprünge pro Jahr. Zwischen dem dritten und vierten Lebensjahr (T1-T2) verbessern



(a) Einbeinstand



(b) Seitliches Hin- und Herspringen



(c) Standweitsprung

Abbildung 5.17: Entwicklungsverlauf in den motorischen Items Einbeinstand<sup>1</sup> (a), Seitliches Hin- und Herspringen (b) und Standweitsprung (c) differenziert nach Nationalität<sup>1</sup>Kleinere Werte stellen aufgrund der geringeren Anzahl an Bodenkontakten bessere Werte dar.

sich nichtdeutsche Kinder stärker als deutsche. Der Entwicklungsverlauf im Seitlichen Hin- und Herspringen wird jedoch nicht signifikant durch die Nationalität beeinflusst ( $F_{Z \times G} = 1.92$ ;  $p = 0.13$ ;  $\eta^2 = 0.04$ ).

### *Standweitsprung*

Die Unterschiede zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern im Standweitsprung sind auf deskriptiver Ebene zu Beginn des Untersuchungszeitraums marginal. Im Alter von fünf und sechs Jahren (T3 und T4) schneiden deutsche Kinder besser ab, wobei ihr Leistungsvorsprung im Vergleich zu nichtdeutschen Kindern mit zunehmendem Alter größer wird. Im Alter von sechs Jahren (T4) ist der Unterschied zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern signifikant ( $F_G = 5.80$ ;  $p = 0.02$ ;  $\eta^2 = 0.04$ ). Deutsche Kinder verbessern ihre Sprungkraft zwischen drei und sechs Jahren im Durchschnitt um 17,4 Zentimeter, nichtdeutsche Kinder lediglich um 15,1 Zentimeter pro Jahr. Der Nationalitätseffekt ist über die Zeit hinweg signifikant ( $F_{Z \times G} = 3.17$ ;  $p = 0.03$ ;  $\eta^2 = 0.07$ ) (vgl. Abbildung 5.17c) und beeinflusst den Entwicklungsverlauf in der Sprungkraft.

### *Rumpfbeugen*

Der Entwicklungsverlauf in der Testaufgabe Rumpfbeugen ist bereits ohne Berücksichtigung weiterer Einflussfaktoren über die Zeit hinweg ungleichmäßig (vgl. Kapitel 5.2.1). Daher muss bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden, dass der in Abbildung 5.18 dargestellte Kurvenverlauf nicht nur auf die Nationalität der Kinder zurückzuführen ist. Nichtdeutsche Kinder verbessern sich zwischen drei und vier Jahren (T1-T2) stärker und verschlechtern sich zwischen vier und fünf Jahren (T2-T3) weniger als deutsche Kinder. Insgesamt unterscheiden sich jedoch die beiden Gruppen statistisch zu keiner Untersuchung signifikant. Auch hat die Nationalität keinen signifikanten Einfluss auf den Entwicklungsverlauf der Beweglichkeit ( $F_{Z \times G} = 0.63$ ;  $p = 0.60$ ;  $\eta^2 = 0.02$ ). Sowohl bei deutschen als auch bei nichtdeutschen Kindern verschlechtert sich die Beweglichkeit

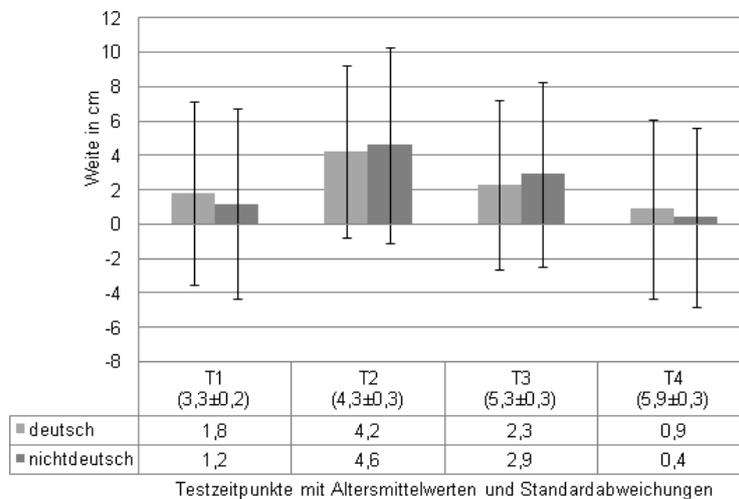


Abbildung 5.18: Entwicklungsverlauf in dem motorischen Item Rumpfbeuge<sup>1</sup> differenziert nach Nationalität

im Durchschnitt um 0,3 Zentimeter pro Jahr.

Als weiteres Merkmal der sozialen Herkunft wird die besuchte Kindertageseinrichtung als Indikator für das soziale Wohnumfeld als Einflussfaktor auf den motorischen Entwicklungsverlauf untersucht. Den Auswertungen liegt folgende Forschungsfrage zugrunde:

**LS-F10** Soziale Herkunft (Wohnumfeld): Gibt es signifikante Unterschiede im motorischen Entwicklungsverlauf von Kindern verschiedener Einrichtungen?

Bei der Betrachtung der Kinder verschiedener Kindertageseinrichtungen kann bei keiner der vier motorischen Testaufgaben ein Unterschied im Entwicklungsverlauf festgestellt werden. Sowohl in der Koordination (Einbeinstand:  $F_{Z \times G} = 0.97$ ;  $p = 0.47$ ;  $\eta^2 = 0.02$  / Seitliches Hin- und Herspringen:  $F_{Z \times G} = 1.36$ ;  $p = 0.21$ ;  $\eta^2 = 0.03$ ) als auch in der Sprungkraft (Standweitsprung:  $F_{Z \times G} = 1.36$ ;  $p = 0.26$ ;  $\eta^2 = 0.03$ ) sowie in der Beweglichkeit ( $F_{Z \times G} = 0.82$ ;  $p = 0.60$ ;  $\eta^2 = 0.02$ ) bestehen keine signifikanten Unterschiede im motorischen Entwicklungsverlauf in Abhängigkeit der Kin-

<sup>1</sup>Positive Werte stellen Leistungen unterhalb der Standfläche dar.

dertageseinrichtung. Die deskriptiven Ergebnisse sind in den Abbildungen 5.19 und 5.20 veranschaulicht.

Ergänzend zur sozialen Herkunft wird die körperliche Aktivität als ein möglicher Einflussfaktor auf die motorische Entwicklung untersucht. Es soll der Frage nachgegangen werden, in wie weit körperliche Aktivität einen Einfluss auf die motorische Entwicklung hat. In den nächsten Abschnitten wird folgende Forschungsfrage untersucht:

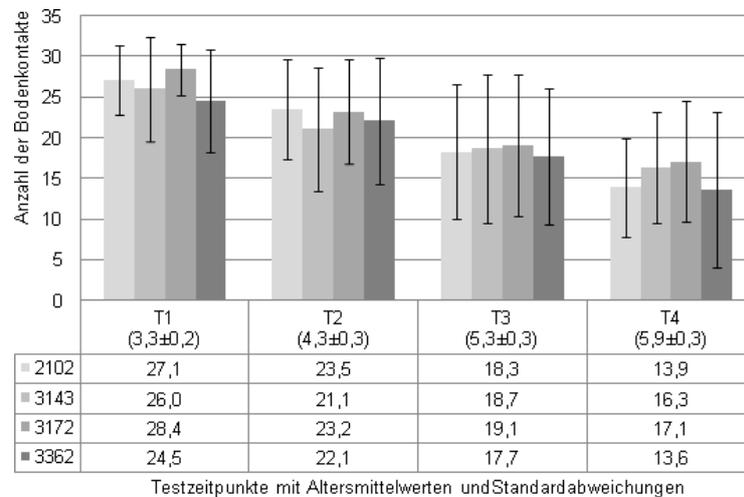
**LS-F11** Aktivität (WHO-Kriterium): Unterscheidet sich die motorische Entwicklung signifikant zwischen aktiven und weniger aktiven Kindern?

### *Einbeinstand*

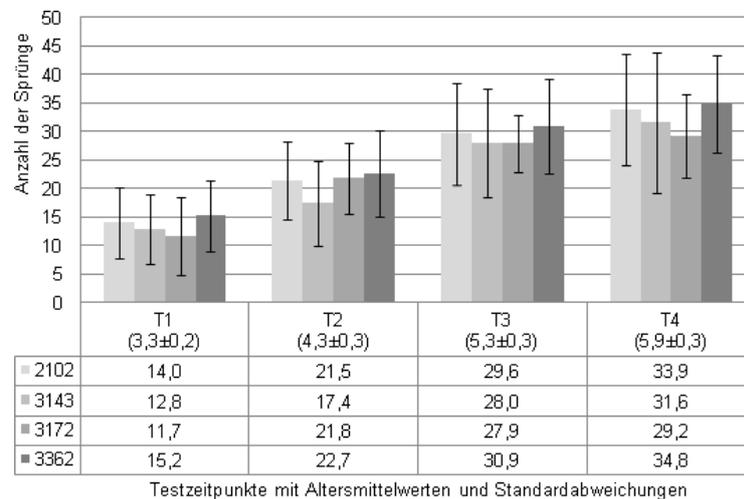
Auf die koordinativen Fähigkeiten in der Testaufgabe Einbeinstand scheint die Aktivität keinen Einfluss zu haben. Wenngleich aktive in den ersten beiden Untersuchungen bessere Ergebnisse erzielen als weniger aktive Kinder, ist am Ende des Beobachtungszeitraums kein Unterschied mehr zu erkennen (vgl. Abbildung 5.21a). Die Differenzen sind zu keinem Zeitpunkt signifikant. Die körperliche Aktivität hat keinen signifikanten Einfluss auf den Entwicklungsverlauf im Einbeinstand ( $F_{Z \times G} = 0.81$ ;  $p = 0.49$ ;  $\eta^2 = 0.04$ ), so verbessern aktive Kinder ihre Bodenkontakte durchschnittlich um 3,9, weniger aktive um 4,2 pro Jahr.

### *Seitliches Hin- und Herspringen*

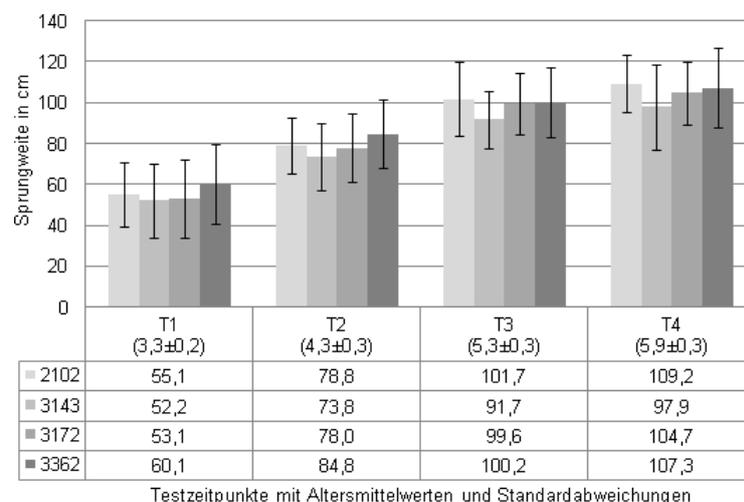
Mit Ausnahme der Leistung im Alter von vier Jahren (T3) zeigen aktive Kinder in der Testaufgabe Seitliches Hin- und Herspringen bessere Leistungen als Kinder, die die WHO-Mindestempfehlungen nicht erfüllen (vgl. Abbildung 5.21b). Die Unterschiede sind auch hier nicht signifikant. Über den gesamten Beobachtungszeitraum hinweg betrachtet, erhöhen aktive Kinder die Anzahl der Sprünge während des Vorschulalters um durchschnittlich 6,9, weniger aktive Kinder um



(a) Einbeinstand



(b) Seitliches Hin- und Herspringen



(c) Standweitsprung

Abbildung 5.19: Entwicklungsverlauf in den motorischen Items Einbeinstand<sup>1</sup> (a), Seitliches Hin- und Herspringen (b) und Standweitsprung (c) differenziert nach Kindertageseinrichtung

<sup>1</sup>Kleinere Werte stellen aufgrund der geringeren Anzahl an Bodenkontakten bessere Werte dar.

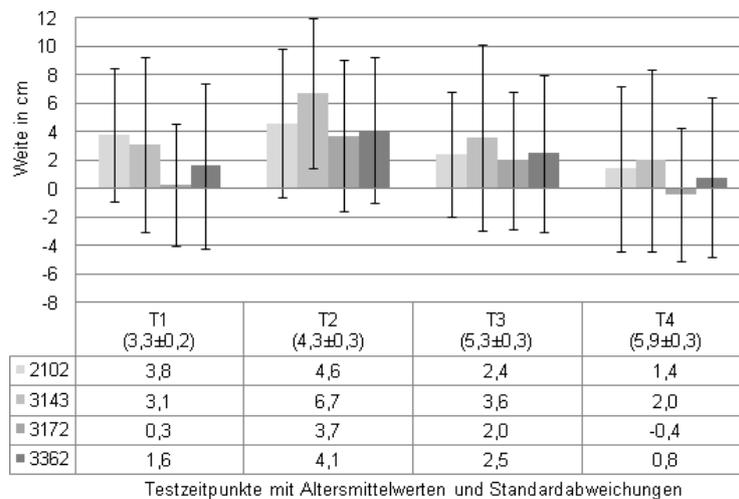


Abbildung 5.20: Entwicklungsverlauf in dem motorischen Item Rumpfbeuge<sup>1</sup> differenziert nach Kindertageseinrichtung

6,7 pro Jahr. Der Aktivitätseffekt über die Zeit ist nicht signifikant ( $F_{Z \times G} = 0.79$ ;  $p = 0.50$ ;  $\eta^2 = 0.04$ ).

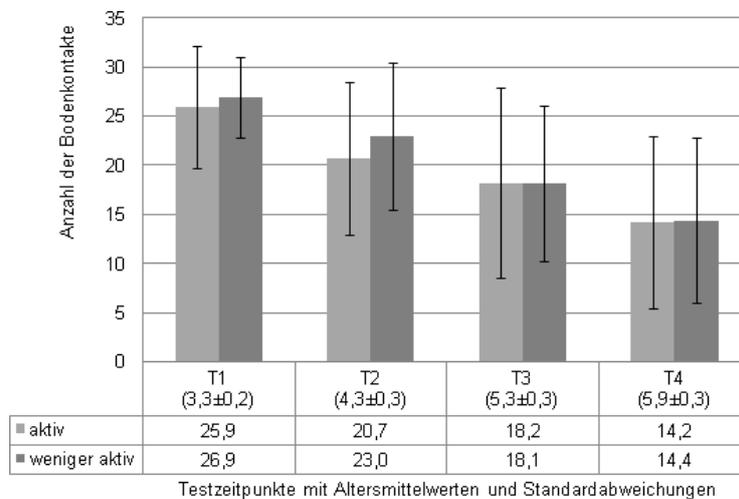
### Standweitsprung

Aktive Kinder zeigen im Standweitsprung zu allen Testzeitpunkten minimal bessere Ergebnisse als Kinder, die die WHO-Richtlinien nicht erfüllen (vgl. Abbildung 5.21c). Die Unterschiede sind zu keiner der Untersuchungen signifikant, und auch der Aktivitätseffekt über die Zeit hat auf die Sprungkraft keinen signifikanten Einfluss ( $F_{Z \times G} = 0.90$ ;  $p = 0.45$ ;  $\eta^2 = 0.04$ ). So verbessern aktive Kinder ihre Sprungkraft zwischen drei und sechs Jahren um 6,9, weniger aktive um 6,7 Zentimeter.

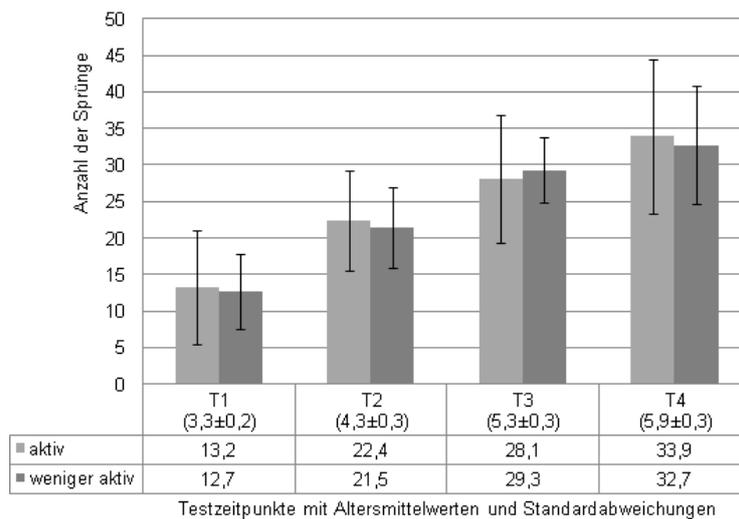
### Rumpfbeugen

In der Testaufgabe Rumpfbeugen sind aktive Kinder mit Ausnahme der Dreijährigen (T1) minimal beweglicher als weniger aktive Kinder (vgl. Abbildung 5.22). Die Leistungsunterschiede sind auch in dieser Testaufgabe zu keiner Untersuchung signifikant. Aktive Kinder verbessern ihre Beweglichkeitsleistung zwischen

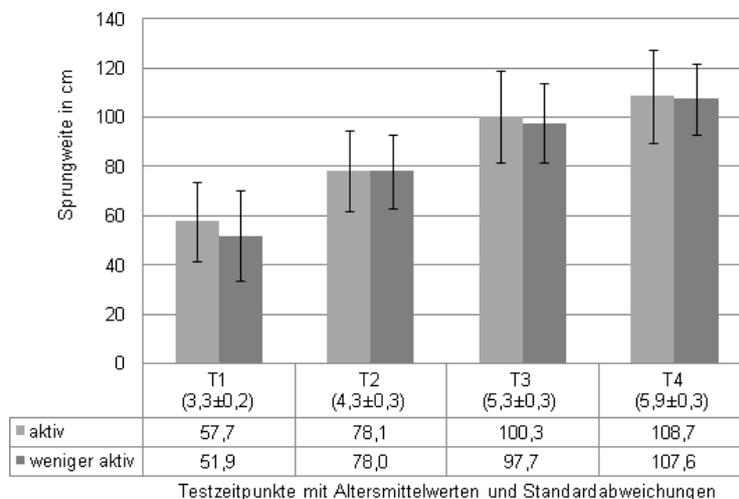
<sup>1</sup>Positive Werte stellen Leistungen unterhalb der Standfläche dar.



(a) Einbeinstand



(b) Seitliches Hin- und Herspringen



(c) Standweitsprung

Abbildung 5.21: Entwicklungsverlauf in den motorischen Items Einbeinstand<sup>1</sup> (a), Seitliches Hin- und Herspringen (b) und Standweitsprung (c) differenziert nach Aktivität (WHO-Kriterium)

<sup>1</sup>Kleinere Werte stellen aufgrund der geringeren Anzahl an Bodenkontakten bessere Werte dar.

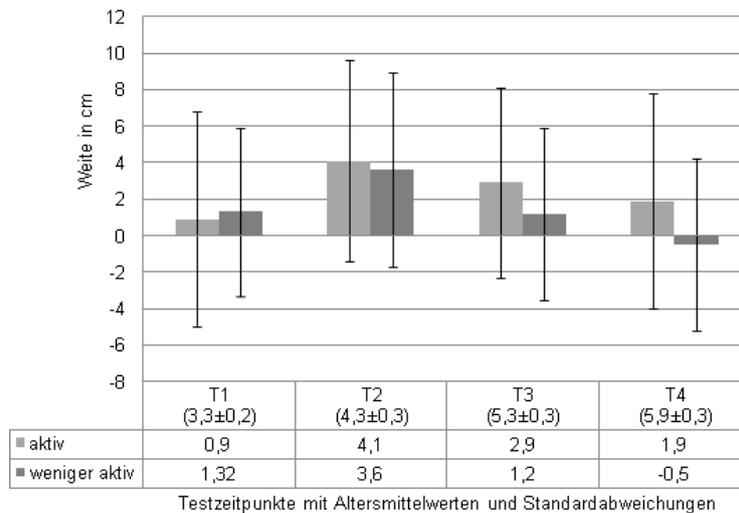


Abbildung 5.22: Entwicklungsverlauf in dem motorischen Item Rumpfbeuge<sup>1</sup> differenziert nach Aktivität (WHO-Kriterium)

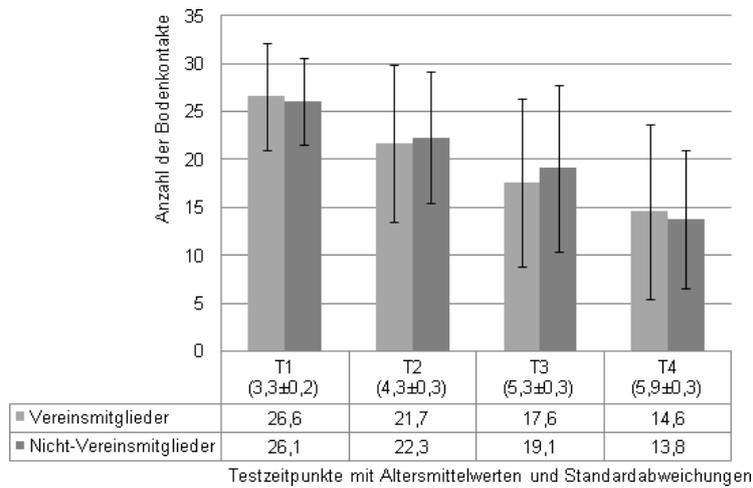
drei und sechs Jahren im Mittel über die vier untersuchten Jahre um 0,3 Zentimeter, weniger aktive verschlechtern sich um 0,6 Zentimeter. Die körperliche Aktivität hat keinen signifikanten Einfluss auf den Entwicklungsverlauf der Beweglichkeit ( $F_{Z \times G} = 1.41$ ;  $p = 0.25$ ;  $\eta^2 = 0.06$ ).

Insgesamt betrachtet gibt es keinen Unterschied in der motorischen Entwicklung zwischen Kindern, die die WHO-Kriterien erfüllen und solchen, die die Mindestempfehlungen nicht erreichen.

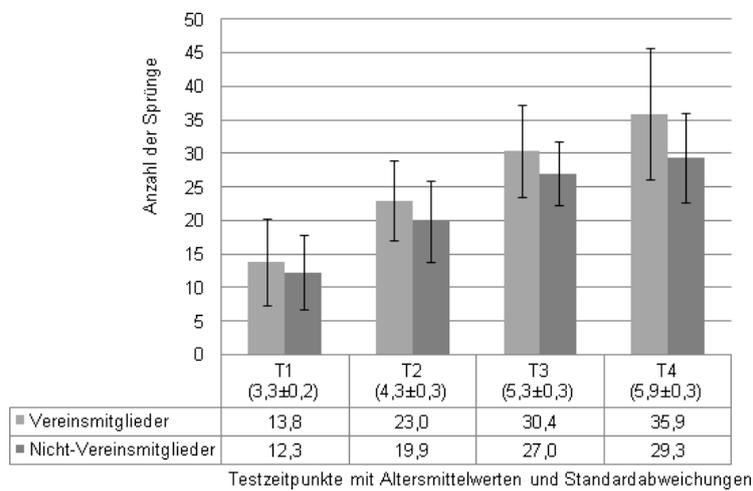
**LS-F11** Aktivität (Vereinsmitgliedschaft im Sportverein): Unterscheidet sich die motorische Entwicklung signifikant zwischen Vereinsmitgliedern und Kindern, die keine Mitgliedschaft in einem Sportverein haben?

Wird das Augenmerk auf die vereinsgebundene Aktivität gelegt, sind ähnliche Ergebnisse erkennbar. Die Ergebnisse sind in den Abbildungen 5.23 und 5.24 veranschaulicht.

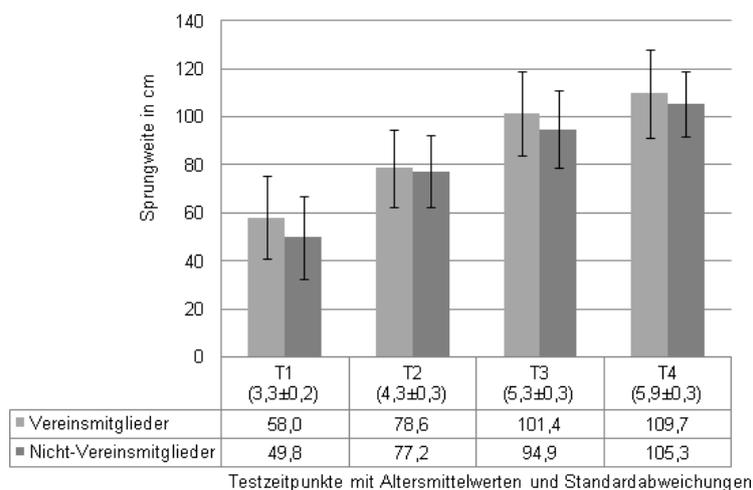
<sup>1</sup>Positive Werte stellen Leistungen unterhalb der Standfläche dar.



(a) Einbeinstand



(b) Seitliches Hin- und Herspringen



(c) Standweitsprung

Abbildung 5.23: Entwicklungsverlauf in den motorischen Items Einbeinstand<sup>1</sup> (a), Seitliches Hin- und Herspringen (b) und Standweitsprung (c) differenziert nach Aktivität (Vereinsmitgliedschaft)

<sup>1</sup>Kleinere Werte stellen aufgrund der geringeren Anzahl an Bodenkontakten bessere Werte dar.

### *Einbeinstand*

Im Einbeinstand erzielen vereinsaktive Kinder im Alter von vier und fünf Jahren (T2 und T3) weniger Bodenkontakte als Kinder, die keine Mitgliedschaft in einem Sportverein haben. Vereinsmitglieder verbessern ihre Leistung um 4,0, Nicht-Vereinsmitglieder um durchschnittlich 4,1 Bodenkontakte pro Jahr. Die Ergebnisse, über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg betrachtet, ergeben demnach keine signifikanten Zeit-Gruppen-Effekte ( $F_{Z \times G} = 0.54$ ;  $p = 0.65$ ;  $\eta^2 = 0.03$ ).

### *Seitlichen Hin- und Herspringen*

Im Seitlichen Hin- und Herspringen überzeugen vereinsaktive Kinder in allen Untersuchungen mit einer besseren Leistungsfähigkeit als Nicht-Vereinsmitglieder. Ihre Fortschritte im Vergleich zu den Leistungen der Nicht-Vereinsmitglieder verbessern sich mit zunehmendem Alter. Die Standardabweichungen beider Gruppen werden im Laufe der Zeit größer, die Schere der Nicht-Vereinsmitglieder verläuft dabei breiter als die der vereinsaktiven Kinder. So können sich die im Verein aktiven Kinder während des Vorschulalters um durchschnittlich 7,4 Sprünge und Nicht-Vereinsmitglieder um 5,7 Sprünge pro Jahr verbessern. Dennoch sind die Unterschiede gemäß der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung nicht signifikant ( $F_{Z \times G} = 1.49$ ;  $p = 0.23$ ;  $\eta^2 = 0.07$ ).

### *Standweitsprung*

In dem Testitem Standweitsprung zeigen vereinsaktive Kinder ebenfalls zu allen Untersuchungen eine bessere Sprungkraft als Nicht-Vereinsmitglieder, die Gruppenunterschiede sind allerdings nicht so deutlich wie im Seitlichen Hin- und Herspringen. Vereinsmitglieder können ihre Sprungleistung während des Vorschulalters um durchschnittlich 17,2, Nicht-Vereinsmitglieder um 18,5 Zentimeter steigern. Insgesamt können auch hier keine statistisch signifikanten Zeit-Gruppen-Unterschiede festgestellt werden ( $F_{Z \times G} = 0.99$ ;  $p = 0.40$ ;  $\eta^2 = 0.05$ ).

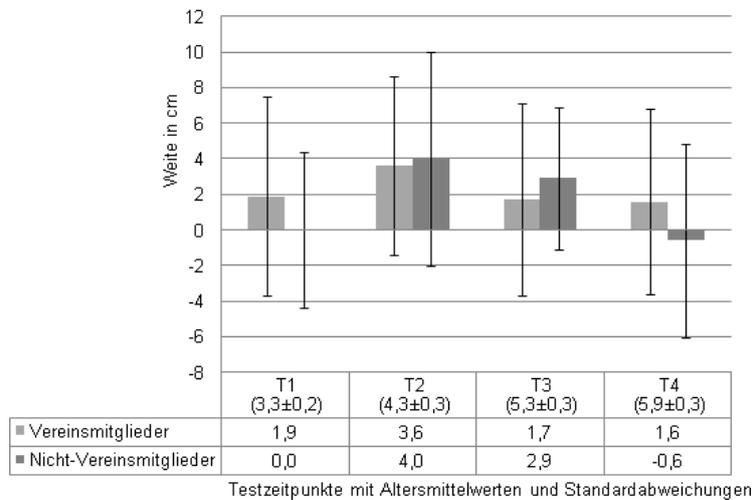


Abbildung 5.24: Entwicklungsverlauf in dem motorischen Item Rumpfbeuge<sup>1</sup> differenziert nach Aktivität (Vereinsmitgliedschaft)

### Rumpfbeuge

Bei der Analyse der Beweglichkeit anhand der Testaufgabe Rumpfbeugen ist der gruppenunabhängige allgemeine Entwicklungsverlauf, der bereits in mehreren Analysen beschrieben wurde, erkennbar (vgl. Abbildung 5.24). Vereinsaktive Kinder weisen im Alter von drei und sechs Jahren (T1 und T4) eine bessere Beweglichkeitsleistung auf als Nicht-Vereinsmitglieder, in den anderen Untersuchungen sind Nicht-Vereinsmitglieder beweglicher als vereinsaktive Kinder. Sowohl im Verein aktive als auch im Verein nicht aktive Kinder verschlechtern sich während des Vorschulalters pro Jahr um durchschnittlich 0,1 (Vereinsmitglieder) und 0,2 (Nicht-Vereinsmitglieder) Zentimeter. Trotz dieses marginalen Unterschieds besteht ein signifikanter Einfluss der Vereinsaktivität hinsichtlich des Entwicklungsverlaufs der Beweglichkeitsleistung ( $F_{Z \times G} = 4.47$ ;  $p = 0.01$ ;  $\eta^2 = 0.02$ ).

### 5.2.3 Mehrfaktorielle Analysen

Für eine komplexere Betrachtung der Einflussgrößen auf die Entwicklungsverläufe innerhalb der vier motorischen Testaufgaben wurden für die mehrfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung die zweigestuften Variablen Geschlecht, Na-

<sup>1</sup>Positive Werte stellen Leistungen unterhalb der Standfläche dar.

tionalität und Aktivität (freizeit- und vereinsgebundene Aktivität) herangezogen. Aufgrund zu geringer Zellengrößen konnten die Analysen jedoch nicht berechnet werden.

In einem Zwischenfazit werden die Ergebnisse zum Einfluss endogener und exogener Faktoren auf den motorischen Entwicklungsverlauf im frühen Kindesalter festgehalten.

#### 5.2.4 Zwischenfazit

Im vorangegangenen Kapitel wurden mögliche Einflussfaktoren auf die motorische Entwicklung im frühen Kindesalter untersucht.

In den Testaufgaben Einbeinstand, Seitliches Hin- und Herspringen und Standweitsprung zeigt sich ein steigender und relativ gleichmäßiger Entwicklungsverlauf im Vorschulalter, während in der Rumpfbeuge eine ungleichmäßige Leistungsentwicklung verzeichnet wurde, die insgesamt zudem eher eine abnehmende Tendenz dokumentiert.

Jungen und Mädchen entwickeln sich dabei in allen untersuchten motorischen Fähigkeiten gleichermaßen.

Die Ergebnisse zum Vergleich der motorischen Leistungsfähigkeit zwischen normal- und übergewichtigen Kindern legen nahe, dass übergewichtige Kinder mit Ausnahme in der Entwicklung der Sprungkraft (Standweitsprung) eine vergleichbare Entwicklung aufzeigen wie normalgewichtige Kinder.

Die motorischen Entwicklungsverläufe von Kindern, die im Alter von drei Jahren ein schlechtes Leistungsprofil haben, unterscheiden sich nicht von Kindern, die mit guten motorischen Voraussetzungen die Kindergartenzeit beginnen. Eine Ausnahme hierbei stellt die Rumpfbeweglichkeit dar, in der Kinder mit guten motorischen Ausgangsvoraussetzungen kontinuierlich und Kinder mit schlechten Voraussetzungen nach einem Anstieg zwischen drei und vier Jahren ebenfalls an Beweglichkeit einbüßen.

Während sich die Nationalität als ein Indikator der sozialen Herkunft weder auf

den Entwicklungsverlauf im Seitlichen Hin- und Herspringen noch auf den Verlauf der Beweglichkeitsleistung auswirkt, entwickeln sich deutsche Kinder in der Testaufgabe Einbeinstand und Standweitsprung signifikant besser als nichtdeutsche Kinder. Dabei ist die Leistungssteigerung deutscher Kinder im Einbeinstand kontinuierlich und steiler als diejenige nichtdeutscher Kinder. In der Aufgabe Standweitsprung ist die Steigerung nichtdeutscher Kinder zwischen dem dritten und vierten Lebensjahr steiler als die Entwicklungskurve deutscher Kinder, ab dem vierten Lebensjahr hingegen entwickeln deutsche Kinder ihre Sprungleistung stärker als nichtdeutsche Kinder. Motorische Entwicklungsunterschiede verschiedener Kindertageseinrichtungen als Indikator für das soziale Wohnumfeld bestehen nicht.

Die Ergebnisse zum Einfluss körperlicher Aktivität auf die motorische Entwicklung legen keine Unterschiede zwischen aktiven und weniger aktiven Kindern bezogen auf freizeitleiche und vereinsgebundene körperliche Aktivität nahe. Lediglich die Beweglichkeitsentwicklung scheint durch vereinsgebundene körperliche Aktivität positiv beeinflusst werden zu können.

### **5.3 Einordnung der Längsschnitt-Ergebnisse**

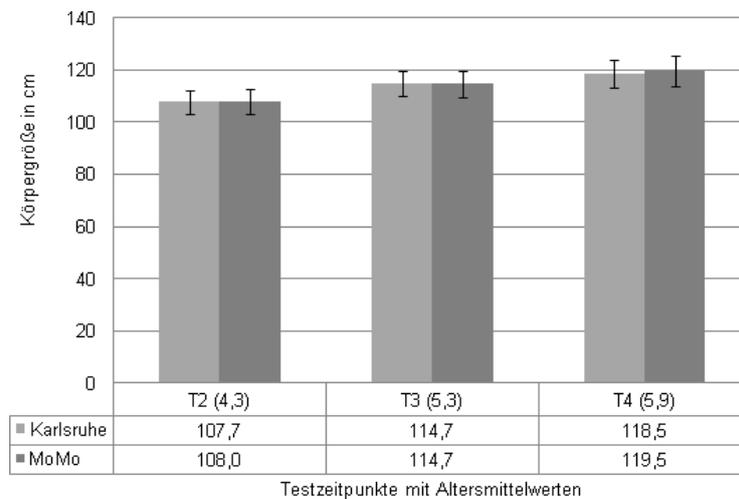
Auch wenn es sich bei der Stichprobe des Motorik-Moduls nicht um eine Längsschnitt-Stichprobe handelt, eignet sie sich aufgrund ihrer bundesweiten Repräsentativität und Aktualität sowie durch den Einsatz vergleichbarer Methoden für die Einordnung der Karlsruher Längsschnitt-Ergebnisse.

Vor dem Vergleich der beiden Stichproben wurden im MoMo-Datensatz diejenigen Probanden ausgewählt, die zwischen dem minimalen und maximalen Alterswert der Karlsruher Stichprobe zu den einzelnen Testzeitpunkten lagen. Zum ersten Testzeitpunkt waren die Kinder der Karlsruher Stichprobe im Durchschnitt jünger als die jüngste Altersgruppe der MoMo-Stichprobe, so dass die Ergebnisse des ersten Testzeitpunktes nicht in die vergleichenden Analysen einbezogen werden können. Altersmittelwerte und Standardabweichungen der anderen

drei Testzeitpunkte stimmen nach dieser Einschränkung zwischen der MoMo-Teilstichprobe und der Karlsruher Stichprobe überein (T2:  $\bar{x}=4,3$ ; T3:  $\bar{x}=5,3$ ; T4:  $\bar{x}=5,9$ ). Bei der Interpretation der Entwicklungsverläufe muss beachtet werden, dass die Altersdifferenzen zwischen den drei Untersuchungszeitpunkten nicht identisch sind. Die anthropometrische Entwicklung verläuft im Vergleich der beiden Stichproben nahezu identisch (vgl. Abbildung 5.25). In keiner anthropometrischen Variablen besteht ein signifikanter Unterschied zwischen der MoMo-Stichprobe und den Karlsruher Kindern (Körpergröße:  $F_G=1.29$ ;  $p=0.28$ ;  $\eta^2=0.00$ ; Körpergewicht:  $F_G=0.83$ ;  $p=0.44$ ;  $\eta^2=0.00$ ; BMI:  $F_G=0.33$ ;  $p=0.72$ ;  $\eta^2=0.00$ ).

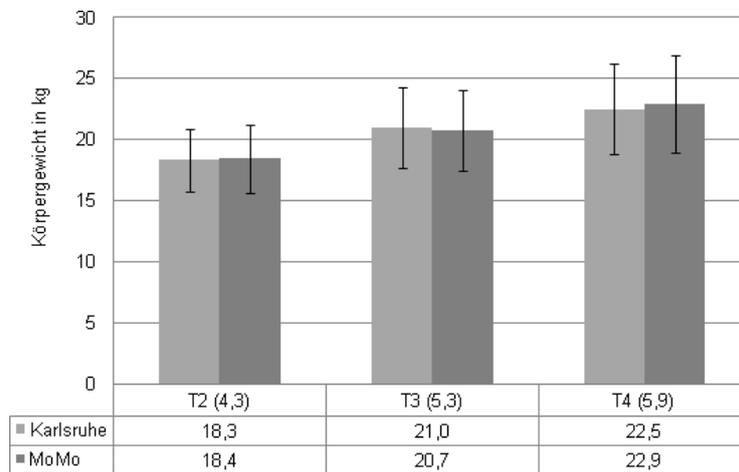
In den Abbildungen 5.26 und 5.27 sind die Ergebnisse des motorischen Entwicklungsverlaufs dargestellt. Das Niveau der motorischen Entwicklungskurven liegt in der Karlsruher Stichprobe in den Aufgaben Einbeinstand, Seitliches Hin- und Herspringen und Rumpfbeugen über dem der MoMo-Stichprobe. Im Standweitsprung nähert sich die Kurve der Karlsruher Kinder, deren Leistungsfähigkeit im Alter von 4,3 Jahren unter der der MoMo-Stichprobe liegt, im Laufe des in diesem Kapitel betrachteten Zeitraums von 1,5 Jahren an. Die motorischen Entwicklungsverläufe im Vergleich der beiden Stichproben unterscheiden sich mit Ausnahme der Beweglichkeitsentwicklung ( $F_{Z \times G}=10.32$ ;  $p=0.00$ ;  $\eta^2=0.04$ ) nicht signifikant (EIN:  $F_{Z \times G}=1.22$ ;  $p=0.30$ ;  $\eta^2=0.00$  / SHH:  $F_{Z \times G}=2.98$ ;  $p=0.05$ ;  $\eta^2=0.01$  / SW:  $F_{Z \times G}=1.61$ ;  $p=0.20$ ;  $\eta^2=0.01$ ). Die Beweglichkeitsleistungen reduzieren sich in beiden Stichproben, der Leistungsrückgang der Karlsruher Stichprobe ist jedoch aufgrund des höheren Ausgangsniveaus deutlich steiler als der der MoMo-Stichprobe. Die beiden Entwicklungskurven gleichen sich im beobachteten Zeitraum an.

Insgesamt unterscheiden sich die motorischen Entwicklungsverläufe der vorliegenden Stichprobe nicht signifikant von denen der repräsentativen MoMo-Stichprobe und können daher als aussagekräftige Längsschnittdaten für die motorische Entwicklung im Vorschulalter betrachtet werden.



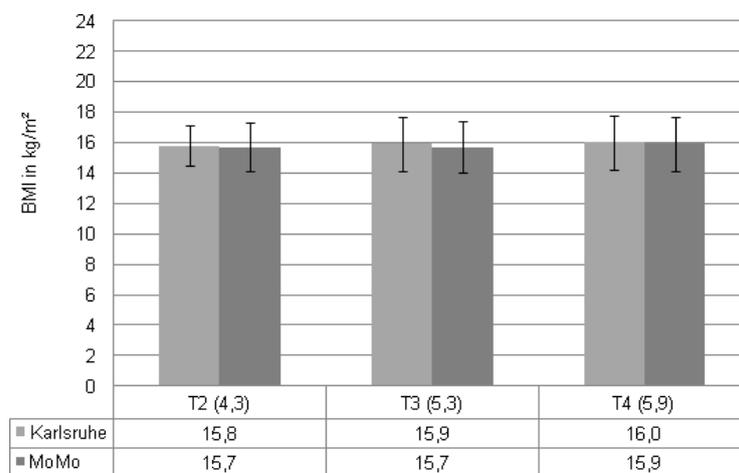
Testzeitpunkte mit Altersmittelwerten

(a) Körpergröße



Testzeitpunkte mit Altersmittelwerten

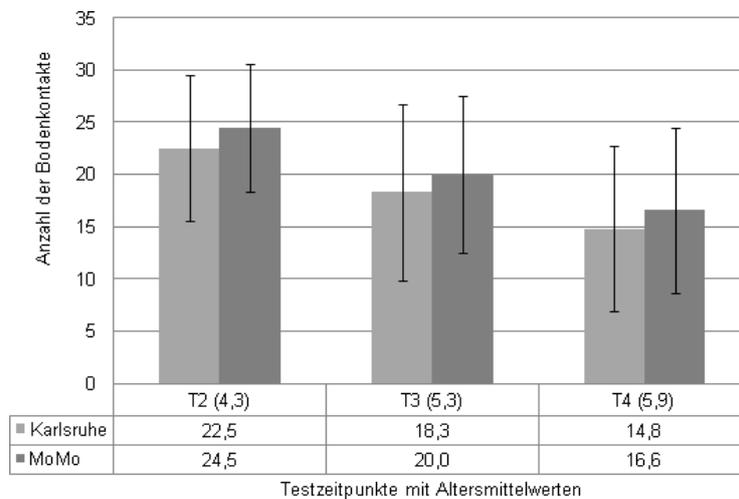
(b) Körpergewicht



Testzeitpunkte mit Altersmittelwerten

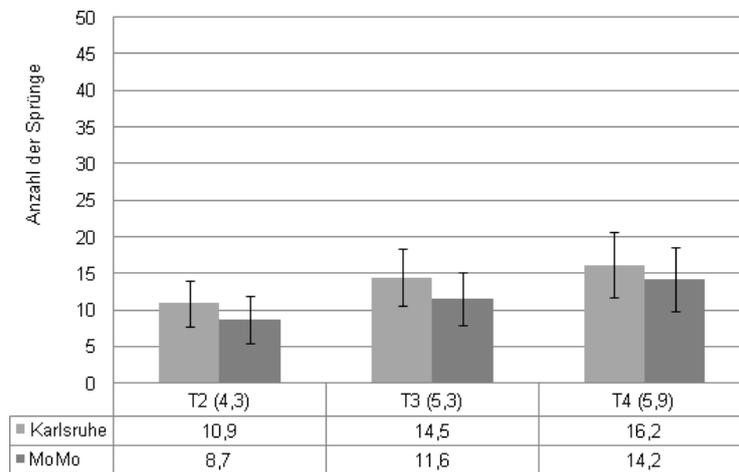
(c) BMI

Abbildung 5.25: Entwicklungsverlauf von Körpergröße (a), Körpergewicht (b) und BMI (c) der Karlsruher und MoMo-Stichprobe zwischen den Testzeitpunkten T2 und T4



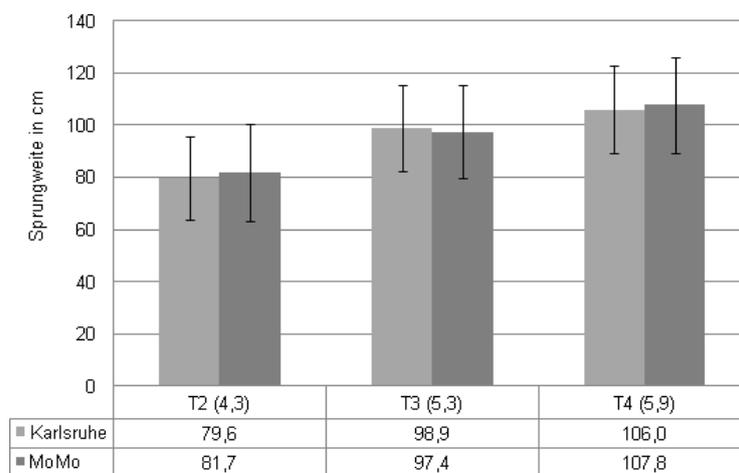
Testzeitpunkte mit Altersmittelwerten

(a) Einbeinstand



Testzeitpunkte mit Altersmittelwerten

(b) Seitliches Hin- und Herspringen



Testzeitpunkte mit Altersmittelwerten

(c) Standweitsprung

Abbildung 5.26: Entwicklungsverlauf in den motorischen Items Einbeinstand<sup>1</sup> (a), Seitliches Hin- und Herspringen (b) und Standweitsprung (c) der Karlsruher und MoMo-Stichprobe zwischen den Testzeitpunkten T2 und T4

<sup>1</sup>Kleinere Werte stellen aufgrund der geringeren Anzahl an Bodenkontakten bessere Werte dar.

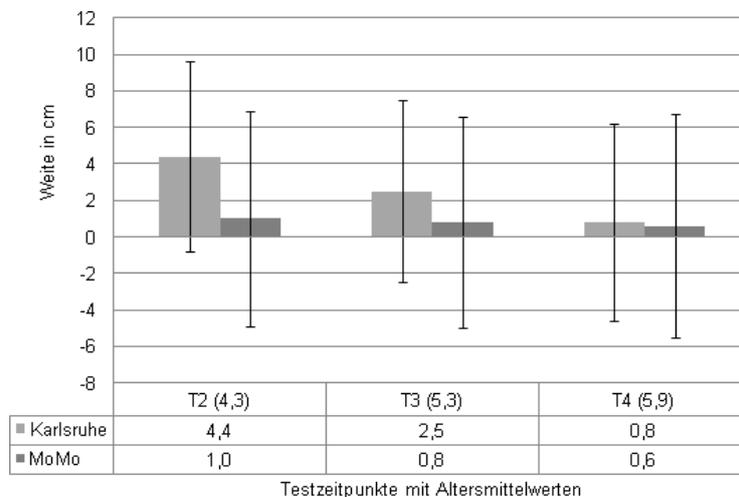


Abbildung 5.27: Entwicklungsverlauf in dem motorischen Item Rumpfbeuge<sup>1</sup> der Karlsruher und MoMo-Stichprobe zwischen den Testzeitpunkten T2 und T4

## 5.4 Zusammenfassung und Diskussion

In Kapitel 5 wurde der Entwicklungsverlauf der Karlsruher Längsschnitt-Stichprobe beschrieben und der Einfluss verschiedener endogener und exogener Faktoren auf die Entwicklung überprüft. Die Ergebnisse der untersuchten Forschungsfragen werden in diesem Kapitel zunächst tabellarisch zusammengefasst und dann im Folgenden diskutiert. Aufgrund der in Kapitel 2.3 zum Forschungsstand erläuterten mangelnden Datenlage zu Längsschnittstudien im frühen Kindesalter können die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung lediglich anhand von Erkenntnissen einzelner Interventionsstudien und repräsentativen Querschnittstudien verglichen und diskutiert werden.

Ursprünglich war es das Ziel, die Entwicklungsverläufe der Interventions- und Kontrollgruppe im Längsschnitt zu vergleichen, um Aussagen über die Qualität und Effektivität der Interventionsstudie treffen zu können. Da im Längsschnitt jedoch nur eine sehr geringe Anzahl von Kindern aus der Kontrollgruppe erreicht werden konnte und diese sogar aus einem ausgezeichneten Bewegungskindergarten stammten, musste auf die Untersuchung der in Kapitel 2.4.2 ursprünglich formulierten Forschungsfragen zu den Interventionseffekten verzichtet

<sup>1</sup>Positive Werte stellen Leistungen unterhalb der Standfläche dar.

Tabelle 5.3: Ergebnisübersicht zu den Forschungsfragen der Längsschnitt-Analysen (Interventionseffekt)

Forschungsfrage	Ergebnis
LS-Fa (Anthropometrie)	Aufgrund der fehlenden Kontrollstichprobe im Längsschnitt kann die Frage nach dem Interventionseinfluss auf die anthropometrische Entwicklung nicht beantwortet werden.
LS-Fb (Motorik)	Auch die Frage nach den Wirkungen der Interventionsmaßnahmen auf die motorische Entwicklung muss aufgrund der fehlenden Kontrollstichprobe im Längsschnitt unbeantwortet bleiben.

werden (vgl. Tabelle 5.3). Für die Analyse endogener und exogener Einflussfaktoren wurden Kinder der Interventionsgruppe und die ebenfalls intervenierten Kinder der Kontrolleinrichtung gemeinsam betrachtet (vgl. Kapitel 3.5.3). Die Entwicklungsverläufe der Karlsruher Stichprobe wurden anschließend im Vergleich zur repräsentativen und nicht gezielt intervenierten Kohorte des Motorik-Moduls eingeordnet.

Die Ergebnisse zum Einfluss endogener und exogener Faktoren auf den anthropometrischen Entwicklungsverlauf sind in Tabelle 5.4 dargestellt.

Die in der vorliegenden Stichprobe beobachtete durchschnittliche Körpergrößenentwicklung von ca. sieben Zentimetern pro Jahr wird auch in aktuellen bundesweiten Surveys konstatiert. So konnte in Kapitel 5.3 gezeigt werden, dass sich der Entwicklungsverlauf der Körpergröße nicht von den repräsentativen Querschnittsdaten des Motorik-Moduls unterscheidet. Wenngleich die Kinder in Gaschlers Längsschnittuntersuchung (1998) um 10 Zentimeter pro Jahr wachsen, bekräftigen seine Ergebnisse die festgestellte reduzierte Körpergrößenentwicklung zwischen dem fünften und sechsten Lebensalter der Karlsruher Stichprobe. Auch repräsentative Studien bestätigen die geringere Körpergrößenentwicklung dieser Altersgruppe (vgl. Kromeyer-Hauschild et al., 2001; Stolzenberg, Kahl & Bergmann, 2007). Die reduzierte Körpergrößenentwicklung zwischen dem fünften und sechsten Lebensjahr (T3-T4) fällt in der vorliegenden Stichprobe jedoch aufgrund des im Vergleich zu den anderen Testzeitpunkten (T1-T2/T2-T3) geringeren Untersuchungsabstandes (vgl. Kapitel 3.2) noch stärker aus.

Tabelle 5.4: Ergebnisübersicht zu den Forschungsfragen der Längsschnitt-Analysen (Anthropometrie)

Forschungsfrage	Ergebnis
LS-F1 (Alter)	Die Entwicklung von Körpergröße und Körpergewicht verläuft über die Vorschulzeit signifikant steigend. Auch der BMI entwickelt sich über die Zeit statistisch gesehen signifikant, die Mittelwerte sind jedoch deskriptiv zu allen Untersuchungszeitpunkten auf gleichem Niveau.
LS-F2 (Geschlecht)	Die Entwicklung der Körpergröße, des Körpergewichts und des BMI unterscheidet sich zwischen Jungen und Mädchen im Vorschulalter nicht signifikant.
LS-F3 (Entwicklungsstand T1)	Die Entwicklung des BMI in Abhängigkeit der BMI-Kategorie im Alter von drei Jahren unterscheidet sich zwischen unter-, normal- und übergewichtigen Kindern signifikant. Der BMI der im Alter von drei Jahren übergewichtigen Kinder steigt kontinuierlich an, während der BMI von unter- und normalgewichtigen Kindern mit zunehmendem Alter konstant bleibt.
LS-F4 (Soziale Herkunft)	Deutsche und Nichtdeutsche Kinder unterscheiden sich in ihrer Körpergrößen-, Körpergewichts- und BMI-Entwicklung nicht signifikant voneinander. Kinder verschiedener Kindertageseinrichtungen entwickeln sich hinsichtlich ihres Körpergewichts und ihres BMI gleichermaßen (keine signifikanten Unterschiede), bzgl. der Körpergröße scheint es signifikante Unterschiede zu geben, wobei der durchschnittliche Körpergrößenwachstum zwischen den einzelnen Testzeitpunkten mit 5,8, 5,9 und 6,1 Zentimeter marginal ist.
LS-F5 (Aktivität)	Die BMI-Entwicklung aktiver und weniger aktiver Kinder unterscheidet sich weder auf der Ebene der freizeithlichen noch auf der Ebene der vereinsgebundenen Aktivität signifikant.

Die Ergebnisse zum Entwicklungsverlauf des Körpergewichts zeigen im Vergleich zu Gaschlers Längsschnittstudie (1998) einen leicht flacheren, verglichen mit den Daten von Kromeyer-Hauschild et al. (2001) sowie dem Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (Stolzenberg et al., 2007) einen leicht steileren Entwicklungsverlauf. Die Abweichungen der vorliegenden Karlsruher Stichprobe sind jedoch marginal. Das belegen die Ergebnisse der vergleichenden Berechnungen mit dem vorliegenden Datensatz des Motorik-Moduls (vgl. Kapitel 5.3).

Auch die BMI-Entwicklung verläuft in der vorliegenden Untersuchung entsprechend der in der Literatur (s.o.) postulierten Erkenntnisse, ebenso die geschlechtsspezifischen Entwicklungsverläufe der anthropometrischen Parameter, die sich

zwischen Jungen und Mädchen in diesem Altersspektrum nicht wesentlich unterscheiden.

Eine wesentliche Erkenntnis konnte aus der längsschnittlichen Betrachtung der BMI-Entwicklung dreijähriger Kinder gewonnen werden. Die Ergebnisse legen nahe, dass der BMI von Kindern, die bereits im Alter von drei Jahren an Übergewicht leiden, im Laufe des Vorschulalters weiter ansteigt, während der BMI normalgewichtiger dreijähriger Kinder im weiteren Verlauf bis zum Alter von sechs Jahren konstant bleibt. Aufgrund fehlender Längsschnittstudien für das frühe Kindesalter können die Ergebnisse nicht verglichen werden. Die Ergebnisse weisen jedoch darauf hin, dass präventive Maßnahmen gegen Übergewicht und Adipositas frühzeitig ansetzen müssen. Auch wenn der häufig gewählte Ansatz des Settings Kindergarten den Vorteil hat, eine Vielzahl von Kindern zu erreichen, scheint es wichtig, präventive Maßnahmen noch früher anzusetzen.

Bei der Betrachtung exogener Faktoren fällt auf, dass die Diskrepanz zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern deskriptiv deutlich zugunsten der deutschen Kinder ansteigt. Statistisch sind diese Entwicklungsunterschiede jedoch nicht signifikant. Auch in der körperlichen Aktivität, die in dieser Untersuchung mit Hilfe eines Elternfragebogens erfasst wurde, der als Indikatoren die WHO-Mindestempfehlungen körperlicher Aktivität sowie das Vorliegen einer Vereinsmitgliedschaft zulässt (vgl. Kapitel 6 zur Methodendiskussion), ist kein Einflussfaktor auf den Entwicklungsverlauf des BMI zu erkennen. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass lediglich von 69 Kindern im Längsschnitt Aktivitätsdaten vorliegen.

Tabelle 5.5 gibt einen Überblick über die Ergebnisse zu Einflussfaktoren auf den motorischen Entwicklungsverlauf. Bei der Interpretation der dargestellten Entwicklungsverläufe gilt es zu berücksichtigen, dass der Abstand zwischen dem ersten und dritten Testzeitpunkt jeweils etwa zwölf Monate beträgt, der vierte Testzeitpunkt jedoch bereits sechs Monate nach dem dritten Testzeitpunkt erfolgte, damit die sechsjährigen Kinder noch vor dem Schuleintritt abschließend untersucht werden konnten (vgl. Kapitel 3.2).

Tabelle 5.5: Ergebnisübersicht zu den Forschungsfragen der Längsschnitt-Analysen (Motorik)

Forschungsfrage	Ergebnis
LS-F6 (Alter)	Die motorische Entwicklung verläuft im Vorschulalter signifikant steigend. Eine Ausnahme stellte die Beweglichkeitsleistung dar, deren Entwicklung ungleichmäßig verläuft.
LS-F7 (Geschlecht)	Jungen und Mädchen entwickeln sich in allen Testaufgaben gleichermaßen, es liegen keine signifikanten Unterschiede vor.
LS-F8 (Anthropometrie)	Normalgewichtige dreijährige Kinder unterscheiden sich in ihrer motorischen Entwicklung lediglich in der Aufgabe Standweitsprung signifikant von im Alter von drei Jahren übergewichtigen Kindern. Normalgewichtige verbessern sich dabei über die vier Jahre hinweg um durchschnittlich 17,7, untergewichtige um 15,7 und übergewichtige um 13,2 Zentimeter.
LS-F9 (Entwicklungsstand T1)	Die motorische Entwicklung von Kindern mit einem schlechten Leistungsprofil im Alter von drei Jahren unterscheidet sich nicht signifikant von Kindern mit guten motorischen Leistungsvoraussetzungen in den Items Einbeinstand, Seitliches Hin- und Herspringen sowie Standweitsprung. Lediglich in der Aufgabe Rumpfbeugen scheint es signifikante Unterschiede in der Entwicklung zu geben, wobei sich Kinder mit guter Leistungsvoraussetzung kontinuierlich verschlechtern und Kinder mit schlechtem Leistungsprofil erst nach einer Beweglichkeitssteigerung zwischen dem ersten und zweiten Testzeitpunkt wieder Beweglichkeit einbüßen.
LS-F10 (Soziale Herkunft)	Deutsche und nichtdeutsche Kinder unterscheiden sich in der Entwicklung im Seitlichen Hin- und Herspringen sowie im Rumpfbeugen nicht signifikant voneinander. Die Unterschiede im Einbeinstand sind signifikant, wobei sich deutsche Kinder durchschnittlich über die vier Testzeitpunkte um 4,2 Bodenkontakte verbessern, nichtdeutsche Kinder lediglich um 2,4. Deutsche und nichtdeutsche Kinder unterscheiden sich auch in der Entwicklung im Standweitsprung signifikant voneinander. Deutsche Kinder verbessern sich durchschnittlich um 17,4, nichtdeutsche Kinder um 15,1 Zentimeter. Kinder verschiedener Kindertageseinrichtungen unterscheiden sich in ihrer motorischen Entwicklung nicht signifikant voneinander.
LS-F11 (Aktivität)	Aktive und weniger aktive Kinder unterscheiden sich bei Heranziehung des WHO-Kriteriums in ihren motorischen Entwicklungsverläufen nicht signifikant voneinander. Auch bei Betrachtung der vereinsgebundenen Aktivität sind lediglich in der Entwicklung der Beweglichkeit signifikante Unterschiede zwischen aktiven und weniger aktiven Kindern festzustellen, wobei die Unterschiede marginal sind: Vereinsaktive Kinder verschlechtern sich in ihrer Beweglichkeit im Laufe des Vorschulalters um 0,1, nicht vereinsaktive Kinder um 0,2 Zentimeter.

Die Entwicklung motorischer Fähigkeiten ist im frühen Kindesalter stetig steigend. Eine Ausnahme stellt die Entwicklung der Beweglichkeitsleistung dar. In der vorliegenden Stichprobe verschlechtert sich die Beweglichkeitsleistung unabhängig der betrachteten Untergruppe und entwickelt sich charakteristisch dahingehend, dass zunächst ein Anstieg der Leistungsfähigkeit zwischen dem dritten und vierten Lebensjahr (T1-T2) zu beobachten ist, dem ein kontinuierlicher, leicht abflachender Rückgang der Leistungsfähigkeit zwischen dem vierten und sechsten Lebensjahr (T2-T4) folgt. Insgesamt betrachtet nimmt die Beweglichkeitsleistung im Vorschulalter ab. Bei der Interpretation der Ergebnisse gilt es zu berücksichtigen, dass sich die Körperproportionen während dieser frühkindlichen Entwicklungsphase nicht linear verändern. Nach den Normdaten von Spranger, Ochsenfarth, Kock und Henke (1968) entwickelt sich die Differenz aus der Länge des unteren Körpersegments und der Länge der oberen Extremitäten in dieser Altersspanne ebenfalls zunächst ansteigend und dann wieder absinkend. Diese Differenz ist zwar nur ein grober Anhaltspunkt für die mögliche Beweglichkeitsleistung in Abhängigkeit der Körperproportionen, weist aber bereits eine gewisse Ähnlichkeit zum beobachteten Entwicklungsverlauf der Beweglichkeit auf.

Die beobachteten Entwicklungstendenzen bestätigen zum Einen, dass die Beweglichkeitsleistungen mit zunehmendem Alter abnehmen: Während Vorschulkinder in der Regel noch sehr beweglich sind, weisen bereits Schulkinder – auch geprägt durch Wachstumsphasen – schon Verkürzungen auf (vgl. Bös et al., 2002). Zum Anderen deuten die Ergebnisse auf Mess-Schwierigkeiten hin, die vor allem durch die Angst der Dreijährigen beim Vornüberbeugen entstehen (vgl. Kapitel 4.4). Vogt (1978) kann den ungleichmäßigen Entwicklungsverlauf der Beweglichkeitsleistung nicht bestätigen. Ihre Ergebnisse legen im Vorschulalter keine auffälligen Veränderungen in der Beweglichkeit nahe, die Leistungen bleiben auf konstant hohem Niveau. Sie begründet dieses Ergebnis damit, dass der aktive und passive Bewegungsapparat eine hohe Elastizität besitzen und das Knochen- und Gelenksystem nur eine geringe Verfestigung haben (Weineck, 1986). Aufgrund fehlender repräsentativer Längsschnittstudien und in kleineren

Interventionsstudien unterschiedlich eingesetzten Methoden eignet sich wiederum das Motorik-Modul für einen Vergleich der in der vorliegenden Arbeit gewonnenen Erkenntnisse. Die eingesetzten motorischen Testaufgaben stimmen weitestgehend mit der Methodik des Motorik-Moduls überein. Der Entwicklungsverlauf in der Testaufgabe Rumpfbeugen unterscheidet sich signifikant zwischen der MoMo- und der Karlsruher Stichprobe (vgl. Kapitel 5.3). Allerdings bestätigen auch die Erkenntnisse des Motorik-Moduls einen ungleichmäßigen und abnehmenden Entwicklungsverlauf der Beweglichkeitsleistung im Vorschulalter, die Karlsruher Daten offenbaren jedoch zu allen Untersuchungszeitpunkten bessere Leistungen als die MoMo-Stichprobe. An dieser Stelle sei auf die bereits in Kapitel 4.4 diskutierte unterschiedliche methodische Vorgehensweise bei der Testdurchführung hingewiesen. Die Entwicklungsverläufe der Testaufgaben Einbeinstand, Seitliches Hin- und Herspringen und Standweitsprung unterscheiden sich im Gegensatz zum Testitem Rumpfbeugen nicht von den Ergebnissen der MoMo-Stichprobe.

Die motorischen Entwicklungsverläufe sind zwischen Jungen und Mädchen vergleichbar. Auch wenn sich die Ergebnisse nur auf geringe Fallgrößen beziehen, entwickeln sich auch unter- ( $N=6$ ), normal- ( $N=115$ ) und übergewichtige ( $N=11$ ) Kinder in den Items Einbeinstand, Seitliches Hin- und Herspringen und Rumpfbeuge ähnlich. Dieses Ergebnis legt nahe, dass übergewichtige Kinder in den Fähigkeitsbereichen Koordination und Beweglichkeit eine ebenso gute motorische Entwicklung vollziehen können wie normalgewichtige Kinder. Eine Ausnahme stellt jedoch das Item Standweitsprung dar. Normalgewichtige entwickeln ihre Sprungkraft relativ kontinuierlich steigend, wohingegen sich die Sprungkraftleistung übergewichtiger Kinder bereits ab einem Alter von drei Jahren auf niedrigerem Niveau und abflachend entwickelt. Ein Grund hierfür könnte die Tatsache sein, dass der BMI übergewichtiger, dreijähriger Kinder im Gegensatz zu Normal- und Untergewichtigen im Laufe der Kindergartenzeit ansteigt (vgl. Kapitel 5.1.1) und die Kinder gerade im Standweitsprung ihr Körpergewicht transportieren müssen. Während es Fähigkeitsbereiche gibt, die übergewichtige Kinder ebenso gut

entwickeln können wie Normalgewichtige, scheinen sie in der Entwicklung ihrer Sprungkraft Nachteile zu haben.

Unabhängig der BMI-Kategorie wurde der Einfluss des motorischen Leistungsprofils im Alter von drei Jahren auf den weiteren Entwicklungsprozess der motorischen Fähigkeiten untersucht. Dieses scheint jedoch, abgesehen von der Beweglichkeitsentwicklung, keinen Einfluss auf den motorischen Entwicklungsverlauf zu haben. Der nachgewiesene Einfluss der Leistungsvoraussetzungen im Alter von drei Jahren auf die Entwicklung der Beweglichkeit ist auf einen unterschiedlichen Rückgang der Beweglichkeitsleistungen zwischen Kindern mit guten und weniger guten Leistungsvoraussetzungen zurückzuführen. So verschlechtert sich die Beweglichkeitsleistung der Kinder mit homogen positivem  $A_{(0+)}$  und heterogenem Leistungsprofil  $D_{(0\pm)}$ , während sich die Leistung der Kinder mit homogen negativem Testprofil  $C_{(0-)}$  verbessert. Da gerade die Ergebnisse in der Aufgabe Rumpfbeugen ohnehin schwer interpretierbar sind, muss das Ergebnis mit Vorsicht interpretiert werden. Die Ergebnisse in den Fähigkeitsbereichen Koordination bei Präzisionsaufgaben (Einbeinstand), Koordination unter Zeitdruck (Seitliches Hin- und Herspringen), sowie Kraft (Standweitsprung), auf die das Leistungsprofil im Alter von drei Jahren keinen Einfluss zu haben scheint, verdeutlichen, dass das frühe Kindesalter für bewegungsfördernde Interventionsmaßnahmen einen guten Zeitraum darstellt. Bei der Interpretation der Ergebnisse muss jedoch berücksichtigt werden, dass das motorische Leistungsprofil im Alter von drei Jahren nur für eine geringe Anzahl an Kindern im Längsschnitt vorliegt, da die Variable nur für Kinder gebildet werden konnte, die zum ersten Untersuchungszeitpunkt alle vier Testaufgaben absolvierten.

Der Einfluss exogener Faktoren auf den motorischen Entwicklungsverlauf wurde zunächst bzgl. der sozialen Herkunft erörtert. Beim Vergleich der Entwicklungsverläufe deutscher und nichtdeutscher Kinder sind parallele Entwicklungskurven in den Aufgaben Seitliches Hin- und Herspringen sowie Rumpfbeugen zu verzeichnen. Signifikant unterscheiden sich die Entwicklungsverläufe deutscher und nichtdeutscher Kinder jedoch in den Aufgaben Einbeinstand und Standweit-

sprung, wobei deutsche hier einen steileren Entwicklungsverlauf verzeichnen als nichtdeutsche Kinder.

Während ein Unterschied zwischen deutschen und nichtdeutschen Kindern zu einzelnen Testzeitpunkten aufgrund von Sprachbarrieren bei dem Verständnis der Testaufgabe (Standweitsprung) oder aufgrund mangelnden Verständnisses der motivierenden Testinstruktionen (Einbeinstand) erklärbar scheint, ist unklar, warum sich der Entwicklungsverlauf nichtdeutscher Kinder in diesen beiden Items von dem der deutschen Kinder unterscheidet.

Als weiterer exogener Faktor wurde der Einfluss körperlicher Aktivität auf den motorischen Entwicklungsverlauf untersucht. Die Ergebnisse legen nahe, dass weder freizeitleiche noch vereinsgebundene körperliche Aktivität einen Einfluss auf den motorischen Entwicklungsverlauf haben. Lediglich in der Aufgabe Rumpfbeugen sind signifikante Unterschiede zwischen Vereinsmitgliedern und Nicht-Vereinsmitgliedern gegeben, die jedoch bei deskriptiver Betrachtung nicht aussagekräftig sind (vgl. Kapitel 5.2.2). An dieser Stelle ist wieder auf die einmalige Befragung der Eltern zur körperlichen Aktivität ihrer Kinder hinzuweisen, die in Kapitel 6 diskutiert wird.

Aufgrund mangelnder Längsschnittstudien können die dargestellten Ergebnisse nicht vollständig mit anderen Studien verglichen werden, sie stellen aber dennoch erste Ergebnisse zur Behebung dieser Forschungslücke für das Vorschulalter dar. In Abbildung 5.28 sind die Ergebnisse der Längsschnitt-Analysen graphisch zusammengefasst.

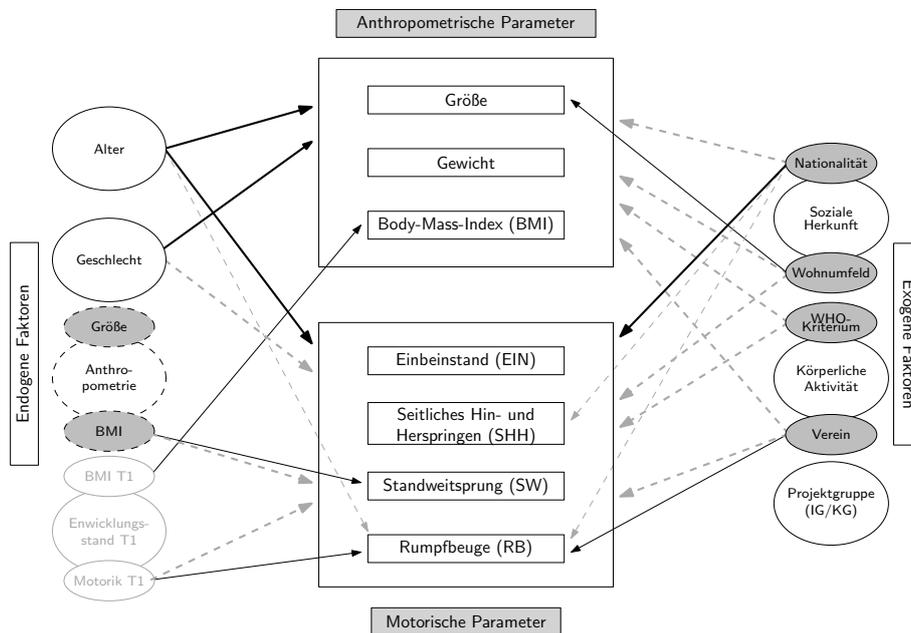


Abbildung 5.28: Signifikante Einflussfaktoren auf den Entwicklungsverlauf anthropometrischer und motorischer Parameter [Längsschnitt]

*Legende:* Durchgezogene Pfeile stellen signifikante, gestrichelte Pfeile nicht signifikante Einflüsse dar. Dicke Pfeile beziehen sich auf alle Items der Anthropometrie bzw. Motorik. Dünne Pfeile beziehen sich jeweils nur auf ein einzelnes Item. Bei der Interpretation haben dünne Pfeile Vorrang und überschreiben die Information der dicken Pfeile.

## **Diskussion der Methoden**

---

Während die Ergebnisse der Quer- und Längsschnitt-Analysen bereits in Kapitel 4.4 und 5.4 diskutiert wurden, wurde die Methodendiskussion bislang ausgeklammert. Da die eingesetzten Methoden der Quer- und Längsschnitt-Analysen identisch sind, erfolgt deren Diskussion in diesem separaten Kapitel und bezieht sich sowohl auf Querschnitt- als auch auf Längsschnitt-Resultate.

### *Erfassung anthropometrischer Parameter*

Die Parameter Körpergröße und Körpergewicht wurden mit Hilfe gängiger Methoden vor Beginn der motorischen Tests erhoben (vgl. Kapitel 3.4.1). Die Testverfahren haben gezeigt, dass sich die Vorschulkinder oft schämten, da sie sich für die anthropometrischen Messungen bis auf die Unterwäsche ausziehen mussten. Auch wenn sich diese Tatsache nicht auf die Ergebnisse auswirkte, könnte die Situation für die Kinder durch zwei Möglichkeiten angenehmer gestaltet werden: Einerseits könnten ihnen vertraute Person wie Erzieher die Messungen durchführen, wobei eine ordentliche und standardisierte Vorgehensweise zu gewährleisten wäre. Andererseits könnten die Messungen am Ende der Tests erfolgen, wenn sich zwischen Testleiter und Kind bereits eine Beziehung entwickelt hat. Hierbei ist jedoch zu bedenken, dass sich schüchternes Verhalten zwar nicht in den Ergebnissen zu Körpergröße und Körpergewicht widerspiegelt, aber auf die motorische Leistungsfähigkeit einen negativen Einfluss haben könnte (s.u.), so dass auch die motorischen Tests nicht direkt nach der Vorstellung des Testteams durchgeführt werden sollten. Ein gemeinsames kurzes Einstiegsritual in Form eines standardisierten Spiels könnte Kindern das Kennenlernen erleichtern sowie ihr Vertrauen zu den Testleitern wecken.

### *Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit*

Motorische Tests dienen in der Praxis einem guten objektiven Überblick über die Qualität der motorischen Fähigkeiten. In der testdiagnostischen Praxis im Vorschulalter fällt auf, dass die Leistungen in der Testsituation auch von Faktoren abhängig zu sein scheinen, die über die motorische Leistungsfähigkeit hinausgehen.

Auch wenn die Gütekriterien des angewendeten Karlsruher Motorik-Screenings (KMS 3-6) in Vorstudien untersucht wurden (Bös & Tittlbach, 2002) und eine gute Reliabilität belegen (Test-Retestkoeffizienten streuen zwischen  $r=0.83$  und  $r=0.88$ ), ist nicht zu vernachlässigen, dass dieses Screeningverfahren für den Einsatz in Kindertageseinrichtungen für Erzieher entwickelt wurde und daher vor allem auch kostengünstigen sowie zeit- und materialökonomischen Kriterien entsprechen sollte. Bei eigens durchgeführten jährlichen Untersuchungen von ca. 1600 Kindern über vier Jahren hinweg konnten differenzierte Erfahrungen in der Testpraxis erlangt werden.

Da Kinder im Vorschulalter oft nur wenig Verständnis für die Testsituation haben, lassen sie sich durch persönliche und organisatorische Rahmenfaktoren von den von ihnen abverlangten Testaufgaben leicht ablenken. Die gemeinsam mit einem Testteam gesammelten Erfahrungen in der Testpraxis bei Vorschulkindern sind in Abbildung 6.1 dargestellt. Es wird an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich hierbei um subjektive Eindrücke handelt, die in dieser Studie wissenschaftlich nicht überprüft wurden.

Zwischen Testleiter und Proband entwickelt sich beim Zusammentreffen zunächst eine emotionale Ebene, die für die eintretende Testsituation von fördernder oder hemmender Bedeutung sein kann. Diese emotionale Ebene bezieht sich auf den Bekanntheitsgrad (sicherlich erbringen Kinder in einer angenehmen ungezwungenen Atmosphäre mit ihren Eltern zu Hause oftmals bessere Leistungen als bei einer fremden Person in einer Testsituation), die spontane Sympathie zwischen den beiden Personen, sowie auf das Geschlecht. Geschlechtsrollenstereotypen

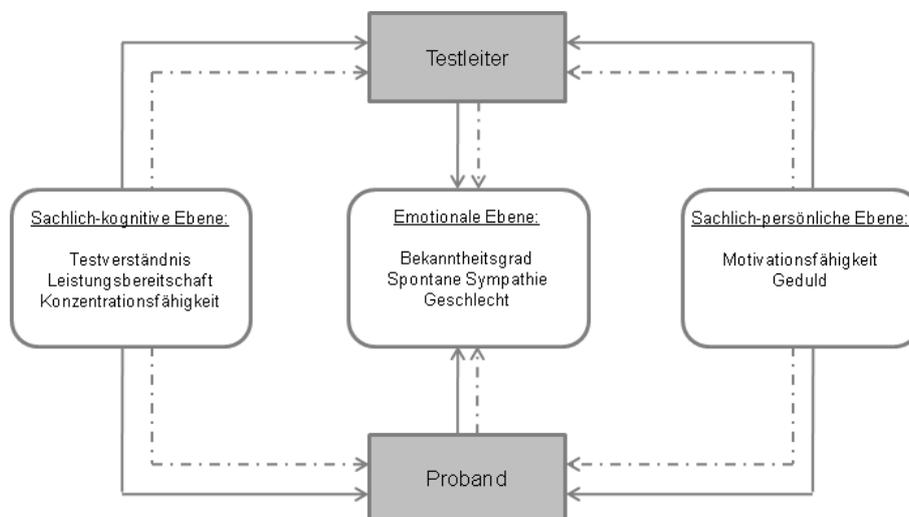


Abbildung 6.1: Aktivierend oder hemmend wirkende Einflussfaktoren auf die Testsituation im frühen Kindesalter

*Legende:* Durchgezogene Pfeile stellen aktivierende, gestrichelte Pfeile hemmende Testeinflüsse dar.

zufolge werden Eigenschaften wie fürsorglich, emotional, ausdrucksstark, empfindsam, passiv usw. Frauen zugeschrieben. Charakteristika wie rational, intelligent, selbstbewusst, aktiv, dominant usw. hingegen gelten Männern unserer Gesellschaft (vgl. Fried, 2004). Frauen verhalten sich demnach auch Kindern gegenüber anders als Männer, dies bestätigt das Staatsinstitut für Frühpädagogik. Aus Forschungsarbeiten ist bekannt (vgl. Fried, 2004), dass Männer im Umgang mit Kindern durch ihre Eigenschaften zur Entwicklung eines positiven Selbstkonzeptes beitragen, da sie Kinder besonders zu Aktivität und Leistung herausfordern. Der Testleiter nimmt damit allein aufgrund seines Geschlechts bereits eine bestimmte Rolle für die zu testenden Kinder ein, wobei sich die jeweiligen geschlechtsspezifischen Eigenschaften der Testleiter auf Jungen und Mädchen unterschiedlich sowie in Abhängigkeit ihrer aktuellen Bedürfnisse hemmend oder fördernd auswirken können. Hinzu kommt, dass beide Personen (Testleiter und Proband) sowohl sachlich-kognitive als auch sachlich-persönliche Eigenschaften besitzen, die die Testsituation prägen.

Die sachlich-kognitiven Voraussetzungen für eine optimale Testsituation bestehen für den Testleiter in einem guten Testverständnis, in der Kenntnis der Ziele

und seiner Aufgaben sowie in den erforderlichen Bedingungen an eine gewissenhafte und standardisierte, den Gütekriterien entsprechende Testung. Die sachlichen Voraussetzungen auf der Seite der Kinder bestehen darin, zu verstehen worauf es ankommt und über den Willen zu verfügen, den Test bestmöglich zu absolvieren und Leistungsbereitschaft zu erbringen. Beide Personen müssen sich entsprechend ihrer Rollen auf die Testsituation einlassen und sich auf ihre Aufgaben konzentrieren.

Auf der sachlich-persönlichen Ebene spielt sowohl auf der Probanden-, als auch auf der Testleiterebene die Motivationsfähigkeit eine bedeutende Rolle. Der Testleiter qualifiziert sich mit einer kindgerechten Motivationsfähigkeit sowie einer dem Alter der Kinder angepassten Geduld. Die Kinder bringen mit einer guten Motivationsbereitschaft ebenfalls einen Beitrag in die Testsituation ein.

Wie genau die Faktoren zusammenwirken ist ungewiss. Sie scheinen sich jedoch auf Testleiter und Kinder im Vorschulalter hemmend oder aktivierend auszuwirken. Aber nicht nur bei Kindern sondern auch bei erwachsenen Probanden sind Testeffekte zu nennen, die daraus resultieren, dass es sogenannte Wettkampftypen gibt, die ihre Bestleistungen vor allem dann erbringen, wenn es auf ihre Leistung ankommt, wohingegen die Trainingstypen bei solchen Testsituationen eher versagen.

Auch wenn motorische Testleistungen im Gegensatz zu anthropometrischen Erhebungsmethoden im frühen Kindesalter von verschiedenen Einflussfaktoren und von der Tagesform der Kinder geprägt sind, dienen die durch testdiagnostische Verfahren gewonnenen Erkenntnisse in der Praxis der Aufdeckung motorischer Schwächen und Stärken und ermöglichen damit eine frühzeitige, individuelle und gezielte Förderung.

### *Erfassung der körperlichen Aktivität*

Neben motorischen Tests wurde ein Elternfragebogen zur Erfassung der körperlichen Aktivität der Kinder in ihrer Freizeit eingesetzt. Aus Kostengründen stammen die Ergebnisse lediglich aus einer einmaligen Datenerhebung. Obwohl daher

nicht davon ausgegangen werden kann, dass die elterliche Antwort zur körperlichen Aktivität der Kinder über den gesamten Untersuchungszeitraum Gültigkeit besitzt, wurde diese Variable in der vorliegenden Arbeit als festes Merkmal der Kinder zur Analyse der körperlichen Aktivität als exogener Faktor herangezogen. Dies muss bei der Ergebnisinterpretation berücksichtigt werden. Zudem gilt zu berücksichtigen, dass die Angaben der Eltern, angesichts der Befragung durch Studierende des Faches Sport und Sportwissenschaft, möglicherweise zu einem gewissen Anteil aufgrund sozialer Erwünschtheit erfolgten. So sind die Ergebnisse des nicht bestätigten Einflusses körperlicher Aktivität auf die BMI-Entwicklung sowie auf die Entwicklung der motorischen Leistungsfähigkeit mit Vorsicht zu interpretieren.

#### *Erfassung soziodemographischer Faktoren*

Neben einem Fragebogen zur körperlichen Aktivität der Kinder sollten die Eltern ursprünglich bezüglich ihrer Schulbildung, ihrer beruflichen Qualifikation und Stellung sowie ihres Nettoeinkommens befragt werden. Obwohl durch das Projekt die Anonymität der Befragung gewährleistet gewesen wäre, lehnten Erzieher diese Befragung ab, da sie die Befürchtungen der Eltern vermeiden wollten, die Informationen könnten nicht nur für das Projekt sondern auch für die Mitarbeiter der Kindertageseinrichtungen sichtbar werden. Nach der Genehmigung der Eltern konnten nur einige wenige soziodemographische Faktoren auf dem Erfassungsbogen erhoben werden, die über die Anmeldedaten der Kinder in den Kindertageseinrichtungen ohnehin vorlagen. Die Anmeldedaten beschränkten sich somit auf Geschlecht, Nationalität (deutsch/nichtdeutsch) und Geburtsdatum der Kinder.

Für eine umfangreichere Analyse zur sozialen Herkunft der Kinder wurde ergänzend versucht, durch das Amt für Stadtentwicklung der Stadt Karlsruhe stadtteilbezogene soziodemographische Informationen zu erhalten, um die Stadtteile aus denen die Kindertageseinrichtungen ausgewählt wurden nach soziodemographischen Gesichtspunkten beurteilen zu können. Leider konnten diese Daten

aufgrund eines selektiven Antwortverhaltens in den der Stadt Karlsruhe vorliegenden Erhebungen nicht verwendet werden. Wenngleich demnach keine nähere Charakterisierung der Stadtteile möglich war, wurden Kindertageseinrichtungen als ein Indikator des sozialen Wohnumfeldes für vergleichende Analysen herangezogen.

## **Diskussion des Projektansatzes**

---

Die Studie wurde in Anlehnung an einen frühestmöglichen Interventionsansatz im Setting Kindergarten durchgeführt. Das Hauptziel der vorliegenden Studie lag aus Gründen der Nachhaltigkeit bei der Intervention der Erzieher, um nicht nur die aktuell in Kindertageseinrichtungen gemeldeten Kinder mit einer mehrwöchigen Intervention zu erreichen, sondern die Gesundheitsbereiche Bewegung, Ernährung und Mobilität langfristig in Kindertageseinrichtungen zu verankern. Erzieher sollten durch die Interventionsstudie hinsichtlich der spielerischen und kindgemäßen Gesundheitserziehung in den Einrichtungen sensibilisiert und bei der Umsetzung der durch sie neu zu verantwortenden Aufgaben der Gesundheitsförderung über vier Jahre hinweg unterstützt werden. Im Fokus der Studie stand damit die Verhältnisänderung der Kindertageseinrichtungen. Die Evaluation erfolgte durch eine kontrollierte Längsschnittstudie, die neben der Akzeptanz der Erzieher primär auf der Ebene der Kinder ansetzte.

Das Projekt hatte sowohl bei Erziehern als auch bei Eltern und deren Kindern eine hohe Akzeptanz und Kindertageseinrichtungen regten an, weitere Einrichtungen von diesen Maßnahmen profitieren zu lassen. Die Frage, ob trotz eines verhältnisorientierten Interventionsansatzes auf Ebene der Erzieher messbare Effekte auf der Ebene der Kinder erzielt werden konnten, muss aufgrund einer fehlenden Kontrollstichprobe über den Vierjahres-Längsschnitt zunächst unbeantwortet bleiben. Erzieher und Eltern der Kontrollgruppe unterstützten das Projekt weniger intensiv als solche aus der Interventionsgruppe, was zu den im Längsschnitt ohnehin hohen Drop-Out-Zahlen in diesem Vierjahres-Längsschnitt zu einem enormen Verlust der Kontrollgruppe führte. Da es sich bei der im Längs-

---

schnitt noch vorliegenden geringen Zahl an Kindern der Kontrollgruppe um Kinder einer sehr bewegungsfördernden und mit dem Preis eines Bewegungskindergartens ausgezeichneten Einrichtung handelt, wurden diese Kinder zur Interventionsgruppe hinzugezogen und der anthropometrische und motorische Entwicklungsverlauf der vorliegenden intervenierten Stichprobe mit repräsentativen bundesweiten Ergebnissen des Motorik-Moduls verglichen. Der Vergleich legte allerdings keinen positiven Einfluss der Interventionsmaßnahmen auf die Entwicklung der Kinder nahe.

Auch wenn bekannt ist, wie oft in der Interventionsgruppe auf Ebene der Erzieher interveniert wurde, erfassten die Erzieher in dem Projekt „Kindergesundheit“ nicht, wie oft sie auf Ebene der Kinder die Interventionsmaßnahmen durchführten. Ein Interventionsprogramm ist jedoch nur dann wirksam, wenn die Maßnahmen regelmäßig, intensiv und über einen längeren Zeitraum erfolgen. Eine solche konsequente Interventionssituation ist gegeben, wenn Kinder in Gruppen regelmäßig zusammenkommen und eine (externe) Fachkraft zu fest vereinbarten Zeiten dauerhaft Förderprogramme durchführt. Auch wenn sich Erzieher bemühen, der neuen Anforderung der Gesundheitsförderung in ihren Einrichtungen gerecht zu werden, ist diese nur eine von vielen und wird aus Zeitgründen auch einmal vernachlässigt. Eine externe Fachkraft könnte die Interventionsmaßnahmen daher konsequenter durchführen. Diese These bestätigen die Ergebnisse der Karlsruher Kontrollgruppe, die durch eine externe Person dauerhaft interveniert wurde und deren Entwicklungsverlauf steiler verläuft als der durch das Projekt „Kindergesundheit“ geförderten Interventionsgruppe.

Die im Projekt „Kindergesundheit“ gewählten Interventionsmaßnahmen sind mit ihrer langfristigen und interdisziplinären Konzeption auf Ebene der Verhältnisänderung ein ganzheitlicher und vielversprechender Ansatz. Im Gegensatz zu Querschnitt-Studien hat der vorliegende längsschnittlich angelegte Projektansatz den Vorteil, nicht nur Gruppenunterschiede in der Entwicklung der Kinder (bzgl. verschiedener Faktoren wie z.B. Geschlecht, Nationalität, Aktivität ...), sondern auch die Auswirkungen einzelner Einflussfaktoren über einen längeren Zeitraum

hinweg unter Berücksichtigung von temporalen und kausalen Effekten feststellen zu können. Der Ansatz zielt darauf ab, die Forschungslücke zu schließen, die aus fehlenden Langzeitstudien (vgl. Metcalf et al., 2010) vor allem im Vorschulbereich (vgl. u.a. Hesketh et al., 2010) resultiert. Allerdings kann er aus ökonomischen Gründen und aufgrund der regionalen Projekteinbindung nicht den Anspruch auf Repräsentativität erfüllen. Als Folge des breit angelegten Ansatzes waren keine intensiven Fördermaßnahmen möglich und die Projektmaßnahmen somit auf der Ebene messbarer Effekte bei den Kindern nicht erfolgreich. Dies entspricht den Ergebnissen kurzfristig angelegter deutscher und internationaler Studien zur Reduzierung des BMI und zur Verbesserung der motorischen Leistungsfähigkeit, in denen zudem intensiv interveniert wurde (vgl. Hesketh et al., 2010; Riethmüller et al., 2009). Dennoch wurde das Thema Gesundheitsförderung durch das Projekt „Kindergesundheit“ in den Einrichtungen verankert und sowohl Kinder als auch deren Eltern wurden aufgrund der wiederholten Maßnahmen und durch die aktive Einbindung hinsichtlich gesundheitsfördernder Verhaltensweisen sensibilisiert. Hinsichtlich der Frage bezüglich eines wirksamen und messbaren Interventionskonzeptes scheint nur eine regelmäßige, sich über den gesamten Zeitraum der frühkindlichen Entwicklung erstreckende intensive Fördermaßnahme Aussichten auf Erfolg zu haben. Das Karlsruher Projekt „Kindergesundheit“ hat jedoch gezeigt, dass die Einbindung der Erzieher eine sinnvolle und wichtige Maßnahme zur Gesundheitsförderung sowie eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Intervention im oben genannten Sinne darstellt.

## **Schlussfolgerungen und Ausblick**

---

Da ein allgemeiner Konsens darüber besteht, dass präventive Maßnahmen, die auf einen gesunden Entwicklungsverlauf im Kindesalter abzielen, so früh wie möglich ansetzen sollten, liegt das Augenmerk sportwissenschaftlicher Interventionsforschung nicht mehr hauptsächlich auf dem Schulalter, sondern bezieht vermehrt das Vorschulalter mit ein.

Da die Forschungslage insgesamt für das Vorschulalter noch als fragmentarisch bezeichnet werden kann und Erkenntnisse aus Langzeitstudien bislang fehlen, leistet die vorliegende Arbeit einen ersten Beitrag, um die Forschungslücke in Bezug auf die frühkindliche Entwicklung zu schließen.

Dabei wurden zum Einen Faktoren analysiert, hinsichtlich derer der frühkindliche Entwicklungsstand differenziert werden kann. Zum Anderen wurde der anthropometrische und motorische Entwicklungsverlauf von Vorschulkindern beschrieben und auf Einflussgrößen untersucht, die den Entwicklungsverlauf bestimmen. Während der Entwicklungsstand im Vorschulalter hauptsächlich durch endogene und vereinzelte exogene Merkmale determiniert ist, konnten bzgl. des motorischen Entwicklungsverlaufs lediglich das Geschlecht und bezüglich der anthropometrischen Parameter Alter und Geschlecht als Einflussgrößen nachgewiesen werden. Über die Bestimmung von Einflussfaktoren auf die frühkindliche Entwicklung hinaus, liegen mit der vorliegenden Arbeit „normale“ Entwicklungskurven vor, die eine objektive Beurteilung der kindlichen Entwicklung und damit die Einleitung zielgerichteter Interventionsansätze ermöglichen. Bei der Beschreibung der frühkindlichen Entwicklungsverläufe, vor allem hinsichtlich Körpergewicht und motorischen Items, fällt eine sich mit zunehmendem Alter erhöhende Standardabweichung auf. Die Ergebnisse lassen auf individuelle Entwicklungsunterschie-

de schließen, die in den Auswertungen der vorliegenden Datenlage statistisch nicht immer abgesichert werden konnten. Aus diesem Grund ist es für die Entwicklungsforschung im Vorschulalter unabkömmlich, entwicklungsbeeinflussende Faktoren gezielter zu untersuchen und hierzu Testmethoden anzuwenden, die weitestgehend unabhängig von kindlichen Stimmungslagen sind. Psychomotorische Beobachtungsstudien könnten hier eine bedeutsame Ergänzung sein. Vor dem Hintergrund der sich verschlechternden gesundheitlichen Lage von Kindern und Jugendlichen in Bezug auf Bewegungsmangel und Übergewicht wird für die Gesundheitsförderung nach frühzeitigen Interventionen verlangt, die ansetzen sollten bevor sich entweder ungünstige Verhaltensweisen in den Köpfen der Kinder festgesetzt haben oder bevor der negative (gesundheitliche) Trend nicht mehr aufzuhalten ist und sogar Folgen eintreten. In der Praxis werden solche Maßnahmen oft im Vorschulalter begonnen, da hier erstmals ein Setting herangezogen werden kann, über das weitestgehend alle Kinder erreicht werden können. Die Erkenntnisse dieser Arbeit deuten an, dass für die Prävention von Übergewicht und motorischer Leistungsfähigkeit unterschiedliche zeitliche Ansatzpunkte geeignet sind. So legen die Ergebnisse dieser Arbeit nahe, dass sich Kinder, deren motorischer Entwicklungsstand im Alter von drei Jahren unterhalb der Durchschnittsleistungen gleichaltriger Kinder liegt, bis zum Eintritt in das Schulalter zwar auf niedrigerem Niveau aber mit der gleichen Steigung entwickeln wie Kinder, deren motorische Leistungsfähigkeit dem Durchschnitt der Normstichprobe entspricht. Kinder hingegen, die im Alter von drei Jahren übergewichtig sind, zeigen bis zum Schuleintritt eine vom Entwicklungsverlauf normalgewichtiger Kinder signifikant abweichende BMI-Entwicklung. Das Ergebnis ist auf die BMI-Entwicklung der im Alter von drei Jahren übergewichtigen Mädchen zurückzuführen, deren BMI bis zu einem Alter von sechs Jahren weiter ansteigt, während der BMI Normalgewichtiger auf konstantem Niveau bleibt. Während demnach ein Interventionsansatz im Setting Kindergarten für motorische Interventionen durchaus akzeptabel erscheint, scheint für die Prävention von Übergewicht hingegen ein früherer Ansatzpunkt sinnvoll zu sein.

Um der Notwendigkeit frühzeitiger verhaltenspräventiver Maßnahmen nachzukommen und die Entwicklung der Kinder auf ein gesundes Fundament zu stellen, erscheint nach den Erkenntnissen der vorliegenden Arbeit nur ein Zusammenspiel zwischen Kinderärzten und Eltern sowie Erziehern, Übungsleitern und weiteren Akteuren des Gesundheitssektors sinnvoll. Der in den letzten Jahren erfolgte Ansatz, in die Ausbildung der Erzieher und damit in die frühkindliche Gesundheitsförderung im Setting Kindergarten zu investieren, leistete einen ersten wesentlichen Beitrag zur Verhältnisänderung an deutschen Kindertageseinrichtungen. Auch wenn derzeit noch keine wissenschaftlichen evaluierten Goldstandards zur erfolgreichen Prävention von Übergewicht und Bewegungsmangel vorliegen, zeigen die zahlreichen politischen Maßnahmen und Kampagnen, dass die Wichtigkeit des Themas bereits erkannt wurde und die vielen wissenschaftlichen Interventionsstudien belegen die Bestrebungen, qualitätsgesicherte Interventionsprogramme zu entwickeln.

## Literaturverzeichnis

- Ahnert, J. (2005) *Motorische Entwicklung vom Vorschul- bis ins frühe Erwachsenenalter – Einflussfaktoren und Prognostizierbarkeit*. Würzburg: Dissertation.
- Al-Isa, A.N. & Moussa, M.A. (1999). Factors associated with overweight and obesity among Kuwaiti kindergarten children aged 3-5 years. *Nutrition and Health*, 13 (3), 125-139.
- Andersen, L.B., Harro, M., Sardinha, L.B., Froberg, K., Ekelund, U., Brage, S. & Anderssen, S.A. (2006). Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: A cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet*, 368 (9532), 299-304.
- Antonovsky, A. (1979). *Health, Stress and Coping*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Arbinger, R. (1995). Entwicklung der Motorik. In H. Hetzer, E. Todt, I. Seiffge-Krenke & R. Arbinger (Hrsg.), *Angewandte Entwicklungspsychologie des Kindes- und Jugendalters* (3. unveränd. Aufl.) (S. 47-76). Heidelberg/Wiesbaden: Meyer und Meyer.
- Bappert, S., Woll, A. & Bös, K. (2003). Motorische Leistungsunterschiede bei über- und normalgewichtigen Kindern im Vorschulalter. *Haltung und Bewegung*, 23 (3), 35-37.
- Baumann, W. (1992). Anthropometrie. In P. Röthig, H. Becker, K. Carl, D. Kayser & R. Prohl (Hrsg.), *Sportwissenschaftliches Lexikon* (6. Aufl.) (S. 37). Schorndorf: Hofmann.
- Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W., Stanat, P., Tillmann, K.-J. & Weiß, M. (Hrsg.). (2001). *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske+Budrich.
- Baur, J. (1994). Motorische Entwicklung. Konzeptionen und Trends. In J. Baur, K. Bös & R. Singer (Hrsg.), *Motorische Entwicklung - ein Handbuch* (S. 27-47). Schorndorf: Hofmann.
- Baur, J., Bös, K., Conzelmann, A. & Singer, R. (Hrsg.), (2009). *Handbuch Motorische Entwicklung* (2. komplett überarb. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Bauer, C. & Rosemeier, A. (2004). Ballast fürs Leben – Übergewicht und Adipositas bei Karlsruher Vorschulkindern. *Gesundheitswesen*, 66 (3), 246-250.

- Biddle, S.J.H., Gorley, T. & Stensel, D.J. (2004). Health-enhancing physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 22 (8), 679-701.
- Bierhoff-Alfermann, D. (1986). *Sportpsychologie*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Bluford, D.A., Sherry, B. & Scanlon, K.S. (2007). Interventions to prevent or treat obesity in preschool children: a review of evaluated programs. *Obesity*, 15 (6), 1341-1372.
- Blommaert, M. (1979). Begriffliche Erfassung und Evaluation von Umwelteinflüssen auf die motorische Erfahrung und Entwicklung. In K. Willimczik & M. Grosser (Hrsg.), *Die motorische Entwicklung im Jugendalter* (S. 307-323). Schorndorf: Hofmann.
- Bös, K. (1987). *Handbuch sportmotorischer Tests*. Göttingen: Hogrefe.
- Bös, K. (Hrsg.), (2001). *Handbuch Motorische Tests*. (2., vollst. überarb. und erw. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.
- Bös, K., Bappert, S., Tittlbach, S. & Woll, A. (2004). Karlsruher Motorik-Screening für Kindergartenkinder (KMS 3-6). *sportunterricht*, 53 (3), 79-87.
- Bös, K., Krug, S. & Schmidt, S. (2011). Waren Kinder früher aktiver? Eine retrospektive Befragung Erwachsener zu ihrem Bewegungsverhalten im Grundschulalter. *sportunterricht*, 60 (2), 43-49.
- Bös, K. & Tittlbach, S. (2002). Motorischen Tests - für Schule und Verein - für Jung und Alt. *Sport Praxis*, 43 (Sonderheft), 64-69.
- Bös, K. & Mechling, H. (1983). *Dimensionen sportmotorischer Leistungen*. Schorndorf: Hofmann.
- Bös, K. & Mechling, H. (1992). Motorik. In P. Röthig, H. Becker, K. Carl, D. Kayser & R. Prohl (Hrsg.), *Sportwissenschaftliches Lexikon* (6. Aufl.) (S. 319-322). Schorndorf: Hofmann.
- Bös, K., Opper, E. & Woll, A. (2002). *Fitness in der Grundschule. Förderung von körperlich-sportlicher Aktivität, Haltung und Fitness zum Zwecke der Gesundheitsförderung und Unfallverhütung*. Wiesbaden: Bundesarbeitsgemeinschaft für Haltungs- und Bewegungsförderung.
- Bös, K. & Ulmer, J. (2003). Motorische Entwicklung im Kindesalter. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 151 (1), 14-21.

- Bös, K., Worth, A., Opper, E., Oberger, J., Romahn, N., Wagner, M., Jekauc, D., Mess, F. & Woll, A. (Hrsg.), (2009). *Motorik-Modul: Eine Studie zur motorischen Leistungsfähigkeit und körperlich-sportlichen Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland*. Band 5: Forschungsreihe des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend. Baden-Baden: Nomos.
- Bös, K. (2003). Motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen. In: W. Schmidt, I. Hartmann-Tews & W.-D. Brettschneider (Hrsg.), *Erster Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht* (S. 85-109). Schorndorf: Hofmann.
- Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M. & Dietz, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMI*, 320 (7244), 1240-1243.
- Cole, T.J., Freeman, J., Preece, M. (1995). Body mass index reference curves for the UK, 1990. *Arch Disease Childhood*, 73 (1), 25-29.
- Cole, T.J., Roede, M. (1999). Centiles of body mass index for Dutch children aged 0-20 years in 1980 – a baseline to assess recent trends in obesity. *Ann Hum Biol*, 26 (4), 303-308.
- Delekat, D. (2003). *Zur gesundheitlichen Lage von Kindern in Berlin. Ergebnisse und Handlungsempfehlungen auf der Basis der Schuleingangsuntersuchung 2001*. Senatsverwaltung für Gesundheit, Soziales und Verbraucherschutz. Berlin: Eigenverl.
- De Toia, D., Klein, D., Weber, S., Wessely, N., Koch, B., Tokarski, W., Dordel, S., Strüder, H. & Graf, C. (2009). Relationship between anthropometry and motor abilities at pre-school age. *Obes Facts*, 2 (4), 221-225.
- Dordel, S. (2000). Kindheit heute: Veränderte Lebensbedingungen = reduzierte motorische Leistungsfähigkeit. Motorische Entwicklung und Leistungsfähigkeit im Zeitwandel. *sportunterricht*, 49 (11), 341-349.
- Eckert, K. (2010). Daten für präventive Taten. Bewegungsförderung für Kinder aus sozial schwachem Milieu. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport*, 26 (1), 6-11.
- Erb, J. & Winkler, G. (2004). Rolle der Nationalität bei Übergewicht und Adipositas bei Vorschulkindern. *Monatszeitschrift Kinderheilkunde*, 3 (152), 291-298.
- Evelth, P.B. & Tanner, J.M. (1990). *Worldwide variation in human growth* (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.

- Fetz, F. (1982). *Sportmotorische Entwicklung*. Wien: Österreichischer Bundesverl.
- Flegal, K.M., Troiano, R.P. (2000). Change in the distribution of body mass index of adults and children in the US population. *Internat J Obesity*, 24 (7), 807-818.
- Fleig, P. (2008). Der Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und kognitiver Entwicklung – Theoretische Hintergründe und empirische Ergebnisse. *sportunterricht*, 57 (1), 11-16.
- Fried, L. (2004). Junge oder Mädchen? Der kleine Unterschied in der Erziehung. In W.E. Fthenakis & M.R. Textor (Hrsg.), *Das Familienhandbuch des Staatsinstituts für Frühpädagogik (IFP)*. [www.familienhandbuch.de/cmain/f\\_fachbeitrag/a\\_kindheitsforschung/s\\_142.html](http://www.familienhandbuch.de/cmain/f_fachbeitrag/a_kindheitsforschung/s_142.html).
- Fröhner, G. (2009). Somatische Entwicklung. In: J. Baur, K. Bös, A. Conzelmann & R. Singer (Hrsg.), *Handbuch Motorische Entwicklung* (S. 115-130). (2. komplett überarb. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Gaschler, P. (1992). Längsschnittstudie zur Erfassung der geschlechtsspezifischen und der leistungsniveauspezifischen Entwicklung im Grundschulalter. *Haltung und Bewegung*, 12 (3), 3-12.
- Gaschler, P. (1998). Motorische Entwicklung und Leistungsfähigkeit von Vorschulkindern in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht. *Haltung und Bewegung*, 18 (4), 5-18.
- Graf, C. (2010). Rolle der körperlichen Aktivität und Inaktivität für die Entstehung und Therapie der juvenilen Adipositas. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz*, 53 (7), 699-706.
- Graf, C., Dordel, S. Koch, B. & Predel, H.-G. (2006). Bewegungsmangel und Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 9 (57), 220-225.
- Graf, C., Jouck, S., Koch, B., Platschek, A.-M., Arnold, C., Böhm, M., Dordel, S. & Tokarski, W. (2008). Obesity, blood pressure and health-related behaviour among German children and adolescents. *Physical Education and Sport*, 52, 57-61.
- Graf, C., Jouck, S., Koch, B., Staudenmaier, K., von Schlenk, D., Predel, H.-G., Tokarski, W. & Dordel, S. (2007). Motorische Defizite - wie schwer wiegen sie? *Monatszeitschrift Kinderheilkunde*, 7 (155), 631-636.

- Graf, C., Koch, B., Dordel, S., Coburger, S., Christ, H., Lehmacher, W., Platen, P., Bjarnason-Wehrens, B., Tokarski, W. & Predel, H.-G. (2003). Prävention von Adipositas durch körperliche Aktivität – eine familiäre Aufgabe. *Deutsches Ärzteblatt*, 100 (47), 3110-3114.
- Graf, C., Koch, B., Kretschmann-Kandel, E., Fallkowsky, G., Christ, H. & Coburger, S., Lehmacher, W., Bjarnason-Wehrens, B., Platen, P., Tokarski, W., Predel, H.G. & Dordel, S. (2004). Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-project). *International Journal of Obesity Relat Metabolic Disorders*, 28 (1), 22-26.
- Graf, C. & Starke, D. (2009). Prävention von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter- vom Modell zur Anwendung. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 60 (5), 108-111.
- Grund, A., Dilba, B., Forberger, K., Krause, H., Siewers, M., Rieckert, H. & Müller, M.J. (2000). Relationship between physical activity, physical fitness, muscle strength and nutritional state in 5- to 11-years old children. *Eur J Appl Physiol*, 82 (5-6), 425-438.
- Haugland, S., Wold, B., Torsheim, T. (2003). Relieving the Pressure? The Role of Physical Activity in the Relationship Between School-Related Stress and Adolescent Health Complaints. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74 (2), 127-135.
- Hebebrand, J. & Bös, K. (2005). Umgebungsfaktoren – Körperliche Aktivität. In: M. Wabitsch, K. Zwiauer, J. Hebebrand & W. Kiess (Hrsg.), *Adipositas bei Kindern und Jugendlichen* (S. 51-60). Berlin: Springer.
- Helmenstein, C. & Kleissner, A. (2007). Wechselwirkungen zwischen Sport, Gesundheit und Ökonomie: Eine ökonomische Analyse auf der Makroebene. In: S. Urnik (Hrsg.), *Sport und Gesundheit in Wirtschaft und Gesellschaft* (S. 45-54). Wien: Manz.
- Hesketh, K.D. & Campbell, K.J. (2010). Interventions to prevent obesity in 0-5 year olds. Un updated systematic review of the literature. *Obesity*, 18 (Suppl. 1), 27-35.
- Hirtz, P. (2007). Koordinative Fähigkeiten und Beweglichkeit. In K. Meinel & G. Schnabel (Hrsg.), *Bewegungslehre – Sportmotorik* (S. 212-242). Aachen: Meyer & Meyer.
- Jasmund, C. (2010). Bedeutung von Bewegung für die kindliche Entwicklung. *Kinderkrankenschwester*, 29 (3), 102-106.

- Jordan, S., Weiß, M., Krug, S. & Mensink, G. (in Druck). Überblick über primärpräventive Maßnahmen zur Förderung von körperlicher Aktivität in Deutschland. *Bundesgesundheitsbl. – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz*.
- Kemper, F.-J. (1982). *Motorik und Sozialisation*. Bad Homburg: Limpert.
- Ketelhut, K., Mohasseb, I., Gericke, C.A., Scheffler, C. & Ketelhut, R.G. (2005). Verbesserung der Motorik und des kardiovaskulären Risikos durch Sport im frühen Kindesalter. *Deutsches Ärzteblatt*, 102 (16), A1128-A1136.
- Kiphard, E.J. & Schilling, F. (1974). *Körperkoordinationstest für Kinder*. Weinheim: Beltz Test GmbH.
- Köhler, S., Sichert-Hellert, W. & Kersting, M. (2007). Präventive Ernährungsberatung hat messbaren Erfolg. Eine randomisierte, kontrollierte Interventionsstudie zur Ernährung im 1. Lebensjahr. *Monatszeitschrift Kinderheilkunde*, 1 (155), 53-60.
- Koinzer, K. (1978). Zur Geschlechtsdifferenzierung konditioneller Fähigkeiten und ihrer organischen Grundlagen bei untrainierten Kindern und Jugendlichen im Schulalter. *Medizin und Sport*, 18 (5), 144-150.
- Kolip, P. (2004). Der Einfluss von Geschlecht und sozialer Lage auf Ernährung und Übergewicht im Kindesalter. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz*, 3 (47), 235-239.
- Kornexl, E. & Zangerl, J. (1990). Neue Entwicklungstendenzen in der Akzeleration. *Spektrum der Sportwissenschaften*, 2 (1), 85-103.
- Korsten-Reck, U. (2007). Sport zur Prävention und Therapie von Übergewicht bei Kindern. *Deutsches Ärzteblatt*, 104 (1-2), 35-39.
- Kretschmer, J. & Giewald, C. (2001). Veränderte Kindheit – veränderter Schulsport? *sportunterricht*, 50 (2), 36-42.
- Krombholz, H. (2005). *Bewegungsförderung im Kindergarten. Ein Modellversuch*. Schorndorf: Hofmann.
- Kromeyer-Hauschild, K. (2005). Definition, Anthropometrie und deutsche Referenzwerte für BMI. In M. Wabitsch, K. Zwiauer, J. Hebebrand & W. Kiess, (Hrsg.), *Adipositas bei Kindern und Jugendlichen* (S. 3-15). Heidelberg: Springer.

- Kromeyer-Hauschild, K., Wabitsch, M., Kunze, D., Geller, F., Geiß, H.C., Hesse, V., von Hippel, A., Jaeger, U., Johnsen, D., Korte, W., Menner, K., Müller, G., Müller, J.M., Niemann-Pilatus, A., Remer, T., Schaefer, F., Wittchen, H.-U., Zabransky, S., Zellner, K., Ziegler, A. & Hebebrand, J. (2001). Perzentile für den Body-mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. *Monatszeitschrift Kinderheilkunde*, 149 (8), 807-818.
- Kuepper-Nybelen, J., Lamerz, A., Bruning, N., Hebebrand, J., Herpertz-Dahlmann, B. & Brenner, H. (2005). Major differences in prevalence of overweight according to nationality in preschool children living in Germany: determinants and public health implications. *Arch Dis Child*, 90 (4), 359-363.
- Kuczmarski R.J., Ogden, C.L., Guo, S.S., Grummer-Strawn, L.M., Flegal, K.M., Mei, Z., Wie, R., Curtin, L.R., Roche, A.F. & Johnson, C.L. (2002). CDC Growth Charts for the United States: methods and development. *Vital Health Stat*, 11 (246), 1-190.
- Kurth, B.-M. (2007). Der Kinder und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS): Ein Überblick über Planung, Durchführung und Ergebnisse unter Berücksichtigung von Aspekten eines Qualitätsmanagements. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz*, 50 (5/6), 533-546.
- Kurth, B.-M. & Schaffrath-Rosario, A. (2007). Die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheitsurveys (KiGGS). *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz*, 50 (5/6), 736-743.
- Langnäse, K., Mast, D. & Müller, M. J. (2002). Social class differences in overweight of prepubertal children in northwest Germany. *International Journal of Obesity*, 26 (4), 566-572.
- Lecheler, J. (2008). Trägt das veränderte Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen zur Entstehung chronischer Krankheiten bei? *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 59 (10), 241-242.
- Leyk, D., Rohde, U., Gorges, W., Wunderlich, M., Rüter, T., Wamser, P. & Essfeld, D. (2007). Übergewicht und Bewegungsmangel bei Heranwachsenden und jungen Erwachsenen: Erste Ergebnisse der Studie „Fit-fürs-Leben“. *Wehrmedizinische Monatszeitschrift*, 51 (5/6), 143-147.
- Metcalf, B.B., Hosking, J., Jeffery, A.N., Voss, L.D., Henley, W. & Wilkin, T.J. (2010). Fatness leads to inactivity, but inactivity does not lead to fatness: a longitudinal study in children (EarlyBird 45). *Arch Dis Child. Published Online First: 23 June 2010. doi: 10.1136/adc.2009.175927.*

- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2006). (Hrsg.), *Orientierungsplan für Bildung und Erziehung für die baden-württembergischen Kindergärten. Pilotphase*. Weinheim, Basel: Beltz.
- Möckelmann, H. (1981). *Leibeserziehung und jugendliche Entwicklung*. Schorndorf: Hofmann.
- NASPE (2004). *Physical activity for children: a statement of guidelines for children ages 5-12* (2nd ed.). Reston: NASPE Publications.
- Piaget, J. (1966). *Psychologie und Intelligenz*. Zürich: Rascher.
- Retter, H. (1969). Zum gegenwärtigen Stand der Lehre von Entwicklungsphasen in der Leibeserziehung. *Die Leibeserziehung*, 18, 4-11.
- Riethmuller, A.M., Jones, R.-A., Okely, A.D. (2009). Efficacy of interventions to improve motor development in young children: a systematic review. *Pediatrics*, 124 (4), e782-e792.
- Robert Koch-Institut (2003). *Übergewicht und Adipositas*. Heft 16 der Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin: Robert Koch-Institut.
- Robert Koch-Institut (2010). *Krankheitskosten*. Heft 48 der Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin: Robert Koch-Institut.
- Röthig, P. (1992). Entwicklung. In P. Röthig, H. Becker, K. Carl, D. Kayser, R. Prohl (Hrsg.), *Sportwissenschaftliches Lexikon* (6. Aufl.) (S. 141-144). Schorndorf: Hofmann.
- Roth, K., Ruf, K., Obinger, M., Mauer, S., Ahnert, J., Schneider, W., Graf, C. & Hebestreit, H. (2010). Is there a secular decline in motor skills in preschool children? *Scand J Med Sci Sports*, 20 (4), 670-678.
- Rolland-Cachera, M.F., Cole, T.J., Sempe, M., Tichet, J., Rossignol, C. & Vharraud, A. (1991). Body Mass Index variation: percentiles from birth to 87 years. *Eur J Clin Nutr* 45 (1), 13-21.
- Rowland, T. (2007). Physical Activity, Fitness, and Children. In C. Bouchard, S.N. Blair, W.L. Haskell (eds), *Physical activity and health* (pp. 259-270). Champaign: Human Kinetics.
- Rütten, A. & Ziemainz, H. (2001). Lebenswelt, Sportunterricht und Gesundheit. Empirische Befunde zur Bedeutung alltäglicher Bewegungsräume für Kinder und Jugendliche. *sportunterricht*, 50 (3), 73-78.

- 
- Sarlio-Lähteenkorva, S., Lissau, I. & Lahelma, E. (2006). The social patterning of relative body weight and obesity in Denmark and Finland. *Eur J Public Health* 16 (1), 36-40.
- Scheid, V. (1989). *Bewegung und Entwicklung im Kleinkindalter*. Schorndorf: Hofmann.
- Scheid, V. (2009). Motorische Entwicklung in der frühen Kindheit. In J. Baur, K. Bös, A. Conzelmann & R. Singer (Hrsg.), *Handbuch Motorische Entwicklung* (S. 281-300). Schorndorf: Hofmann.
- Scherler, K.-H. (1975). *Sensomotorische Entwicklung und materiale Erfahrung*. Schorndorf: Hofmann.
- Schmidt, W. (1997). *Veränderte Kindheit - veränderte Bewegungswelt: Analysen und Befunde*. Schorndorf: Hofmann.
- Schmidt, W., Hartmann-Tews, I. & Brettschneider, W.D. (Hrsg.), (2003). *Erster Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht*. Schorndorf: Hofmann.
- Siegler, R., DeLoache, J. & Eisenberg, N. (2005). *Entwicklungspsychologie im Kindes- und Jugendalter* (1. Aufl.). München: Elsevier.
- Singer, R. & Bös, K. (1994). Motorische Entwicklung: Gegenstandsbereich und Entwicklungseinflüsse. In J. Baur, K. Bös & R. Singer (Hrsg.), *Motorische Entwicklung. Ein Handbuch* (S. 51-71). Schorndorf: Hofmann.
- Sozialministerium Baden-Württemberg und Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg (2002). *Kinderernährung Baden-Württemberg*. Stuttgart: Eigenverl..
- Spranger, J., Ochsenfarth, A., Kock, H.P. & Henke, J. (1968). Anthropometrische Normdaten im Kindesalter. *European Journal of Pediatrics*, 103 (1), 1-12.
- Stolzenberg, H., Kahl, H. & Bergmann, K. E. (2007). Körpermaße bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz*, 50 (5/6), 659-669.
- Stadt Karlsruhe (Hrsg.), (2005). *Agenda-21-Projekt Kindergesundheit. Handbuch mit erfolgreichen Bewegungs-, Ernährungs- und Mobilitätsbeispielen für Kindergärten und Schulen*. Karlsruhe: Eigenverl..
- Starker, A., Lampert, T., Worth, A., Oberger, J., Kahl, H. & Bös, K. (2007). Motorische Leistungsfähigkeit. Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz*, 50 (5/6), 775-783.

- Strong, W.B., Malina, R.M., Blimkie, C.J.R., Daniles, S.R., Dishman, R.K., Gutin, B., Hergenroeder, A.C., Must, A., Nixon, P.A., Pivarnik, J.M., Rowland, T., Trost, S. & Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatrics*, 146 (6), 732-737.
- Summerbell, C.D., Waters, E., Edmunds, L., Kelly, S.A.M., Brown, T. & Campbell, K.J. (2009). *Interventions for preventing obesity in children (Review)*. The Cochrane Library: John, Wiley & Sons.
- Sygyusch, R. (2005). Jugendsport – Jugendgesundheit. Ein Forschungsüberblick. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz*, 48 (8), 863-872.
- Sygyusch, R., Wagner, P., Opper, E. & Worth, A. (2006). Aktivität und Gesundheit im Kindes- und Jugendalter. In: K. Bös & W. Brehm (Hrsg.), *Handbuch Gesundheitssport* (S. 118-128). Schorndorf: Hofmann.
- Vogt, U. (1978). *Die Motorik 3- bis 6jähriger Kinder*. Schorndorf: Hofmann.
- Wabitsch, M. (2004). Kinder und Jugendliche mit Adipositas in Deutschland. Aufruf zum Handeln. *Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz*, 47 (3), 251–255.
- Walters, C.E. (1965). Prediction of post-natal development from foetal activity. *Child Development* 36 (3), 801-808.
- Weineck, J. (1986). *Optimales Training*. Erlangen: Perimed.
- Weinick, J., Köstermeyer, G. & Sönnichsen, A. (1997). PEP, eine Studie zur Präventionserziehung. Teil 1: Zum motorischen Leistungsvermögen von Schulanfängern. *Haltung und Bewegung*, 17 (1), 5-16.
- WHO (2005). *Global Strategy on diet, nutrition and physical activity. Why move for health*. Genf: Eigenverl..
- Wieggersma, P.-H. (1972). Psychomotorik, Körperschema und Körpererleben. In D. Eggert & E.J. Kiphard (Hrsg.), *Die Bedeutung der Motorik für die Entwicklung normaler und behinderter Kinder* (S. 98-120). Schorndorf: Hofmann.
- Willimczik, K. & Singer, R. (2009). Motorische Entwicklung: Gegenstandsbereich. In J. Baur, K. Bös, A. Conzelmann & R. Singer (Hrsg.), *Handbuch Motorische Entwicklung* (S. 15-46). Schorndorf: Hofmann.
- Willows, N.D., Johnson, M.S. & Ball, G.D.C. (2007). Prevalence Estimates of Overweight and Obesity in Cree Preschool Children in Northern Quebec According to International and US Reference Criteria. *American Journal of Public Health*, 97 (2), 311-316.

- 
- Winter, R. & Hartmann, C. (2007). Die motorische Entwicklung (Ontogenese) des Menschen (Überblick). In K. Meinel & G. Schnabel (Hrsg.), *Bewegungslehre – Sportmotorik* (S. 243-373). Aachen: Meyer & Meyer.
- Wollny, R. (2007). Traditionen und gegenwärtige Trends der motorischen Entwicklungsforschung in Deutschland. *motorik*, 30 (2), 102-111.
- Wydra, G. (2009). Belastungszeiten und Anstrengung im Sportunterricht *sportunterricht*, 58 (7), 195-202.
- Zeiger, H.J. & Zeiger, H. (1998). *Orte und Zeiten der Kinder*. Weinheim: Juventa.
- Zimmer, R. (1996). *Motorik und Persönlichkeitsentwicklung bei Kindern. Eine empirische Studie zur Bedeutung der Bewegung für die kindliche Entwicklung* (2. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Zimmer, R. (1999). *Handbuch der Psychomotorik. Theorie und Praxis der Psychomotorischen Förderung von Kindern* (4. Aufl.). Freiburg: Herder.
- Zimmer, R. & Volkamer, M. (1987). *Motoriktest für vier- bis sechsjährige Kinder (MOT 4-6). Manual* (2. Aufl.). Weinheim: Beltz Test Gesellschaft.
- Zimmer, R. (2006). Bedeutung der Bewegung für Salutogenese und Resilienz. In K. Fischer, E. Knab & M. Behrens (Hrsg.), *Bewegung in Bildung und Gesundheit* (S. 306-313). Schorndorf: Hofmann.

## Abkürzungsverzeichnis

BMI	Body-Mass-Index
dt.	deutsch
EIN	Einbeinstand
$\eta^2$	Effektstärke der uni- und multivariaten Varianzanalyse sowie der Varianzanalysen mit Messwiederholung
$F_G$	Testgröße der univariaten und multivariaten Varianzanalyse zu Gruppeneffekt bzw. Wechselwirkungen ( $F_{G \times G}$ , $F_{G \times G \times G}$ )
$F_Z$	Testgröße der Varianzanalyse mit Messwiederholung zum Zeiteffekt
$F_{Z \times G}$	Testgröße der Varianzanalyse mit Messwiederholung zum Zeit-Gruppen-Effekt
IG	Interventionsgruppe
KiGGS	Kinder- und Jugendgesundheitsurvey
KMS 3-6	Karlsruher Motorik-Screening für Kindergartenkinder
KG	Kontrollgruppe
m	Jungen
MoMo	Motorik-Modul
$N$	Stichprobengröße
n. dt.	nichtdeutsch
$p$	Signifikanzwert
$r$	Korrelationskoeffizient
RB	Rumpfbeuge
$s$	Standardabweichung
SHH	Seitliches Hin- und Herspringen
SW	Standweitsprung
T	Testzeitpunkt
w	Mädchen
WHO	Weltgesundheitsorganisation
$\bar{x}$	Mittelwert
$\chi^2$	Testgröße des $\chi^2$ -Tests (CHI <sup>2</sup> -Test)