

**Zum Zusammenhang von Motorik und Kognition
bei Vorschulkindern**

**Pilotstudie zur Entwicklung eines Testverfahrens zur
qualitativen Bewertung von Arm- und Handbewegungen**

Dissertation

zur Erlangung eines Doktorgrades

eingereicht bei der Humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität Potsdam

vorgelegt von

Ulrike Morgenstern, geb. 10.06.1963

Berlin 2007

1. Gutachter: Prof. Dr. habil. rer. nat. Frank Bittmann

2. Gutachter: Prof. Dr. Ditmar Wick

Datum der Disputation: 22. November 2007

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 2.0 Germany License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/de/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

Elektronisch veröffentlicht auf dem
Publikationsserver der Universität Potsdam:
<http://opus.kobv.de/ubp/volltexte/2007/1583/>
urn:nbn:de:kobv:517-opus-15834
[<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:517-opus-15834>]

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Theoretische Vorbetrachtungen	2
2.1	Motorik und Kognition	2
2.1.1	Allgemeine Definition der Begriffe Motorik und Kognition	2
2.1.2	Neurophysiologische Aspekte der Gehirnentwicklung in Bezug auf den Zusammenhang von motorischer und kognitiver Entwicklung bei Vorschulkindern	7
2.2	Soziale Aspekte der motorischen und kognitiven Entwicklung im Vorschulalter	10
2.2.1	Das Modell der sozialen Entwicklung von Bronfenbrenner	10
2.2.2	Der Einfluss des Elternhauses auf die motorische und kognitive Entwicklung im Vorschulalter	11
2.2.3	Der Stellenwert der motorischen und kognitiven Förderung von Vorschulkindern innerhalb der gesetzlichen Rahmenbedingungen im Elementarbereich	14
3	Empirische Studien zum motorischen und kognitiven Entwicklungsstand von Einschülern und Vorschulkindern	17
3.1	Ergebnisse von Schuleingangsuntersuchungen zum motorischen und kognitiven Entwicklungsstand von Einschülern	17
3.2	Empirische Studien zum motorischen und kognitiven Entwicklungsstand von Vorschulkindern	19
3.3	Empirische Studien zum Zusammenhang von motorischer und kognitiver Entwicklung bei Vorschulkindern	20
3.4	Der Einfluss von Fördermaßnahmen auf die kognitive Entwicklung von Vorschulkindern und Grundschulern	22
3.5	Der Einfluss von Fördermaßnahmen auf die motorische Entwicklung und auf das Gewicht von Vorschulkindern und Grundschulern	24
4	Methoden zur Untersuchung motorischer Fähigkeiten im Vorschulalter	25
4.1	Gebräuchliche Testverfahren zur Überprüfung motorischer Fähigkeiten	25
4.2	Das Brain-Gym-Konzept	26

4.2.1	Studien zum Zusammenhang von Brain-Gym-Übungen und kognitiven Leistungen	28
4.2.2	Vorüberlegungen zur Entwicklung einer neuen Untersuchungsmethode auf der Grundlage des Brain-Gym-Konzeptes	31
5	Ziele und Hypothesen	33
6	Das Projekt „Pfiffikus durch Bewegungsfluss“	37
6.1	Rahmenbedingungen der vorliegenden Studie	37
6.2	Die Stichprobe	37
6.2.1	Die Verteilung der Probanden in den Kita-Einrichtungen	38
6.2.2	Die Erfassung des sozialen Umfeldes der Probanden	40
7	Untersuchungsmethode	40
7.1	Die Untersuchung der motorischen Fähigkeiten	40
7.2	Die Untersuchung der kognitiven Fähigkeiten	44
8	Pilotstudie zur Prüfung der Eignung einer qualitativen Bewertung spezifischer Bewegungsaufgaben (Arm- und Handbewegungen)	47
8.1	Liegende Acht (eine liegende Acht nachfahren)	48
8.2	Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme (ein „X“ nachfahren)	48
8.3	Die Körpermitte überschreitende Armbewegung (Flugzeug)	49
8.4	Gleichzeitiges und wechselseitiges Handöffnen (Bewegungsqualität)	49
8.5	Die Bewertung der Bewegungsaufgaben	50
8.5.1	Die Kriterien zur Bewertung der Bewegungsaufgaben	50
8.5.2	Die Kennziffern zur Bewertung der Bewegungsaufgaben	51
9	Statistische Verfahren der Datenanalyse	52
9.1	Übersichten zu den untersuchten Variablen	52
9.2	Unterschiedsanalysen für Ordinaldaten und Intervalldaten	53
9.3	Zusammenhangsanalysen	54
10	Darstellung der Untersuchungsergebnisse	56
10.1	Die Ergebnisse der Auswertung des Sozialerhebungsbogens	56
10.2	Ergebnisdarstellung der Untersuchung der motorischen Fähigkeiten	60
10.3	Ergebnisse des kognitiven Tests BIVA	71

10.4	Korrelationen der Ergebnisse des kognitiven Tests BIVA mit den Ergebnissen des motorischen Tests	75
10.5	Ergebnisdarstellung der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen	77
10.5.1	Die Zusammenfassung der Gesamtpunktzahlen zu einem Summenscore	77
10.5.2	Die Prüfung der Validität der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen	78
10.5.2.1	<i>Interkorrelationen zwischen den Aufgaben der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen</i>	78
10.5.2.2	<i>Korrelationen der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen mit der Handmotorik (ET6-6)</i>	80
10.5.2.3	<i>Korrelationen der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen mit dem seitlichen Umsetzen (KTK)</i>	81
10.5.3	Die Prüfung der Interrater-Reliabilität	81
10.5.4	Mittelwerte der Jungen und Mädchen im Vergleich	83
10.5.5	Vergleich der Mittelwerte der Altersgruppen	84
10.5.6	Vergleich der Mittelwerte der vier Kitas	84
10.5.7	Korrelationen der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen mit BIVA	85
10.5.8	Extremgruppenvergleich	86
11	Diskussion der Untersuchungsergebnisse und Schlussfolgerungen	89
12	Ausblick	100
13	Literaturverzeichnis	101

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Modell der acht Kompetenzen der menschlichen Intelligenz (nach Howard Gardner 1991)	6
Abbildung 2: Verschachtelte Systeme als Entwicklungskontexte (Bronfenbrenner 1981)	11
Abbildung 3: Sechs-Meter-Lauf	41
Abbildung 4: Standweitsprung	42
Abbildung 5: Einbeinstand	42
Abbildung 6: Balancieren auf dem Streifen	43
Abbildung 7: Seitliches Umsetzen	43
Abbildung 8: Gleichzeitiges Handöffnen	44
Abbildung 9: OHP (Objekte herauslösen positiv)	45
Abbildung 10: OHN (Objekte herauslösen negativ)	46
Abbildung 11: WBP (Wort-Bild-Vergleich positiv): „Welche zwei Bilder passen zum Wort fressen?“ Richtige Antwort: „Schwein und Elefant“	46
Abbildung 12: WBN (Wort-Bild-Vergleich negativ): „Welche drei Bilder passen nicht zum Wort Garten?“ Richtige Antwort: „Taucher, Bass, Feuerwehr.“	46
Abbildung 13: Liegende Acht (eine liegende Acht nachfahren), vorgezeichnete Acht	48
Abbildung 14: Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme (ein „X“ nachfahren), vorgezeichnetes X	49
Abbildung 15: Die Körpermitte überschreitende Armbewegung (Flugzeug), Aktionsradius des Armes	49
Abbildung 16: Die Zusammenhänge von Qualifikation der Eltern mit den vier Untertests BIVA. Alle signifikanten Ergebnisse sind rot dargestellt.	57
Abbildung 17: Korrelationen kognitive Leistungen BIVA mit dem Einbeinstand	75

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht zu den Bewertungskriterien	50
Tabelle 2:	Bildung der Gesamtpunktzahlen für die Bewegungsqualität	51
Tabelle 3:	Zweiseitige Signifikanzgrenzen für unterschiedliche Gruppengrößen	55
Tabelle 4:	Signifikante Korrelationen zwischen den Ergebnissen in der Motorik und Ergebnissen in den Untertests BIVA	77
Tabelle 5:	Anzahl der Aufgaben (Übereinstimmungen) bei den einzelnen Bewertungskriterien	82
Tabelle 6:	Übersicht zu den erreichten Mittelwerten in den fünf Bewegungsaufgaben, Vergleich der Jungen und Mädchen	83
Tabelle 7:	Übersicht zu den erreichten Mittelwerten in den Bewegungsaufgaben, Vergleich der drei Altersgruppen	84
Tabelle 8:	Übersicht zu den erreichten Mittelwerten in den fünf feinmotorischen Bewegungsaufgaben, Vergleich der vier Kitas	85
Tabelle 9:	BIVA-Rohwerte der acht besten Kinder in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen	86
Tabelle 10:	BIVA-Rohwerte der acht schwächsten Kinder in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen	87
Tabelle 11:	Deskriptive Statistiken der acht stärksten Kinder in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen in den vier Untertests BIVA und der BIVA-Gesamtpunktzahl	87
Tabelle 12:	Deskriptive Statistiken der acht schwächsten Kinder in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen in den vier Untertests BIVA und der BIVA- Gesamtpunktzahl	87

Diagrammverzeichnis

Diagramm 1: Alters- und Geschlechtsverteilung in den vier Kitas	38
Diagramm 2: Prozentualer Anteil der Qualifikation der Eltern in allen vier Kitas (n=84)	56
Diagramm 3: Kitas; Prozentualer Anteil der Qualifikation der Eltern in den einzelnen Kitas	56
Diagramm 4: Prozentualer Anteil der Alleinerziehenden, Vergleich der Kitas	57
Diagramm 5: Prozentualer Anteil der Einzelkinder und der Kinder mit Geschwistern (n=84)	58
Diagramm 6: Prozentualer Anteil der Einzelkinder im Vergleich der Kitas	58
Diagramm 7: Prozentualer Anteil in Sport oder Musik geförderter Kinder (nur ein Bereich)	59
Diagramm 8: Prozentualer Anteil der geförderten Kinder in Sport und Musik/Singen (beide Bereiche)	59
Diagramm 9: Prozentualer Anteil der geförderten Kinder im Sport	59
Diagramm 10: Prozentualer Anteil der geförderten Kinder in Musik/Singen	60
Diagramm 11: Einbeinstand in Sekunden; Vergleich der Mittelwerte Jungen und Mädchen	60
Diagramm 12: Einbeinstand in Sekunden; Vergleich der Mittelwerte der Altersgruppen	61
Diagramm 13: Einbeinstand in Sekunden; Vergleich der Mittelwerte der Kitas	61
Diagramm 14: Sechs-Meter-Lauf aus der Bodenlage in Sekunden; Vergleich der Mittelwerte Jungen und Mädchen	62
Diagramm 15: Sechs-Meter-Lauf aus der Bodenlage in Sekunden; Vergleich der Mittelwerte der Altersgruppen	62
Diagramm 16: Sechs-Meter-Lauf aus der Bodenlage in Sekunden; Vergleich der Mittelwerte der Kitas	63
Diagramm 17: Sechs-Meter-Lauf aus dem Stand in Sekunden; Vergleich der Mittelwerte Jungen und Mädchen	63
Diagramm 18: Sechs-Meter-Lauf aus dem Stand in Sekunden; Vergleich der Mittelwerte der Altersgruppen	64
Diagramm 19: Sechs-Meter-Lauf aus dem Stand in Sekunden; Vergleich der Mittelwerte der Kitas	64
Diagramm 20: Standweitsprung in cm; Vergleich der Mittelwerte Jungen und Mädchen	65
Diagramm 21: Standweitsprung in cm; Vergleich der Mittelwerte der Altersgruppen	65
Diagramm 22: Standweitsprung in cm; Vergleich der Mittelwerte der Kitas	65
Diagramm 23: Anzahl Seitliches Umsetzen; Vergleich der Mittelwerte Jungen und Mädchen	66
Diagramm 24: Anzahl Seitliches Umsetzen; Vergleich der Mittelwerte der Altersgruppen	66
Diagramm 25: Anzahl Seitliches Umsetzen; Vergleich der Mittelwerte der Kitas	67
Diagramm 26: Anzahl der Erfolge Balancieren; Gesamtgruppe (n= 84)	67
Diagramm 27: Anzahl der Erfolge Balancieren; Vergleich der Anzahl der Erfolge der Jungen und Mädchen	67
Diagramm 28: Anzahl der Erfolge Balancieren; Vergleich der Anzahl der Erfolge der Altersgruppen	68

Diagramm 29: Anzahl der Erfolge Balancieren ;Vergleich der Anzahl der Erfolge der Kitas	68
Diagramm 30: Punktwerte gleichzeitiges Handöffnen; Vergleich der Punktwerte Jungen und Mädchen	69
Diagramm 31: Punktwerte gleichzeitiges Handöffnen; Vergleich der Punktwerte der Altersgruppen	69
Diagramm 32: Punktwerte gleichzeitiges Handöffnen; Vergleich der Punktwerte der Kitas	70
Diagramm 33: Punktwerte wechselseitiges Handöffnen; Vergleich der Punktwerte der Jungen und Mädchen	70
Diagramm 34: Punktwerte wechselseitiges Handöffnen; Vergleich der Punktwerte der Altersgruppen	71
Diagramm 35: Punktwerte wechselseitiges Handöffnen, Vergleich der Punktwerte der Kitas	71
Diagramm 36: Punktwerte der Gesamtgruppe in den einzelnen Untertests(n=84)	72
Diagramm 37: Punktwerte in den einzelnen Untertests; Vergleich der Punktwerte der Jungen und Mädchen	72
Diagramm 38: Punktwerte in den einzelnen Untertests; Vergleich der Punktwerte der Altersgruppen	73
Diagramm 39: Punktwerte in den einzelnen Untertests; Vergleich der Punktwerte der Kitas	74
Diagramm 40: Anzahl der Kinder und Anzahl der bewältigten Aufgabenstellungen	78
Diagramm 41: Anzahl der Kinder und erreichter Summenscore	78
Diagramm 42: Anzahl der Kinder und prozentuale Übereinstimmung in der Bewertung	82

Verzeichnis der spezifischen Abkürzungen

BIVA	Bildbasierter Intelligenztest für das Vorschulalter
BMI	Body-Maß-Index
BT1-2	Bildertest 1-2 (Intelligenztest)
CHILT	Projekt: Children's Health Interventional Trial
DLKE	Differenzierter Leistungstest für Kinder der Elementarstufe
HAWIVA	Hannover/Wechsler Intelligenztest für das Vorschulalter
KJHG	Kinder- und Jugendhilfegesetz 1991
KTK	Körperkoordinationstest für Kinder
LOS KF-18	Lincoln-Oseretzky-Skala Kurzform
LRS	Lese- Rechtschreib- Schwäche
MfASGF	Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Frauen des Landes Brandenburg
MQ	Motorikquotient
OHN	Objekte Herauslösen Negativ
OHP	Objekte Herauslösen Positiv
WBN	Wort-Bild -Vergleich Negativ
WBP	Wort-Bild -Vergleich Positiv

1 Einleitung

Die Leistungsvoraussetzungen von Einschülern sind seit Veröffentlichung der Ergebnisse der Pisa Studie zunehmend in den Brennpunkt des öffentlichen Interesses gerückt (vgl. Deutsches PISA-Konsortium 2001). Schuleingangsuntersuchungen belegen eine Zunahme an Defiziten im körperlichen, motorischen und kognitiven Entwicklungsstand von Einschülern¹, insbesondere im Zusammenhang mit einem niedrigen Sozialstatus (vgl. Meyer-Nürnberger 2002, Auswertung der Schuleingangsuntersuchungen des Jahrgangs 1994 in Berlin und Brandenburg, Bericht zur Situation der Einschüler in Brandenburg 1999, Gesundheitsbericht des Landesgesundheitsamtes Brandenburg 2000, Befunde der Schuleingangsuntersuchungen Düsseldorf). Die Diagnostik von Entwicklungsrückständen im Rahmen von Schuleingangsuntersuchungen sagt jedoch nichts darüber aus, wann sich diese Defizite entwickelt haben. Grundlegende motorische und kognitive Fähigkeiten, die über den zukünftigen Schulerfolg entscheiden, werden vermutlich bereits im Vorschulalter geprägt. Es stellt sich daher die Frage, ob sich der Beginn eines Entwicklungsrückstandes bereits im Vorschulalter feststellen lässt. Die Beantwortung dieser Frage erscheint äußerst relevant, da die Einleitung von Fördermaßnahmen² zu einem möglichst frühen Zeitpunkt geschehen sollte. Mit der vorliegenden Studie sollen Ergebnisse zum motorischen und kognitiven Entwicklungsstand sowie zu geschlechts- und altersspezifischen Unterschieden bei Vorschulkindern³ vorgelegt werden.

Das soziale Umfeld im Vorschulalter, insbesondere die Familie, beeinflusst die kognitive und motorische Entwicklung eines Vorschulkindes. Deshalb sollen soziale Einflussfaktoren wie der Bildungsstand der Eltern, die Anzahl der Geschwister, der Erziehungsstatus und die Förderung der Kinder durch die Eltern untersucht werden.

Ein weiteres Anliegen der vorliegenden Studie ist es zu überprüfen, ob sich Defizite in der Arm- und Handmotorik anhand von Bewegungsaufgaben die in Anlehnung an das Brain-Gym-Konzept entwickelt wurden, diagnostizieren lassen.

Darüber hinaus wurde in den letzten Jahren wiederholt die Frage diskutiert, ob zwischen motorischer und kognitiver Entwicklung von Kindern ein Zusammenhang besteht. Ältere Studien

¹ Im Folgenden sind mit Einschülern sechs- bis siebenjährige Kinder gemeint.

² Die Fördermaßnahmen sind deutlich abzugrenzen von der Frühförderung als System der Behindertenhilfe (vgl. Speck 1989, 11).

³ Im Folgenden sind mit Vorschulkindern drei -bis fünfjährige Kinder, die eine Kita besuchen, gemeint.

von Leithwood 1971, Chissom 1974, Eggert und Schuck 1978, Cobb 1975 und Zimmer 1981 belegen einen positiven Zusammenhang von Motorik und Kognition.

Aktuelle Untersuchungen zum Zusammenhang von motorischer und kognitiver Entwicklung von Vorschulkindern, insbesondere bei drei- bis vierjährigen Kindern, fehlen in der Literatur. Hier gilt es eine Lücke zu schließen, wozu die vorliegende Studie beitragen soll.

2 Theoretische Vorbetrachtungen

2.1 Motorik und Kognition

2.1.1 Allgemeine Definition der Begriffe Motorik und Kognition

Motorik ist die Gesamtheit der vom zentralen Nervensystem kontrollierten Bewegungsvorgänge. Die Motorik des Menschen umfasst sowohl geplantes als auch instinktives Verhalten und bedeutet Interaktion mit der Umwelt. Besonderheiten der menschlichen Motorik sind Handgeschicklichkeit und Kommunikationsfähigkeit (vgl. Wiesendanger 1995, 91).

Grundsätzlich lassen sich motorische Leistungseigenschaften in koordinative und konditionelle⁴ Fähigkeiten unterscheiden (vgl. Hollmann & Hettinger 1990, 142). Fähigkeiten sind ein Bündel an Bedingungen, die anlagebedingt und umweltabhängig komplex wirken. Damit sind Fähigkeiten Voraussetzungen für Leistungen, die sich in Fertigkeiten ausdrücken. Fertigkeiten sind Handlungen, die durch wiederholtes Üben weitgehend gefestigt wurden (vgl. Rieder 1981, 255, 257). Koordinative Fähigkeiten ermöglichen, Bewegungen schnell, genau und ökonomisch auszuführen. Die Koordination kann im Gegensatz zu konditionellen Fähigkeiten, die eher eine quantitative Leistung darstellen, als qualitative Komponente der Motorik verstanden werden. Eine gut koordinierte Bewegung zeichnet sich durch geringe Mitbewegungen (Synkinesen), hohe Bewegungskonstanz (Reproduzierbarkeit) und fließenden Bewegungsablauf (Flüssigkeit) aus (vgl. Ziegner 1993, 21).

Zu den koordinativen Fähigkeiten gehören Rhythmusfähigkeit⁵, Orientierungsfähigkeit⁶, Gleichgewichtsfähigkeit⁷, Kopplungsfähigkeit⁸ sowie kinästhetische Differenzierungsfähigkeit⁹ (vgl. Neumaier 1999, 10-13).

⁴ Ausdauer (aerobe und anaerobe), Kraft, Schnelligkeit (Reaktions- und Aktionsschnelligkeit).

⁵ Periodischer Wechsel von Anspannung und Entspannung.

⁶ Vermögen, den Körper im Gleichgewichtszustand zu halten = statisches Gleichgewicht, oder das Gleichgewicht wieder herzustellen = dynamisches Gleichgewicht.

Koordination ist das Zusammenspiel von Zentralnervensystem und Skelettmuskulatur innerhalb eines bestimmten Bewegungsablaufes. Ihre Qualität drückt sich in Geschicklichkeit und Gewandtheit aus. Unter Geschicklichkeit wird die koordinative Qualität bei feinmotorischen Bewegungen von Teilen des Bewegungsapparates verstanden. Gewandtheit meint hingegen die koordinative Technik der Motorik des gesamten Körpers (vgl. Hollmann & Hettinger 1990, 143). Somit lassen sich nach Hollmann & Hettinger (1990) feinmotorische Bewegungen von der Motorik des gesamten Körpers abgrenzen.

In den folgenden Ausführungen bezieht sich die Autorin im Wesentlichen auf die Begriffe Feinmotorik¹⁰, wenn es um fein abgestufte Bewegungen von Teilen des Bewegungsapparates geht und Motorik¹¹, wenn es um die Bewegungen des gesamten Körpers geht. Feinmotorik ist ein Teilbereich der Motorik und meint ausschließlich Bewegungen¹² eines Teils des Körpers (Hand und Arm). Diese Bewegungen werden vom Gyrus praecentralis von großen Rindenfeldern des Kortex gesteuert, wie auch die Bewegungen der Augen und der Lippen (vgl. Lippert 1993, 496). Die Zielbewegungen des Armes und der Hand sind visumotorische Akte (Hand-, Augenkoordination) mit kognitiver Komponente. Deshalb ist die Feinmotorik am engsten mit der Kognition verbunden ist. Dem Greiffakt geht die visuelle Erfassung des Objektes voraus, wobei durch Augen- und Kopfbewegungen eine visuelle Fixierung des Gegenstandes möglich wird (vgl. Wiesendanger 1995, 105). Die Bewegungen des Armes/der Hand und die Augenmotorik (Hand-, Augen- Koordination) sind eng miteinander gekoppelt, wie beispielsweise beim Schreiben.

Die ersten motorischen Bewegungen des Neugeborenen sind reflexartig und bedürfen keines äußeren Einflusses. Die weitere motorische Entwicklung des Kindes erfolgt in der dynamischen Auseinandersetzung mit der Umwelt unter der Voraussetzung ausreichend angebotener Bewegungsreize. Während des Kleinkind- und Vorschulalters entdeckt das Kind vielfältige

⁷ Vermögen, den Körper im Gleichgewichtszustand zu halten = statisches Gleichgewicht, oder das Gleichgewicht wieder herzustellen = dynamisches Gleichgewicht.

⁸ Das Zusammenwirken von Nerv und Muskel in einem Muskel und zwischen verschiedenen Muskeln (intra-muskuläre und intermuskuläre Koordination).

⁹ Abstimmung der Bewegung durch das Bewegungsempfinden wie z.B. Gelenkstellung oder Muskelspannung.

¹⁰ Bewegungen der Hand wie greifen oder Linien zeichnen, sowie Zielbewegungen des Armes in Zusammenhang mit der Handmotorik.

¹¹ Bewegungen des Rumpfes oder der Beine

¹² Auf der Grundlage der Aktivität kleiner Muskelgruppen in feiner intra- und intermuskuläre Koordination.

Bewegungsmöglichkeiten, es hat einen natürlichen Bewegungsdrang (vgl. Largo 1999, 78). Dabei differenzieren und spezifizieren sich motorische Funktionen weiter aus. Die Feinmotorik entwickelt sich auf der Grundlage der Haltemotorik. Stabilität im Bereich der Haltemuskulatur und der Balance sind die Grundlagen für die Ausführung bilateraler Handbewegungen. Eine störungsfreie Arm- und Handkoordination wiederum ist Voraussetzung für die Entwicklung von Fingerfertigkeiten wie Schneiden, Linien nachzeichnen und korrektes Stifthalten (vgl. Bruni 2001, 16, 17). Kinder entwickeln mit zunehmendem Alter bessere motorische Fähigkeiten (vgl. Rethorst 2003, 75, Ketelhut et. al. 2003, 89, Reeg et. al. 2003, 4, Tittelbach et. al. 2004, 82).

Im Alter zwischen drei und sechs Jahren ist bei Kindern ein enormes Entwicklungswachstum zu verzeichnen. Dabei zeigt sich insbesondere bei den Mädchen ab dem vierten Lebensjahr ein Entwicklungsschub (vgl. Vogt 1978, 83).

Jungen und Mädchen unterscheiden sich in den verschiedenen Entwicklungsphasen. Mädchen entwickeln sich sowohl kognitiv als auch motorisch schneller als Jungen. Sie sind bereits bei der Geburt reifer als die Jungen und behalten diesen Entwicklungsvorsprung bis zur Adoleszenz bei (vgl. Largo 1999, 29, 38).

Eine Untersuchung von Rethorst (2003) zu motorischen Leistungen der Kinder im Vorschulalter erbrachte nur gering ausgeprägte geschlechtsspezifische Unterschiede. Die Mädchen zeigten lediglich in feinmotorischen und koordinativen Fähigkeiten (Punktieren, Streichholz aufsammeln, Hampelmannsprung) *signifikant* bessere Leistungen als die Jungen. Die Jungen hingegen konnten besser Zielwerfen als die Mädchen (vgl. Rethorst 2003, 120).

Untersuchungen von Vogt (1978) und Ketelhut et. al. (2003) hingegen zeigten deutliche Unterschiede zwischen den motorischen Leistungen der Geschlechter. Die Mädchen hatten bessere Ergebnisse in der Feinmotorik und in der Testung der Gleichgewichtsfähigkeit. So schnitten sowohl bei Vogt (1978) als auch bei Ketelhut et. al. (2003) die Mädchen besser beim *Einbeinstand* und beim *wechselseitigen Handöffnen* ab. Die Jungen hingegen erreichten beim *Sechs-Meter-Lauf* aus der Bodenlage bessere Ergebnisse (vgl. Vogt 1978, 58, 63; Ketelhut et. al. 2003, 89).

Tittelbach et. al. (2004) fanden im Rahmen einer Untersuchung zum motorischen Leistungsstand¹³ bei drei- bis sechsjährigen Kindern geschlechtsspezifische Unterschiede. Die Mäd-

¹³ Testung von achthundert Vorschulkindern mit dem Karlsruher Motorik-Screening (KMA 3-6).

chen hatten *signifikant* bessere Ergebnisse beim Rumpfbeugen (Beweglichkeit), die Jungen hingegen schnitten besser im *Standweitsprung* und seitlichem Hin- und Herspringen (Sprungkraft) ab (vgl. Tittelbach et. al. 2004, 82). Nickel & Schmidt-Denter (1991) beschreiben eine bessere Feinkoordination der Mädchen gegenüber den Jungen (vgl. Nickel & Schmidt-Denter 1991, 33, 43).

Unter **Kognition** (lat. cognoscere: erkennen, wahrnehmen, wissen) werden diejenigen Funktionen zusammengefasst, die das Wahrnehmen, Erkennen, Enkodieren, Speichern und Erinnern, sowie das Denken, Problemlösen, die motorische Steuerung und den Gebrauch der Sprache umfassen (vgl. Strubbe et. al. 1996, 302). Zum Kern der Kognition sind diejenigen Prozesse zu rechnen, die auf mentalen Repräsentationen basieren. Doch müssen auch solche Prozesse wie Wahrnehmung und Motorik zum Teil als kognitive Prozesse betrachtet werden (vgl. Strubbe et. al. 1996, 303). Gardners Intelligenztheorie versteht die sensomotorische Intelligenz oder auch körperlich-kinästhetische Intelligenz als Intelligenzform, welche nicht nur als vorübergehende Entwicklungsstufe beim Kind angesehen wird, sondern gleichberechtigt mit anderen Intelligenzformen beim erwachsenen Menschen ausgeprägt ist. Gardner bezeichnet Intelligenz als vielfältiges Phänomen mehrerer unabhängiger Komponenten. Es werden dabei acht gleichwertige Formen von Intelligenz¹⁴ unterschieden: sprachliche, logisch-mathematische, musikalische, räumliche, körperlich-kinästhetische, inter- und intrapersonelle Intelligenz und naturalistische Intelligenz (vgl. Gardner 1991, 18). Die unterschiedlichen Kompetenzformen der menschlichen Intelligenz sind individuell ausgeprägt und entwickeln sich unterschiedlich schnell (vgl. Largo 1999, 199).

¹⁴ Gardner bezeichnet sie als Kompetenzen der menschlichen Intelligenz. In der Hirnphysiologie findet er in der Hemisphärenspezialisierung Bestätigung für diese Definition. So sind die räumlichen und musikalischen Fähigkeiten hauptsächlich in der rechten Hemisphäre repräsentiert, sprachliche und mathematisch-logische Intelligenzen hingegen in der linken Hirnhälfte.

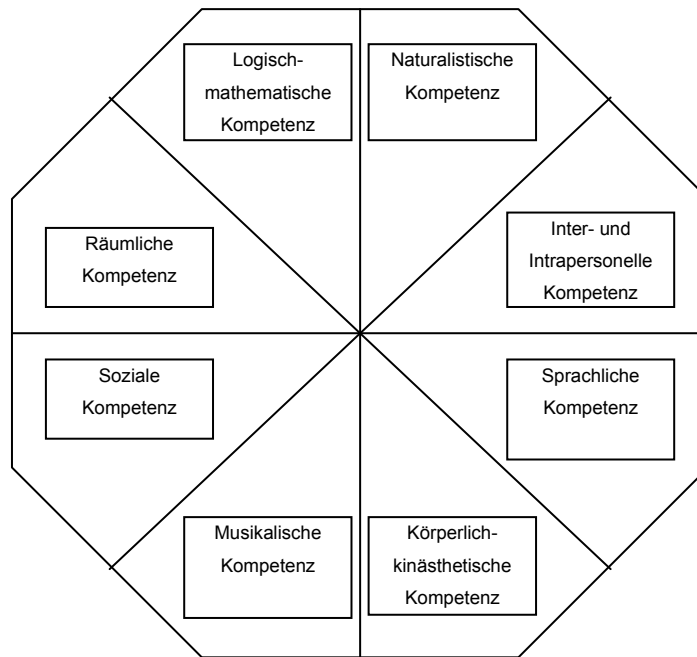


Abbildung 1: Modell der acht Kompetenzen der menschlichen Intelligenz (nach Howard Gardner 1991)

Die Ausbildung kognitiver Strukturen beim Kind erfolgt als konstruktiver Prozess im Rahmen der aktiven Auseinandersetzung¹⁵ des Kindes mit seiner Umwelt. Entwicklungsreize steuern dabei nicht direkt das Verhalten, sondern führen erst über ihre Erfassung und Verarbeitung mit Hilfe der jeweils gegebenen Erkenntnisstrukturen zur Ausbildung des kindlichen Intellekts (vgl. Petermann 1998, 117). Nach Piaget (1975) sind zwei Prozesse an der stufenweisen¹⁶ Ausbildung von Intelligenz beteiligt: Assimilation¹⁷ und Akkomodation¹⁸. Durch Lernen kommt es neben einer Verhaltensänderung auch zum Aufbau kognitiver Strukturen neuer Qualität (vgl. Petermann 1998, 93). Piaget (1975) postulierte einen engen Zusammenhang von motorischer und kognitiver Entwicklung. Seiner Meinung nach sind kognitive¹⁹ und motorische Entwicklung eines Kindes untrennbar miteinander verbunden. Besonders wichtig sind in den ersten beiden Lebensjahren sensomotorische Reize für die kognitive Entwicklung eines Kindes. Nach Piaget bildet sich hier in Hinwendung an die Umwelt die sensomotorische Intelligenz heraus (vgl. Piaget 1975, 415). Die Bedeutung der Motorik für die kognitive Entwick-

¹⁵ Der Organismus wird dabei nicht als passiver Empfänger von Umweltreizen gesehen, sondern die Erfahrung wird vom aktiv handelnden Subjekt gemacht.

¹⁶ Stufenmodell der kognitiven Entwicklung: Jede Stufe ist gekennzeichnet durch eine spezifische kognitive Qualität.

¹⁷ Gestaltung und Veränderung der Umwelt, zwecks Übereinstimmung mit eigenen Bedürfnissen, mittels Integration neuer Inputs in bestehende kognitive Strukturen.

¹⁸ Anpassung des Individuums an die Umwelt durch Neuorganisation bestehender kognitiver Strukturen.

¹⁹ Kognitive Entwicklung: Entwicklung jener Funktionen beim Kind, die zum Wahrnehmen eines Gegenstandes oder zum Wissen über ihn beitragen.

lung eines Kindes liegt nach Piaget in der motorischen Interaktion des Kindes mit seiner Umwelt. Die früheste Form der Interaktion ist das motorische Handeln. Erkenntnisgewinn vollzieht sich durch aktives Sammeln von Erfahrung. Sensomotorische Erfahrungen in den ersten Lebensjahren sind laut Piaget die elementare Voraussetzung für die Entwicklung der nächst höheren²⁰ Intelligenzstufen, nämlich der Entwicklung des symbolischen und vorbegrifflichen Denkens, des anschaulichen Denkens zwischen dem vierten und siebenten Lebensjahr, sowie der Entwicklung konkreter Denkopoperationen ab dem siebenten Lebensjahr (vgl. Piaget & Inhelder 1986, 11). Piaget versteht die „sensomotorische“ oder auch „praktische“ Intelligenz als Bestandteil der Entwicklung der Intelligenz eines Individuums. Obwohl die entwicklungspsychologische Forschung die Theorie Piagets weiterentwickelt hat (Uzgiris 1983; Dunst & Mc Williams 1988), findet die grundsätzliche Beschreibung der sensomotorischen Periode aktuell noch Anwendung (vgl. Sarimski 1989, 53).

Schilling et. al. (1978) bezeichneten ebenfalls die Bewegung als erste und grundlegende Form der Umweltkommunikation. Die motorische Entwicklung verläuft in enger Wechselwirkung zur kognitiven und sozialen Entwicklung (vgl. Schilling et. al. 1978, 25).

Nach Zimmer (1981) bleibt die Bedeutung der sensomotorischen Entwicklungsreize nicht auf die ersten zwei Lebensjahre beschränkt. Die Erfahrung, konkret auf die Dinge und Situationen der Umwelt einzuwirken, bleibt während der gesamten Kindheit essentiell und stimuliert die kognitive Entwicklung (vgl. Zimmer 1981, 25).

Hingegen sinkt nach Bös & Renzland 1999 parallel zur Abnahme der Bedeutung der sensomotorischen Intelligenz auch der Zusammenhang zwischen Intelligenz und Motorik, so dass die Wirkung sensomotorischer Entwicklungsreize auf kognitive Strukturen in den ersten drei Lebensjahren besonders effektiv ist (vgl. Bös & Renzland 1999, 60).

2.1.2 Neurophysiologische Aspekte der Gehirnentwicklung in Bezug auf den Zusammenhang von motorischer und kognitiver Entwicklung bei Vorschulkindern

Das Gehirn ist bei der Geburt funktionell und strukturell unreif. Es erreicht seine Reife nur in Wechselbeziehung mit Einflüssen aus der Umwelt. Stimulation bewirkt zum einen die beschleunigte Ausbildung von Dendriten, welche den synaptischen Kontakt mit anderen Nervenzellen tragen, andererseits auch eine zunehmende Myelinisierung der Axone, welche als

²⁰ Piaget hat damit die qualitative Eigenart kindlichen Denkens positiv charakterisiert, ohne dabei Minderleistungen im Vergleich zum Erwachsenen zu betonen.

Nervenbahnen in hoher Geschwindigkeit Nervenimpulse weiterleiten (vgl. Springer & Deutsch 1998, 64, 66). Die Ausbildung spezifischer synaptischer Verbindungen unter dem Einfluss von Umweltauseinandersetzungen ist unabdingbare Voraussetzung für Lernvorgänge aller Art (vgl. Schmidt & Thews 1996, 154). Während der Entwicklung nimmt das Gehirn an Gewicht zu. Es wächst jedoch nicht gleichmäßig, sondern besonders intensiv in bestimmten Zeitabschnitten. Solche Wachstumsphasen sind eng mit den Stadien der kognitiven Entwicklung nach Piaget verknüpft (vgl. Kolb & Whishaw 1996, 420). Innerhalb dieser Wachstumsperioden ist das Gehirn besonders empfänglich für Umweltreize, sie werden deshalb auch „Kritische Zeitfenster“ genannt (vgl. Petermann & Stein 2000, 14). Lernen ist in frühen Lebensphasen flexibel, die Neuroplastizität²¹ des kindlichen Gehirns ist groß. Obwohl lebenslanges Lernen möglich ist, hängt Lernen im Erwachsenenalter von bereits ausgebildeten Strukturen ab. Die Plastizität des Systems ist geringer als im Kindesalter. Ausmaß und Geschwindigkeit der kortikalen Reorganisation nehmen mit steigendem Lebensalter langsam ab (vgl. Gardner 1990, 287). Trotz allem behält das Gehirn in jedem Lebensalter eine gewisse Neuroplastizität, welche lebenslanges Lernen möglich macht. Die Qualität und Quantität der regionalen Hirnaktivität modifiziert die Neuronenverbindung und kann Repräsentationsareale im Kortex vergrößern (vgl. Hollmann et. al. 2003, 25). Eine entwicklungsgerechte Stimulation des neuronalen Systems, besonders in sensiblen Entwicklungsperioden, beeinflusst entscheidend die weitere neuronale Vernetzung und ist damit Grundlage weiterer Lernprozesse. Ist die Entwicklungsperiode überschritten, kann ein bestimmtes Verhalten nicht mehr in der gleichen Qualität gelernt werden. Auf der Grundlage zeitnaher Erfahrungen sind sprunghafte Entwicklungen bestimmter Hirnareale möglich. Diese werden die Grundlage für die Entwicklung höherer geistiger Funktionen. Sinnesleistungen und die darauf beruhenden kognitiven Fähigkeiten bedürfen eines spezifischen Inputs, um sich entwickeln zu können (vgl. Petermann & Stein 2000, 14). Die Entwicklung bestimmter Gehirnfunktionen, wie zum Beispiel das Sehen, ist an das Einwirken bestimmter Reize in einem sensiblen Entwicklungsabschnitt gebunden. Kinder, die unter einer durch Schielen bedingten Schwachsichtigkeit leiden, können nur in der Kindheit optimal therapiert werden. Der primäre sensorische Kortex scheint seine Plastizität später nicht in gleichem Maße wie in der Kindheit zu entfalten. Zwar ist es

²¹ Neuronale Plastizität bezeichnet die Veränderbarkeit sowohl der anatomischen als auch der funktionellen Organisation des Nervensystems, die zu einer Anpassung an die Erfordernisse der äußeren Welt führt. Es bezeichnet die Fähigkeit des Nervensystems mit Strukturänderung auf Umwelteinflüsse gezielt zu reagieren (vgl. Fahle 2003, 662).

auch im Erwachsenenalter möglich, die optische Wahrnehmungsleistung zu trainieren und zu verbessern, allerdings nicht in gleicher Qualität (vgl. Fahle 2003, 662).

Ähnliche Befunde gibt es für den auditiven Bereich. Bei Kindern mit verminderter oder geringer Hörfähigkeit verbesserte sich die Hörfähigkeit mit einem Cochleaimplantat nur, wenn dieses vor dem siebenten Lebensjahr eingesetzt wurde. Zwischen dem achten und dem vierzehnten Lebensjahr sinken die Erfolgchancen in Bezug auf die Verbesserung der Hörfähigkeit und die Verarbeitung der auditiven Reize auf ein Minimum. Nach dem vierzehnten Lebensjahr scheint wegen der abgeschlossenen Entwicklung des auditiven Zentrums im Gehirn eine Implantierung erfolglos zu sein. Kinder ab vierzehn Jahren sind dann zwar formal in der Lage zu hören und zu sprechen, können aber die Höreindrücke nicht verarbeiten und demzufolge auch nicht in Sprachlaute umsetzen (vgl. Illig 1999, 66).

Musiker, welche besonders frühzeitig mit musikalischem Training beginnen, weisen makroskopisch-anatomische Veränderungen im handmotorischen und auch sensomotorischen Areal auf (vgl. Jäncke 2003, 630). Infolge motorischen Lernens verändert sich die neuronale Repräsentation einiger Körpergliedmaßen im motorischen Kortex. Allerdings scheint für den Erfolg ein möglichst frühzeitiger Beginn des musikalischen Trainings im Hinblick auf die Entwicklung neuronaler Strukturen bedeutsam (vgl. Jäncke 2003, 630).

Zwischen motorischer und kognitiver Entwicklung des kindlichen Gehirns besteht ein Zusammenhang. Insbesondere feinmotorische Bewegungen sind eng mit der Ausbildung kognitiver Strukturen verbunden (vgl. Schilling 1990, 17; Kiphard 2001, 37; Pieritz 2003, 3543). Handmotorik und Sprache entwickeln sich in der Ontogenese synchron (vgl. Fahle 2003, 662). Denkprozesse finden einerseits Ausdruck in motorischen Reaktionen, andererseits lassen sich geistige Aktivitäten durch Bewegungen der Muskulatur stimulieren. Dabei kann motorisches Lernen ebenso kognitive Komponenten aufweisen. Das Erlernen einer neuen komplexen Bewegungsform wird häufig von der Formierung einer mentalen Bewegungsvorstellung begleitet. Dabei sind jene Hirnareale aktiv, welche bei der willentlichen Bewegungsausführung aktiviert werden (vgl. Fahle 2003, 662).

Intelligenz hängt von der Komplexität der Verschaltung der Nervenzentren, von der Geschwindigkeit der Informationsaufnahme und von der Informationsverarbeitung ab. Dabei ist die Qualität dieser Prozesse sowohl für kognitive Leistungen (z.B. Leseverständnis) als auch für sensomotorische Leistungen (z.B. Koordination) gleichermaßen wichtig (vgl. Bittmann 1999/2000, 4-7).

Diesen engen Zusammenhang von kognitiver und motorischer Entwicklung verdeutlichen mögliche Störungen in einem dieser beiden Bereiche. Motorisch beeinträchtigte Kinder können beispielsweise auch visumotorische Funktionsstörungen und so Schwierigkeiten beim Lesen und Rechnen aufgrund von Fehleinschätzungen in der Raumanalyse aufweisen (vgl. Heubrock & Petermann 2000, 213). Kinder mit motorischen Entwicklungsstörungen leiden häufig an kognitiven Beeinträchtigungen, welche wiederum zu Schulleistungsstörungen führen können. Das Lesen als bilaterale visumotorische Leistung, kann bei Legasthenikern und auch bei Kindern mit einem hyperkinetischen Syndrom aufgrund fehlender kognitiver Kontrolle über die Sakkadensteuerung²² eingeschränkt sein (vgl. Heubrock & Petermann 2000, 227).

Zielgerichtete motorische Reaktionen erfordern vorab eine angemessene sensorische Integration vielfältiger Sinneseindrücke. Das Erlernen komplizierter Bewegungsmuster ist nach Schilling (1987) nur auf der Grundlage einer ungestörten kognitiven Verarbeitung von Sinnesreizen möglich (vgl. Schilling 1987, 25). Störungen in der Verarbeitung von Sinnesreizen, welche in der frühen Kindheit wenig auffällig waren, können bei Schuleintritt Probleme bereiten, da dem Kind das Erlernen von Schreiben oder Lesen schwer fällt (vgl. Ayres 1984, 12).

2.2 Soziale Aspekte der motorischen und kognitiven Entwicklung im Vorschulalter

2.2.1 Das Modell der sozialen Entwicklung von Bronfenbrenner

Bronfenbrenner (1981) betont in seinem Modell der kindlichen Entwicklung den Einfluss der sozialen Umwelt und wurde aus diesem Grund von der Autorin für die theoretischen Vorüberlegungen ausgewählt.

Das Kind entwickelt sich im Wechselspiel mit seiner sozialen Umwelt, indem es Beziehungen eingeht und soziale Rollen übernimmt. Das kindliche Vorstellungsvermögen von seiner sozialen Umwelt erweitert sich schrittweise und umfasst immer größere soziale Bereiche. Bronfenbrenner (1981) stellt in seinem Modell das aktive, sich entwickelnde Individuum und seine wechselnden sozialen Beziehungen und Lebensbereiche dar. Er beschreibt vier soziale Systeme in denen sich ein Individuum entwickelt: Das Mikrosystem, das Mesosystem, das Exosystem und das Makrosystem. Es gibt mehrere Mikrosysteme wie zum Beispiel das Eltern-

²² Biokuläre Steuerung.

haus und den Kindergarten. Familienstrukturen, Wohnbedingungen, die Beziehungen der Familienmitglieder untereinander und die finanzielle Situation der Familie üben ebenso Einfluss auf die kindliche Entwicklung aus, wie soziale Beziehungen in der Kindergartengruppe oder gemeinsame Aktivitäten der Kinder im Kindergarten. Als tragende Säulen in einem Mikrosystem bezeichnet Bronfenbrenner die Beziehungen der in einem Mikrosystem agierenden Personen, ihre gemeinsamen Aktivitäten sowie die sich durch Beziehungen und Aktivitäten entwickelnden Rollenrepertoires der beteiligten Personen. Ein Mesosystem umfasst die Wechselwirkung zwischen den einzelnen Mikrosystemen, beispielsweise zwischen den Systemen Elternhaus und Kindergarten beim Vorschulkind. Mit jedem neuen Lebensabschnitt kommen neue Mikrosysteme hinzu, wie Schule oder Sportverein. Das Exosystem ist ein Lebensbereich, welcher indirekt auf die sich entwickelnde Person einwirkt. Arbeitsmarktstrukturen beeinflussen die finanzielle Situation einer Familie und ihr Zeitbudget, wovon wiederum die Wahl des Kindergartens oder die Aufenthaltszeit der Kinder im Kindergarten zwangsläufig mitbestimmt werden (vgl. Bronfenbrenner 1981, 20-23).

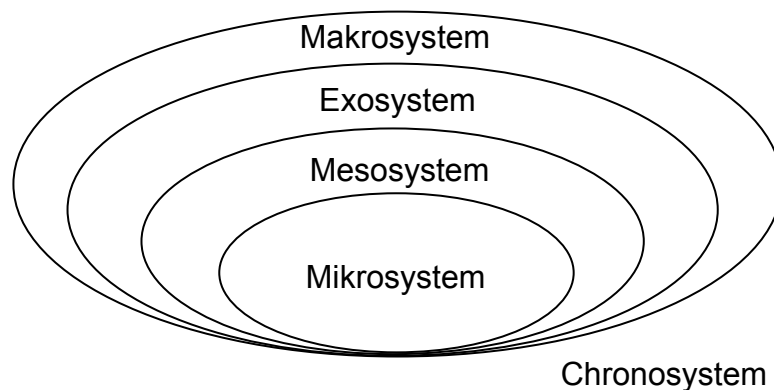


Abbildung 2: *Verschachtelte Systeme als Entwicklungskontexte (Bronfenbrenner 1981)*

Das Makrosystem umfasst den gesellschaftlichen Rahmen, wie gesetzliche Regelungen zum Anspruch auf einen Kindergartenplatz, die Schulpflicht und die Möglichkeit der Gesundheitsvorsorge. Dazu gehören insbesondere die Vorsorgeuntersuchungen zur Früherkennung von Entwicklungsstörungen und behindernden Krankheiten (vgl. Neuhäuser 1989, 33). Das Chronosystem kennzeichnet den Faktor Zeit im Sinne des chronologischen Eintritts individueller Ereignisse und Erlebnisse, welche die Entwicklung eines Individuums maßgeblich prägen.

2.2.2 Der Einfluss des Elternhauses auf die motorische und kognitive Entwicklung im Vorschulalter

Kinder erschließen sich Bewegungsräume unter dem Einfluss ihrer Sozialpartner (Eltern, Geschwister ect.). Die Eltern, als in der Regel maßgeblicher Bestandteil des Mikrosystems, kön-

nen die Entwicklung ihres Kindes einerseits unterstützen und fördern, andererseits durch Begrenzung von Handlungsspielräumen auch hemmen. Die Eltern treffen, beeinflusst von persönlichen Interessen und Vorlieben, eine Auswahl bezüglich der Aktivitäten ihres Kindes. Ob künstlerische Neigungen wie Malen oder Musizieren beim eigenen Kind gefördert werden, oder eher sportbetonte Freizeitangebote gemacht werden, oder ob ein Kind zweisprachig aufwächst, hängt in den ersten Lebensjahren hauptsächlich von der Einstellung und den Möglichkeiten der Eltern ab. Die motorische Förderung von drei- bis sechsjährigen Kindern beispielsweise zeigt eine große Abhängigkeit von der sportlichen Aktivität der Mutter. Kinder, deren Mütter selbst Sport treiben, werden schon früh in sportliche Aktivitäten eingebunden (vgl. Vogt 1978, 109). Eine bedeutende Rolle in der Entwicklung des Kindes spielt der Sozialstatus²³ der Eltern. Bei ungünstigen wirtschaftlichen Verhältnisse von Alleinerziehenden ist die Lebenssituation der Kinder mit betroffen. Erwerbslosigkeit beider Elternteile und die daraus resultierende angespannte psychosoziale familiäre Situation können Kinder in ihrer Entwicklung hemmen. Ein weiterer Gesichtspunkt zur Kennzeichnung der Lebensverhältnisse und der sozialen Lage von Kindern ist die Anzahl der im Haushalt lebenden Geschwister. Mehrere Kinder sind für Familien ein finanzielles Risiko, insbesondere wenn die Kinder klein sind und die Erwerbstätigkeit eines Elternteils damit eingeschränkt wird (vgl. Gesundheitsbericht des Brandenburger Landesgesundheitsamtes 2000, 8, 54).

Kinder aus benachteiligten Elternhäusern²⁴ wiesen mehr körperliche und intellektuelle Entwicklungsrückstände in Schuleingangsuntersuchungen auf (vgl. Auswertung der Schuleingangsuntersuchungen des Jahrgangs 1994 in Berlin und Brandenburg http://www.liga-kind.de/fruehe/298_sprachst.php). Signifikant zeigte sich für die körperliche Entwicklung bei Brandenburgs Mädchen ein sozialer Gradient. 16,1% der Brandenburger Mädchen mit niedrigem Sozialstatus waren übergewichtig, nur 10,4% mit hohem Sozialstatus zeigten Übergewicht (vgl. Bericht zur Situation der Einschüler in Brandenburg 1999, 34).

Eine Analyse der Einschulungsuntersuchungen aus dem Land Brandenburg ergab, dass sich die soziale Ungleichheit zwischen Einschülerfamilien seit 1995 deutlich vergrößert hat (vgl. Ellsäßer 2002, 2).

Welche Rolle der Sozialstatus in der motorischen Entwicklung von Vorschulkindern spielt, verdeutlichen folgende Untersuchungsergebnisse: Ketelhut et. al. (2003) untersuchten in 17

²³ Die Variable Sozialstatus wird aus der Schulbildung und der Erwerbstätigkeit der Eltern gebildet (vgl. Bericht zur Situation der Einschüler in Brandenburg 1999, 34).

²⁴ Insbesondere auch aus nicht deutschsprachigen Elternhäusern.

Kindergärten den motorischen Entwicklungsstand von 265 drei- bis vierjährigen Vorschulkindern im Zusammenhang mit dem Body-Maß-Index (BMI). Dabei schnitten Kinder mit niedrigem Sozialstatus in der Bewertung der feinmotorischen Bewegungsaufgaben deutlich schlechter ab. Bei der Bewertung der feinmotorischen Bewegungsaufgaben wurde die Qualität der Bewegungsausführung bewertet. Die Qualität der Bewegungen bei den Kindern mit hohem Sozialstatus wurde am häufigsten mit sehr gut bewertet (72%). Kinder mit mittlerem Sozialstatus wurden zu 69% mit sehr gut bewertet, Kinder mit niedrigem Sozialstatus wiesen zu 63% sehr gute Ergebnisse auf, hatten dafür aber den höchsten Anteil (18%) mit der schlechtesten Bewertung. Beim *Balancieren* zeigten sich bezüglich des Sozialstatus deutliche Unterschiede: Kinder mit dem höchsten Sozialstatus konnten durchschnittlich 0,86 m rückwärts balancieren, die Kinder mit mittlerem Sozialstatus balancierten 0,81 m rückwärts, während die Kinder mit niedrigem Sozialstatus nur 0,66 m rückwärts balancierten. Die motorisch schlechteren Leistungen der Kinder mit niedrigem Sozialstatus wurden ebenfalls beim *Einbeinstand* deutlich: sie konnten durchschnittlich eine Sekunde weniger auf einem Bein stehen als Kinder mit hohem Sozialstatus. Beim *Standweitsprung* zeigte sich eine Differenz von 5cm: Kinder aus der sozial höchsten Gruppe sprangen 53,3cm, während Kinder mit mittlerem Sozialstatus 52,0cm und Kinder mit niedrigem Sozialstatus nur 48,4cm weit sprangen (vgl. Scheffler et. al. 2004, 427).

Eggert & Schuck (1978) untersuchten 140 vier- bis sechsjährige Kinder hinsichtlich des Zusammenhangs von Intelligenz und Sozialstatus. Der Sozialstatus wurde anhand des Berufes des Vaters²⁵ bestimmt.

Es konnte ein *signifikanter* negativer Zusammenhang zwischen Intelligenz und Sozialstatus gezeigt werden ($r=-0,28$ s.s.). Kein Zusammenhang hingegen wurde zwischen Sozialstatus und Motorik festgestellt ($r=-0,07$ s.s.).

Reeg et. al. (2003) konnten anhand einer Untersuchung an 400 Berliner Grundschulkindern zur Fitness und orthopädischer Gesundheit nachweisen, dass motorische Fähigkeiten der Kinder stark in Abhängigkeit von sozialer Herkunft und Ausmaß der Bewegungsförderung variieren. Deutlich wurde ebenso der Zusammenhang von Adipositas und motorischen Defiziten (vgl. Reeg et. al. 2003, 32).

Lutz (1974) fand einen statistisch abgesicherten Zusammenhang zwischen den Ergebnissen des Körperkoordinationstests und dem Gesamtwert eines Schuleignungstests. Korrelationen

²⁵ Selbsteinstufung von Kleining und Moore 1968

ergaben sich zwischen Sozialstatus und Motorik ($r=.12$) und zwischen Schuleignung und Sozialstatus ($r=.34$) (vgl. Zimmer 1981, 50).

Zimmer (1981) fand in den Ergebnissen einer Untersuchung zur Motorik- und Persönlichkeitsentwicklung bei 301 Vorschulkindern einen Zusammenhang von motorischen Testergebnissen und einem ausreichenden Freizeitangebot für Kinder. Nach Aufteilung der Versuchspersonen in zwei schichtspezifische Gruppen zeigten sich deutliche Unterschiede: Kinder der unteren Sozialschichten erzielten geringere motorische Leistungen als Kinder höherer Sozialschichten (vgl. Zimmer 1981, 133).

2.2.3 Der Stellenwert der motorischen und kognitiven Förderung von Vorschulkindern innerhalb der gesetzlichen Rahmenbedingungen im Elementarbereich²⁶

Mikrosysteme wie Kindergarten und Schule gewinnen bei Eintritt des Kindes in die jeweilige Institution an Einfluss auf die kindliche Entwicklung.

Den erstmaligen Besuch der Kinderkrippe oder des Kindergartens, später den Schuleintritt, bezeichnet Bronfenbrenner als ökologischen Übergang, welcher für die kindliche Entwicklung bedeutsamer, als das biologische Alter ist (vgl. Bronfenbrenner 1981, 22-28).

Jede Kita arbeitet auf der Grundlage eines pädagogischen Konzeptes, basierend auf einer Leitidee, mit übergeordneten Werten und Normen.

Maria Montessoris pädagogischer Ansatz beschreibt das sich entwickelnde Kind als autonom und selbst bestimmt. Sie sieht die Erzieherin als Beobachterin und Unterstützerin der kindlichen Entwicklung. In Montessoris Konzept spielt die Gestaltung der Umgebung und die Auswahl der Spielmaterialien eine große Rolle, da besonders in *sensiblen Perioden* der kindlichen Entwicklung der Einsatz anregender Sinnesmaterialien entwicklungsfördernd sein kann. Für die Kindergartenpädagogik hat Montessori wichtige Impulse gesetzt (vgl. Becker-Textor 2000, 32, 33). Montessoris „Pädagogik vom Kinde aus“ ist in einigen Kindergarten-einrichtungen Leitidee und Grundlage des pädagogischen Konzeptes. Alle Kindertagesstätten haben in der Regel ein spezifisches Konzept auf der Grundlage eines pädagogischen Ansatzes (Zimmer, Fröbel, Steiner, Wygotski ect.) erstellt. Dieses Konzept ist verbindlich für die Arbeit aller Erzieherinnen, wobei sich der Situationsansatz nach Zimmer in deutschen Kitas weitestgehend durchgesetzt hat (vgl. Fthenakis & Textor 2000, 7).

²⁶ Kinder in Kindertagesstätten im Alter von 3 Jahren bis zur Einschulung.

Im pädagogischen Konzept einer Kita werden Bildungs- und Erziehungsziele sowie Entwicklungsschwerpunkte festgelegt. Es enthält Ausführungen zu den Rahmenbedingungen der Kita, zur Gruppen- und Personalstruktur, zur Raum- und Zeitorganisation sowie grundlegende Prinzipien erzieherischen Handelns. Außerdem werden methodische Hinweise zur Erreichung der Bildungs- und Erziehungsziele sowie zu Formen der Zusammenarbeit mit den Eltern und mit anderen Institutionen gegeben (vgl. Pädagogisches Konzept des Internationalen Bundes, Pädagogisches Konzept der Kindertagesstätte Rathaus Wannsee, Berlin-Zehlendorf).

Jede Kita hat ihr spezifisches Profil. Die Vielfalt der verschiedenen pädagogischen Konzepte ist einerseits Ausdruck pädagogischer Entscheidungs- und Handlungsfreiheit. Andererseits sind qualitative Unterschiede zwischen den Kitas in ihrer pädagogischen Arbeit zum Teil erheblich und dadurch nicht förderlich im Sinne einer Chancengleichheit der Entwicklung von Vorschulkindern. Die frühkindliche Förderung ist für das Individuum und die Gesellschaft zu bedeutsam, um sie allein vom Engagement einzelner Kitas abhängig zu machen (vgl. TOP 5 Jugendministerkonferenzen vom 13./14. Mai 2004 in Gütersloh).

In fast allen europäischen Ländern wurde das bisherige Kita-Modell schon abgelöst von vorschulischen Institutionen mit einem klar formulierten Bildungsauftrag²⁷. Deutschland ist bisher eines der wenigen Länder ohne ein bundeseinheitliches Bildungskonzept im Elementarbereich (vgl. Rauschenbach et. al. 1996, 374). Die Jugendministerkonferenz²⁸ beschloss deshalb einen gemeinsamen Rahmen der Länder für die frühe Bildung in Kindertagesstätten. Dieser gemeinsame Rahmen hat eine Verständigung der Länder über die Grundsätze der Bildungsarbeit in Kitas zum Ziel. Er bietet nach Vorstellung der Jugendministerkonferenz einen Orientierungsrahmen, der auf Landesebene konkretisiert und erweitert werden soll. Die Synopse zu den Bildungsplänen der Länder bietet eine Übersicht zum Stand der Aktivitäten und zur Erarbeitung und Implementierung von Bildungsplänen in Kindertagesstätten der verschiedenen Bundesländer (vgl. TOP 5 Jugendministerkonferenz vom 13./14. Mai 2004 in Gütersloh).

In den „Grundsätzen elementarer Bildung“ für Einrichtungen der Kindertagesbetreuung im Land Brandenburg vom 1.6.2004 sind Bildungsrichtlinien²⁹ als Empfehlung vom Ministerium für Bildung, Jugend und Sport zur Verbesserung der Bildungsarbeit im vorschulischen Be-

²⁷ Die Elementarstufe ist administrativ dem Bildungsministerium zugeordnet. Die Bildungsfunktion wird als gezielte Entwicklungsförderung verstanden.

²⁸ Deutschland, Gütersloh am 13. und 14. Mai 2004.

²⁹ Auf der Grundlage des Entwurfs eines normativen Rahmens für die Bildungsarbeit in Brandenburger Kindertagesstätten von Ludger Pesch (vgl. Pesch 2002, 70).

reich formuliert (<http://www.mbjs.brandenburg.de/media/lbm1.a.1231.de/Gemeinsame%20Erklaerung.pdf>). Im normativen Rahmen für die Bildungsarbeit in Brandenburger Kindertagesstätten wurden in Anlehnung an die sechs verschiedenen Kompetenzen der menschlichen Intelligenz³⁰ verbindliche Ziele für die Bildungsarbeit in Brandenburger Kitas, sowie Wege zur Erreichung der Ziele ausgewiesen. Da es sich bei den Grundsätzen elementarer Bildung lediglich um eine Empfehlung handelt, setzten Brandenburger Kitas bisher die Bildungsrichtlinien in unterschiedlicher Qualität um (mündliche Mitteilung Prof. Bittmann).

Das Berliner Bildungsprogramm 2004 legte als fachliche Rahmenvorgabe für die Praxis aller Berliner Kindertagesstätten Bildungsziele für die Kitas in Berlin verbindlich fest. Die Bildungsziele beziehen sich dabei auf die bei den Kindern der Elementarstufe zu fördernde Kompetenzen. Es werden sieben Bildungsbereiche benannt und die Aufgaben der Erzieherinnen konkret beschrieben. Besonders betont wird die Bedeutung der anregungsreichen Gestaltung der Innen- und Außenräume. Des Weiteren wird ausführlich auf die Beobachtung und Dokumentation der sozialen, motorischen und kognitiven Entwicklung eines Kindes eingegangen. Ein wichtiger Bestandteil des Berliner Bildungsprogramms ist die Gestaltung des Übergangs von der frühen Bildung im Kindergarten zur Bildung in der Primarstufe. Hier wird eine enge Kooperation zwischen Elementarbereich und Grundschule angestrebt (vgl.: <http://www.kindergartenpaedagogik.de/1147.html>).

Zur Umsetzung der Bildungsrichtlinien in den Kindertagesstätten bedarf es entsprechend ausgebildeter Erzieher(innen). Die Dauer der Erzieher(innen)-ausbildung in Deutschland ist im Vergleich zu anderen Ländern³¹ mit drei Jahren relativ kurz. Sie beträgt bei regulärer Vollzeitausbildung in fast allen Bundesländern³² drei Jahre. Fraglich ist, ob in dem dreijährig konzipierten Ausbildungsgang die erforderlichen Qualifikationen zur Umsetzung der Bildungsziele in den Kitas erworben werden können. Die Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft fordert deshalb eine Verlängerung der Ausbildungsdauer, die unter Einbeziehung der Praxisphasen mindestens vier Jahre betragen und das Qualifikationsniveau anheben soll (vgl. Rauschenbach et. al. 1996, 188). Die OECD³³ empfiehlt ebenfalls eine vierjährige Ausbildung der Erzieherinnen an Hochschulen.

Mit der Verankerung des Bildungsauftrages im Kinder- und Jugendhilfegesetz 1991 (KJHG

³⁰ Nach Gardner 1990.

³¹ Holland, Schweiz, Schweden, Frankreich, Italien, Spanien, Dänemark, Griechenland, Irland u.a.

³² Bremen und Hamburg 4 Jahre, Niedersachsen 2 Jahre.

³³ Organisation für Erziehung in Deutschland.

§22 Abs. 2), dem bekannt werden der Ergebnisse der Pisa-Studie sowie der sich zunehmend durchsetzenden Erkenntnisse zur Bedeutung vorschulischer Bildung, hat bundesweit ein Nachdenken über eine Anpassung der Erzieherinnenausbildung an die neuen Anforderungen begonnen.

Im Land Brandenburg ist eine Verordnung über die Bildungsgänge für Sozialwesen in der Fachschule zur gesetzlichen Regelung der Erzieherinnenausbildung am 4. April 2003 in Kraft getreten. Diese regelt die Zugangsvoraussetzungen für die Aufnahme einer Erzieherinnenausbildung neu. Danach sind entweder Abitur und eine der Zielrichtung förderliche Tätigkeit (bzw. eine nachgewiesene Tätigkeit im Beruf), oder eine Ausbildung zur Sozialassistentin für den Beginn einer Ausbildung zur Erzieherin notwendig. Damit verlängert sich die Ausbildungszeit von drei auf insgesamt fünf Jahre (vgl. Amtsblatt zur Verordnung über den Bildungsgang der Berufsfachschule Soziales für den Bildungsgang „Sozialassistent“ vom 20.5.2004; Amtsblatt des Ministeriums für Bildung, Jugend und Sport, 12. Jahrgang, Nr. 5).

3 Empirische Studien zum motorischen und kognitiven Entwicklungsstand von Einschülern und Vorschulkindern

3.1 Ergebnisse von Schuleingangsuntersuchungen zum motorischen und kognitiven Entwicklungsstand von Einschülern³⁴

Schuleingangsuntersuchungen³⁵ der Jahre 1994-2001 ermittelten folgende gehäuft auftretende Probleme bei Einschülern: Übergewicht bzw. Adipositas³⁶ verbunden mit einer allgemeinen Einschränkung der körperlichen Fitness, Defizite in der Entwicklung der Motorik, insbesondere Störungen der Koordination und der Haltung, sowie generelle Entwicklungsstörungen mit geistigen Defiziten und Verhaltensauffälligkeiten. Dabei wurden in den Jahren 1994-1999 zunehmend Sprachstörungen, Beeinträchtigungen der geistigen Entwicklung und psychomotorische Störungen bei sechsjährigen Kindern (bei Jungen doppelt so oft wie bei Mädchen) diagnostiziert (vgl. Gesundheitsbericht des Landes Brandenburg 2000, 14). Eine Sichtung ausgewählter Berichte von Schuleingangsuntersuchungen zeigt wie folgt, dass jeder zwölfte Schulanfänger in Berlin und Brandenburg Übergewicht, Störungen der motorischen Entwick-

³⁴ Einschüler sind Kinder, die an einer Schuleingangsuntersuchung teilnehmen mit dem Ziel in die erste Klasse der Grundschule aufgenommen zu werden.

³⁵ Vor der Einschulung wurden bis 2003 alle Kinder vom Kinder- und Jugendgesundheitsdienst im durchschnittlichen Alter von 6 Jahren ärztlich untersucht. Ab 2004 werden Kinder ab dem 5. Lebensjahr untersucht.

³⁶ Starkes, erhebliches Übergewicht laut Body-Maß-Index: BMI=Körpergewicht in kg / (Körpergröße in m)*2.

lung oder der Sprachentwicklung aufweist. Die Auswertung von Schuleingangsuntersuchungen des Jahrgangs 1994 in Berlin und Brandenburg ergab, dass 12,3% der untersuchten Kinder in Brandenburg und 11,5% der Berliner Kinder unter Sprachstörungen litten. In Berlin hat sich damit die Zahl der Schulanfänger mit Sprachstörungen seit 1975 verdoppelt (vgl. Gesundheitsbericht des Landes Brandenburg 2000, 34). Zwischen 1994 und 1998 ist der Anteil der Brandenburger Einschüler, bei denen medizinisch relevante Sprachstörungen diagnostiziert wurden, von 6% auf 9% gestiegen. Damit wird zum Zeitpunkt der Einschulung eine hohe Rate an Sprachstörungen festgestellt (vgl. Gesundheitsbericht des Landes Brandenburg 2000, 43, 44).

Geistige Leistungsschwäche wurde 7,0% der Berliner und 5,3% der Brandenburger Kinder bescheinigt. Wahrnehmungs- und psychomotorische Störungen zeigten 6% der Berliner und 2,2% der Brandenburger Kinder. Unter Brandenburgs Einschülerinnen lag 1998 bei 14,2% der Kinder Adipositas vor, bei den Einschülern sind es 11,4%. Von 1994 bis 2000 hat sich der Anteil stark übergewichtiger Kinder leicht erhöht (vgl. Gesundheitsbericht des Landes Brandenburg 2000, 34). Einschüler anderer Bundesländer weisen ähnliche Probleme auf. In Köln wurden (1996) bei 14,4% der Kinder Koordinationsstörungen festgestellt. 15,6% der Schulanfänger im Landkreis Weser-Ems (2000) und 20,9% der Einschüler in Minden-Lübeck (1999) wiesen ebenfalls auffällige Befunde im Bereich Koordination auf. Insgesamt wurden bei ca. einem Viertel aller Schulneulinge in Niedersachsen und Solingen Sprech- und Sprachstörungen diagnostiziert, in Niedersachsen (2000) bei 25,5% der Jungen und 16,8% der Mädchen, in Solingen (2000) insgesamt 27,8% der Kinder und 32,6% der Kinder 2001 (vgl. Meyer-Nürnberger 2002, 859). Düsseldorfer Schuleingangsuntersuchungen in den Jahren 1998-2001 wiesen auf eine geringfügige Zunahme von Auffälligkeiten der Sprache, der Motorik und des Verhaltens bei Vorschulkindern. So stieg die Anzahl Sprachgestörter Kinder von 11,9% im Jahr 1998 auf 13,55% im Jahr 2001. Eine auffällige Motorik zeigten 1998 21,9% der Kinder, 2001 waren es 22,6%. Die Prozentzahl auffälligen Verhaltens verdoppelte sich von 4,2% 1998 auf 9,3% 2001 (vgl. Befunde der Schuleingangsuntersuchungen Düsseldorf <http://www.duesseldorf.de/gesundheit/bericht/schulneulinge.pdf>).

Eine Reihe der Beeinträchtigungen bezüglich der körperlichen, motorischen und kognitiven Entwicklung, die für den Schulerfolg bedeutsam sind, könnten bei einer frühzeitigen Intervention positiv beeinflusst werden. Relevant für die Frühförderung sind die Sprachstörungen, die Beeinträchtigungen der geistigen Entwicklung sowie psychomotorischen Störungen. Der Förderbedarf hat insbesondere in der Therapie der motorischen Defizite zugenommen. Nach Meinung des Landesgesundheitsamtes Brandenburg sollten Kinder, bei denen Befunde mit

Relevanz für eine Frühförderung festgestellt werden, zum Zeitpunkt der Schuleingangsuntersuchung bereits Fördermaßnahmen erhalten haben.

Zum Zeitpunkt der Schuleingangsuntersuchung sind die Kinder aber bereits sechs Jahre alt und haben damit das optimale Förderalter von zwei bis vier Jahren überschritten. Mit der U9³⁷ wurden im Land Brandenburg nur knapp $\frac{2}{3}$ der Zielgruppe der fünf- bis sechsjährigen Kinder erreicht. Aus diesem Grund wurden ab 2000 landesweit jährliche Früherkennungsuntersuchungen für Kinder ab drei Jahren in Kindertagesstätten vom Gesundheitsamt angeboten (vgl. Gesundheitsbericht des Landes Brandenburg 2000, 47, 51).

3.2 Empirische Studien zum motorischen und kognitiven Entwicklungsstand von Vorschulkindern³⁸

Die Vielzahl von alarmierenden Ergebnissen der Schuleingangsuntersuchungen hat zu einem verstärkten Forschungsinteresse am motorischen und kognitiven Entwicklungsstand von Vorschulkindern geführt.

Ketelhut et. al. (2003) untersuchten den motorischen Entwicklungsstand von 265 Vorschulkindern im Alter von drei bis vier Jahren im Zusammenhang mit dem Body-Maß-Index (BMI) in 17 Kindergärten und verglichen ihre Untersuchungsergebnisse mit der Studie von Vogt (1978). Vogt untersuchte 386 Berliner Kindergartenkinder im Alter von drei- bis sechs Jahren hinsichtlich ihrer motorischen Fähigkeiten. Von den 30 motorischen Parametern, welche Vogt (1978) bei ihren Probanden erfasste, wurden für die Untersuchung von Ketelhut et. al. (2003) folgende motorische Tests ausgewählt: *Einbeinstand*, *Sechs-Meter-Lauf*, *Standweitsprung*, *wechselseitiges Handöffnen*, *Balancieren* und *seitliches Umsetzen*³⁹. Ein Vergleich der Ergebnisse aus den Jahren 1978 und 2003 zeigte folgendes: Die motorischen Leistungen von drei- bis vierjährigen Kindergartenkindern verschlechterten sich nicht deutlich. Zwar hatten sich motorische Parameter wie Schnellkraft und Grobkoordination 2003 im Vergleich zu 1978 verschlechtert, in Bezug auf das Gleichgewicht aber waren sie gleich geblieben oder hatten sich 2003 in der Handkoordination gegenüber 1978 sogar verbessert. Nur die motorischen Leistungen beim *seitlichen Umsetzen* und beim *Standweitsprung* hatten sich 2003 im Vergleich zu 1978 geringfügig verschlechtert. Während sich die Ergebnisse beim *seitlichen Umsetzen* 1978 und 2003 hochsignifikant unterschieden (15:10 Punkte; $p < 0.001$), zeigten sich

³⁷ Früherkennungsuntersuchung durch Kinderarzt/Kinderärztin in den Lebensmonaten 60-64.

³⁸ Drei- bis fünfjährige Kinder des Elementarbereiches.

³⁹ Aus dem Körperkoordinationstest nach Kiphard und Schilling (1971), Aufgaben 1 und 4.

beim *Standweitsprung* nur *signifikante* Unterschiede. Die Mädchen sprangen 1978 im Durchschnitt 10,6cm weiter als die Mädchen 2003 ($p < 0.01$). Beim *wechselseitigen Handöffnen* hingegen schnitten die Kinder 2003 deutlich besser ab. Der Unterschied beim *wechselseitigen Handöffnen* wurde *hochsignifikant* ($p < 0.001$). Beim *Einbeinstand* waren die Ergebnisse der Kinder annähernd gleich: die Jungen standen 1978 3,6sec. auf einem Bein, während die Jungen 2003 4,1sec. auf einem Bein stehen konnten. Die Mädchen schnitten 2003 mit 3,8sec. um 0,4sec. besser ab als die Mädchen 1978. Bezüglich des BMI gab es in beiden Gruppen keine Unterschiede (vgl. Ketelhut et. al. 2003, 89).

Eine Untersuchung von Rethorst (2003) zum motorischen Leistungsstand von 160 Vorschulkindern im Alter von drei bis sieben Jahren in drei Bielefelder Kindertagesstätten erbrachte im Vergleich zu den von Zimmer & Volkamer (1987) erhobenen Daten ebenfalls keine generelle Verschlechterung der motorischen Leistungen von Vorschulkindern.

Im Gesamtergebnis des Vergleichs der Mittelwerte im MOT 4-6 zeigten die Kinder 2003 sogar geringfügig bessere motorische Testergebnisse. Die Differenz zwischen den Werten der Kinder von 1987 (Mittelwert=20,12) und den Werten der 2003 untersuchten Kinder (Mittelwert=20,62) wurde *nicht signifikant* $p > 0,5$ (vgl. Rethorst 2003, 84).

3.3 Empirische Studien zum Zusammenhang von motorischer und kognitiver Entwicklung bei Vorschulkindern

Chissom (1974) untersuchte neununddreißig drei- bis vierjährige Kindergartenkinder hinsichtlich ihrer sensomotorischen und kognitiven Entwicklung. Es wurden motorische Tests⁴⁰ zur Testung der Augen-, Handkoordination, des Raumgefühls und zu komplexen motorischen Bewegungsabläufen sowie zwei bildbasierte Intelligenztests eingesetzt. Dabei korrelierten alle Motoriktestergebnisse hoch mit den Intelligenzleistungen $r = .74$ (vgl. Chissom et. al. 1974, 467-473).

Cobb (1975) untersuchte 131 Kinder im Alter von drei bis sieben Jahren hinsichtlich ihrer motorischen und kognitiven Entwicklung. Im Rahmen der Untersuchung wurden motorische Fähigkeiten⁴¹, Selbstkonzept⁴² sowie kognitive Leistungen⁴³ getestet. Signifikante Korrelati-

⁴⁰ Shape-O-Ball-Test, Frostig-Test, Balance Task (Stabilometer), Oseretzky- Test.

⁴¹ Shape-O-Ball-Test, Balance Task (Stabilometer).

⁴² Movement Satisfaction Scale, Self concept and Motivation Self concept Inventory, Pictorial Self concept Scale.

⁴³ Otis-Lennon Mental Ability-Tests, Metropolitan- Achievement -Tests, Composite- Teacher- Rating.

onen⁴⁴ zwischen Motorik und Kognition wurden hier insbesondere in den unteren Altersstufen für die Beziehung zwischen sensomotorischen und kognitiven Leistungen, sowie zwischen Selbstkonzept und Intelligenztest gefunden (vgl. Cobb et. al. 1975, 539-546).

Leithwood (1971) analysierte die Beziehung zwischen den motorischen und den kognitiven Leistungen von 69 vierjährigen Kindern. Einfache⁴⁵ und komplexe⁴⁶ motorische Fähigkeiten wurden dabei getestet und zu Dimensionen intellektueller Funktionen (Stanford-Binet-Intelligence-Scale) in Beziehung gesetzt. Die kognitiven Testergebnisse korrelierten signifikant mit den motorischen Testergebnissen ($r=.11-.33$) (vgl. Leithwood 1971, 47-53).

Eggert & Schuck (1978) untersuchten 140 vier- bis sechsjährige Kinder bezüglich des Zusammenhangs von Motorik und Intelligenz. Verwendet wurden der Intelligenztest BT1-2 (Mellone et. al. 1968) und eine Kurzform der Oseretzky-Skala (LOS KF-18 von Eggert 1971). Im Ergebnis zeigte sich eine positive Korrelation zwischen Intelligenz und Motorik bei den untersuchten Kindern ($r=.35$ s.s.) (vgl. Eggert & Schuck 1978, 71).

Ergebnisse einer Querschnittsuntersuchung an 301 Kindern aus vier Kitas im Alter von drei Jahren und sechs Monaten bis sechs Jahren und elf Monaten von Zimmer (1981) ergaben einen signifikanten Zusammenhang⁴⁷ zwischen den Ergebnissen des Intelligenz- und des Motoriktestes. Dazu wurde für die Intelligenzmessung der Hannover/Wechsler Intelligenztest für das Vorschulalter (HAWIVA) eingesetzt. Als Motoriktests wurden der MOT 4-6 und der Körperkoordinationstest KTK herangezogen. Die positive Korrelation zwischen den Variablen Motorik und Intelligenz verringerte sich nach dem Herausparsialisieren des Alters. Somit war die Stärke des Zusammenhangs bei den 4,6 bis 5,2 jährigen $r=.21$ bis $r=.49$, bei den 5,8 bis 6,11 jährigen $r=.05$ bis $r=.34$. Zimmer interpretierte die Ergebnisse wie folgt: Mit zunehmendem Alter nimmt der Zusammenhang zwischen kognitiven und motorischen Leistungen ab. Je jünger die Kinder sind, desto stärker ist der Zusammenhang zwischen Motorik und Intelligenz (vgl. Zimmer 1981, 97).

⁴⁴Signifikanter Zusammenhang von sensomotorischen und kognitiven Leistungen ($r=.24-.76$).

⁴⁵ Springen, Balancieren, Beweglichkeit.

⁴⁶ Überkreuz- Koordination.

⁴⁷ Signifikanter Zusammenhang von MOT 4-6 und HAWIVA ($r=.50-.62$); Signifikanter Zusammenhang von KTK und HAWIVA ($r=.49-.67$).

3.4 Der Einfluss von Fördermaßnahmen⁴⁸ auf die kognitive Entwicklung von Vorschulkindern und Grundschulern

In einer Längsschnittstudie von elf Monaten untersuchte Zimmer (1981) 153 Kindergartenkinder im Alter von drei bis sechs Jahren hinsichtlich der Auswirkungen eines zusätzlichen Bewegungsprogramms. Nach elf Monaten erzielten die untersuchten Kinder neben besseren motorischen Leistungen auch *signifikant* bessere Ergebnisse im Intelligenztest (HAWIVA). Im MOT4-6 steigerte sich die Versuchsgruppe um 3,72 Punkte, die Kontrollgruppe hingegen um 2,40 Punkte. Im KTK betrug die *signifikante* Differenz der Mittelwerte zwischen erstem und zweitem Messzeitpunkt bei der Versuchsgruppe 26,04 Punkte, bei der Kontrollgruppe jedoch nur 17,43 Punkte. In Bezug auf den Einfluss des Bewegungsangebotes auf die Intelligenzleistungen steigerte sich die Versuchsgruppe im Verbalteil um 6,76 Punkte, während die Kontrollgruppe nur einen Zuwachs von 1,74 Punkten aufweisen konnte. Im Handlungsteil verbesserte sich die Versuchsgruppe um durchschnittlich 8,98 Punkte, die Kontrollgruppe nur um 5,39 Punkte. Die Unterschiede zwischen beiden Gruppen wurden hochsignifikant (vgl. Zimmer 1981, 129). Somit hat nach Ansicht von Zimmer die Bewegungsförderung positiven Einfluss auf die motorische und auf die intellektuelle Entwicklung von Vorschulkindern (vgl. Zimmer 1981, 129).

Diem et. al. (1980) untersuchten vier- bis sechsjährige Kinder, die an einem motorischen Förderprogramm (Schwimmen, Turnen, Gymnastik) teilnahmen. Verglichen mit der Kontrollgruppe ohne motorische Förderung beschleunigte sich bei den Kindern mit motorischer Förderung die gesamte psychophysische Entwicklung (vgl. Diem et. al. 1980, 61).

Shephard et. al. (1984) unterzogen 546 Grundschüler von der ersten bis zur sechsten Klasse eines zusätzlichen Sportprogramms. Die Schulleistungen der Sportklassen waren von der zweiten Klasse an deutlich besser als die Schulleistungen von Vergleichsklassen ohne besondere Sportbetonung. Am deutlichsten zeigten sich Leistungsunterschiede in Mathematik (vgl. Shephard et. al. 1984, 62).

Paschen et. al. (1971) konnten mit dem Projekt „Grundschulturnen“ eine Überlegenheit in Bezug auf die schulischen Leistungen bei Schülern mit einer täglich zwanzigminütigen Bewegungszeit über einen Zeitraum von 18 Monaten aufzeigen gegenüber Schülern, die diese Bewegungszeit nicht hatten. Die Überlegenheit in Bezug auf bessere Leistungen wurde zwar

⁴⁸ Prinzipiell steht die Frage der ethischen Vertretbarkeit bei Durchführung von Fördermaßnahmen die sich auf die Versuchsgruppe beschränken, so dass sie Kontrollgruppe benachteiligt wird.

nicht signifikant, ermutigt jedoch nach Ansicht von Paschen et. al. 1971 zu einer Interpretation im Sinne der Möglichkeit einer Steigerung der geistigen Leistungsfähigkeit aufgrund einer gesteigerten physikalischen Leistungsfähigkeit (vgl. Paschen 1971, 135).

Krombholz (1988), welcher in einer Längsschnittstudie 700 Grundschüler hinsichtlich ihrer sportlichen Leistungsfähigkeit, der Körperkoordination, der Handgeschicklichkeit sowie ihrer kognitiven Leistungsfähigkeit untersuchte, fand zwar *signifikante*, aber schwache Korrelationen zwischen der sportlichen und der kognitiven Leistungsfähigkeit bei den untersuchten Kindern. Eine unmittelbare Steigerung der schulischen Leistung durch eine motorische Förderung konnte nicht festgestellt werden (vgl. Krombholz 1988, 362).

Graf et. al. (2003) untersuchten im Rahmen des Projektes CHILT⁴⁹ 668 sieben- bis zehnjährige Kinder an 12 Kölner Grundschulen hinsichtlich des Zusammenhanges von Körpergewicht, körperlicher Aktivität und Konzentration. Dabei wurden der Koordinationstest für Kinder (KTK) zur Beurteilung der Gesamtkoordination, der Sechs-Minuten-Lauf zur Erfassung der Ausdauerleistung sowie der differenzierte Leistungstest für Kinder der Elementarstufe (DLKE) als Konzentrationstest verwendet. Es wurde bei den Schülern eine negative Korrelation zwischen einem erhöhten Körpergewicht und der Gesamtkörperkoordination konstatiert (vgl. Graf et. al. 2003, 31). Außerdem bestand bei Erstklässlern ein signifikanter Zusammenhang zwischen Koordination und Leistung bei konzentrierter Tätigkeit ($p < 0,05$). Erstklässler, die motorisch beste Leistungen (MQ) erbrachten, erreichten auch beste Ergebnisse im Konzentrationstest. Insbesondere bei den Mädchen wurden signifikante Korrelationen von DLKE und KTK gefunden ($r = .69$; $p = 0,011$). Bei den Jungen hingegen gab es nur schwache Korrelationen, die nicht signifikant wurden. Vermutet wurden als Ursache für den Zusammenhang der Ergebnisse von DLKE und KTK gemeinsame Lern- und Steuerungsprozesse sowie eine belastungsinduzierte, neurophysiologische und hämodynamische Aktivierung (vgl. Graf et. al. 2003, 242). Hinsichtlich der motorischen Fähigkeiten und Konzentrationsfähigkeit⁵⁰, als einem Aspekt von Kognition, konnte im Rahmen dieser Untersuchung ein Zusammenhang bestätigt werden. Dieser wird durch die vermutlich enge Verschaltung zerebraler Zentren mit dem Kleinhirn, welches sowohl am motorischen Lernen als auch an kognitiven Leistungen beteiligt ist, erklärt (vgl. Graf et. al. 2003, 245).

⁴⁹ Children's Health Interventional Trial.

⁵⁰ Konzentration ist die gesteigerte, intensiviertere Form der Aufmerksamkeit mit einer gezielten Einbindung kognitiver Strukturen.

Die Steigerung von Konzentrationsleistungen bei Schüler/innen der 5.-8. Klasse ist ein Ergebnis von bewegtem Unterricht.

Leyk & Wamser (2003) untersuchten die Aufmerksamkeit von 344 Schülerinnen in der vierten Unterrichtsstunde und verglichen die Konzentrationsleistung der Gruppen mit klassischem Unterricht und bewegtem Unterricht. Im Ergebnis führten körperliche Aktivitäten zu signifikanten Anstiegen in der Konzentrationsleistung (vgl. Leyk & Wamser 2003, 108-113).

Ähnliche Ergebnisse beschrieben Petzold & Müller (2003). Sie erreichten in einer vierjährigen Längsschnittsstudie mit zusätzlichen Bewegungsaktivitäten in einer Grundschule bei den 149 Versuchsschülern signifikant bessere Konzentrationsleistungen als bei den 81 Kontrollschülern (vgl. Petzold & Müller 2003, 101-107).

Einen Zusammenhang von Aufmerksamkeit⁵¹ und Bewegung stellten Dordel & Breithecker (2004) in ihren Untersuchungen zum Konzept der „Bewegten Schule“ fest. In dieser Studie wurden die Auswirkungen des Konzeptes der „Bewegten Schule“ auf die Lern- und Leistungsfähigkeit von Grundschulern untersucht. Im Ergebnis konnte nachgewiesen werden, dass Kinder, die in einer bewegten Schule lernen, einen hohen Grad an Aufmerksamkeit im Verlauf des Schulvormittags nicht nur halten, sondern auch deutlich steigern konnten. Im Vergleich dazu sanken Konzentration und Aufmerksamkeit bei Kindern ohne Bewegungsaktivität im Verlaufe eines Vormittags deutlich ab. Die statistische Varianzanalyse zeigte hochsignifikante Unterschiede ($p < 0.001$) (vgl. Dordel & Breithecker 2004, 57).

3.5 Der Einfluss von Fördermaßnahmen auf die motorische Entwicklung und auf das Gewicht von Vorschulkindern und Grundschulern

Bewegungsfreundliche Schulen und Kindergärten können zur Reduktion von Übergewicht und damit indirekt zu günstigeren motorischen Entwicklungsbedingungen im Kindesalter beitragen. Im Rahmen des von Zirolì & Döring (2003) initiierten Projektes Schulsportqualität wurde der Gewichtsstatus von 427 Grundschulkindern an bewegungsfreundlichen Grundschulen erhoben. Dabei wurde zwischen Kindern mit täglichem und Kindern mit wöchentlich dreistündigem Sportunterricht verglichen. Es zeigte sich, dass Kinder der sportbetonten Klassen offensichtlich weniger Gewichtsprobleme aufwiesen als Kinder mit normalem Sportunterricht (vgl. Zirolì & Döring 2003, 248). Günstiger erwies sich jedoch, wie Bappert et al. (2004) ausführten, dem steigenden Anteil an übergewichtigen Kindern bereits im Vorschul-

⁵¹ Aufmerksamkeit und Konzentration sind wie Wahrnehmung, Gedächtnis und Sprache Teilaspekte der Kognition.

ter entgegenzuwirken. In einem Karlsruher Kita-Projekt wird über Interventionen in den Bereichen Bewegung, Mobilität und Ernährung in Zusammenarbeit mit Erzieherinnen und Eltern erfolgreich versucht, der Entstehung von Übergewicht bei Einschülern vorzubeugen. Rethorst (2004) untersuchte den Einfluss von motorischen Interventionen auf die motorischen Leistungen von 160 dreieinhalb- bis siebenjährigen Kindern mit dem MOT 4-6 in einem Zeitraum von einem Jahr (vgl. Rethorst 2004, 75). Im Ergebnis unterschieden sich die motorischen Leistungen der Kinder der Bewegungs-Kitas signifikant von den motorischen Leistungen der Kinder der Vergleichs-Kita ($p=0,001$). Bemerkenswert war, dass die Verbesserung der Leistungen hauptsächlich bei den jüngeren Kindern (drei- bis vierjährige) stattfand, während die fünf- bis sechsjährigen ihre Leistungen nicht mehr steigern konnten. Ketelhut et. al. (2005), die im Rahmen eines zweijähriges Projektes zur Frühprävention im Kindergartenalter in Form einer gesundheitsorientierten Bewegungserziehung motorische Fertigkeiten und anthropometrische Parameter sowie kardiovaskuläre Risikofaktoren untersuchten, konnten nach einjähriger Intervention bereits signifikante Unterschiede zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe feststellen. Nach zweijähriger Intervention waren diese noch ausgeprägter ($p<0,001$).

Eine Untersuchung zur Wirksamkeit von psychomotorischer Förderung von Vorschulklassen von Beckmann et. al. (2003) erbrachte eine deutliche Steigerung der motorischen Fähigkeiten von Vorschulkindern durch psychomotorische Interventionen (Beckmann et. al. 2003, 4-13).

4 Methoden zur Untersuchung motorischer Fähigkeiten im Vorschulalter

4.1 Gebräuchliche Testverfahren zur Überprüfung motorischer Fähigkeiten

Auf der Grundlage der **metrischen Stufenleiter von Oseretzky (1926)** wurde zunächst die **Lincoln-Oseretzky-Skala (modifiziert von Eggert und Schuck 1971)** und später der **Hamm-Marburger Motoriktest von Schilling (1972)** entwickelt. Der daraus entstandene **Körperkoordinationstest KTK (nach Kiphard & Schilling 1974)** wird für die Überprüfung motorischer Fähigkeiten von fünf bis vierzehnjährigen Kindern eingesetzt. Für das Klein- und Vorschulalter entwickelte **Kiphard (1984) die sensomotorische Entwicklungsdiagnostik** um den Entwicklungsstand von hirngeschädigten Kindern im Vergleich zu gesunden Kindern zu erfassen. Dazu gehören Tests zur Überprüfung der alltäglichen Hand- und Fingerfertigkeiten, der Hand-, Augenkoordination und der Koordination von Ziel- und Haltehand (vgl. Janko 1985, 17-41).

Feinmotorische Tests für drei- bis vierjährige Kinder sind meist in eine allgemeine Entwicklungsdiagnostik⁵² integriert und testen im Schwerpunkt die Handmotorik. **Der ET 6-6 von Petermann & Stein (2000)** erfasst neben der Körpermotorik, Kognition, Sprachentwicklung, Sozialentwicklung und emotionalen Entwicklung die Handmotorik (vgl. Petermann & Stein 2000). Als wesentliche Ziele dieser Entwicklungsdimension definiert der ET 6-6 die Items gezieltes Greifen und Loslassen sowie die Manipulation und den Gebrauch von Gegenständen, das korrekte Stifthalten und das Linien-Nachzeichnen. In der Auswertung ergibt sich für das untersuchte Kind ein möglicher Score von 0 (kein Item gelöst) bis 10 (alle Items gelöst). Beim **MOT 4-6 von Zimmer & Volkamer (1987)** wird zusätzlich zu anderen motorischen Dimensionen ebenfalls die Handmotorik (mit dem Punktieren und dem Streichhölzer-Einsammeln) untersucht (vgl. Zimmer & Volkamer 1987). Das **graphomotorische Testverfahren von Rudolf (1980)** dient der frühzeitigen Diagnose von motorischen Auffälligkeiten und Funktionsstörungen der Handmotorik bei vier- bis siebenjährigen Kindern, insbesondere im Hinblick auf die Hand- und Fingergeschicklichkeit, die visumotorische Koordination und die perzeptiv-motorischen Fähigkeiten (vgl. Rudolf 1980).

4.2 Das Brain-Gym-Konzept

Dennison entwickelte 1994 das Brain-Gym-Konzept zur Therapie von Lernbehinderungen⁵³. Ziel dieses Konzeptes ist es, über motorische Interventionen Einfluss auf die Lernleistung zu nehmen. Die Edu-Kinestetik⁵⁴ nach Dennison, die als Baustein das Brain-Gym-Konzept beinhaltet, setzt dazu verschiedene Übungen, unter anderem Überkreuzbewegungen⁵⁵, ein (vgl. Dennison 2002, 63).

Als Grundlage des Konzeptes dient die Annahme, dass bei Lernbehinderten eine Hirnhälfte sehr dominant arbeiten würde, während die andere blockiert sei. Beim Lernen würde sich eine Blockade der rechten Hemisphäre und eine vorwiegend linkshemisphärische Aktivität als eine Einschränkung der Lernleistung bemerkbar machen (vgl. Dennison 2002, 62).

Außerdem machte Dennison (2002) bei Personen mit einer Lernstörung die Beobachtung, dass die Augenbewegungen beim Lesen immer dann nicht flüssig sind sondern kurzfristig

⁵² Wiener Entwicklungstest (Kastner-Koller & Deimann 1998), Denver Entwicklungsscalen (Flehmig et. al. 1973).

⁵³ Legasthenie, Dyskalkulie, hyperkinetisches Syndrom u.a.

⁵⁴ Kinesiologie und Lerntheorie.

⁵⁵ Überkreuzbewegungen sind Körpermitte überschreitende Armbewegungen, welche eine stabile Haltemotorik, Koordinationsfähigkeit und posturales Gleichgewicht voraussetzen (vgl. Buchner 1998, 35).

stocken, wenn der sich überschneidende Bereich beider Gesichtsfeldhälften überschritten wird. Dieses Phänomen führte er auf eine fehlende Kooperation zwischen rechter und linker Hirnhälfte zurück (vgl. Dennison 2002, 129).

Bei seinen Versuchspersonen nahm Dennison kurzfristig eine Steigerung der Lernfähigkeit bzw. eine Verbesserung der Leseleistung wahr, nachdem sie Überkreuzbewegungen ausgeführt hatten. Der Effekt hielt nicht an, konnte jedoch nach wiederholtem Einsatz beliebig oft wiederholt werden. Auf der Grundlage dieser Beobachtung entwickelte er eine Übungsreihe mit Überkreuzbewegungen, um bei lernbehinderten Personen eine bessere Integration beider Gehirnhälften zu erreichen (vgl. Dennison 2002, 75).

Er begründet sein Konzept mit der von Doman und Delacato entwickelten Theorie, dass Kinder im ersten Lebensjahr Überkreuzbewegungen üben, wenn sie kriechen oder krabbeln. Auf dieser Basis würde die Verknüpfung von rechter und linker Hemisphäre über das Corpus callosum unterstützt. Kinder mit erfolgreicher Verknüpfung beider Hemisphären zeigten nach Doman und Delacato heterolaterale Bewegungsmuster⁵⁶. Kinder, welche diese Entwicklungsstufe versäumten, bevorzugten homolaterale Bewegungsmuster⁵⁷ (vgl. Suchodoletz 2003, 200).

Wenn es ein Kind in einer früheren Entwicklungsstufe versäumt habe zu kriechen oder zu krabbeln, könne die Tätigkeit beider Hirnhälften nur eingeschränkt aufeinander abgestimmt werden. Infolgedessen arbeiteten dann beide Hirnhälften nicht koordiniert, was zunächst noch nicht zu Problemen in der weiteren Entwicklung führen würde (vgl. Suchodoletz 2003, 200).

Einschränkungen zeigten sich erst nach Schulbeginn in Form von Lernschwierigkeiten, oder speziell als LRS (Lese-Rechtschreib-Schwäche). Da das Schreiben ebenfalls ein Bewegungsmuster mit *Körpermitte überschreitender Armbewegung*⁵⁸ ist, käme es beim betroffenen Kind zu Teilleistungsschwächen, die auf Dysfunktionen in der sensorischen Integration schließen ließen. Diese Kinder wären häufig nicht in der Lage unbewusst und mechanisch ihre Körpermitte zu überkreuzen. Beim Schreiben würden sie das Überqueren der Mittellinie umgehen, indem sie beispielsweise den Körper nach links drehten. Bei LRS-Kindern wurde beobachtet,

⁵⁶ Rechter Arm und linkes Bein, sowie linker Arm und rechtes Bein werden beim Gehen gleichzeitig gesetzt, wobei sich die Extremitäten in der Körpermitte kreuzen.

⁵⁷ Rechter Arm und rechtes Bein, sowie linker Arm und linkes Bein werden beim Gehen gleichzeitig gesetzt, ein Überkreuzen der Körpermitte wird vermieden.

⁵⁸ Beim Überschreiten der Körpermitte müssen Auge- und Handkoordination sowie Übergänge zwischen den Hirnhälften beim Gesichtsfeldwechsel reibungslos ablaufen.

dass die Augen beim Überqueren der Mittellinie zögerten und dann sprangen. Weiterhin fiel auf, dass mit den Augenbewegungen der ganze Kopf gedreht wurde, Augenbewegungen also nicht isoliert möglich waren. Aufnahme und Verarbeitung von visuellen Reizen schienen beeinträchtigt, was das Erlernen von Lesen und Schreiben erschwerte (vgl. Milz 1997, 91).

In der Edu-Kinestetik wird zur Erklärung der LRS der Zusammenarbeit zwischen beiden Hirnhälften eine zentrale Bedeutung zugeordnet. Nach Dennison (2002) könne man ein lese- und rechtschreibschwaches Kind an seinem homolateralen Bewegungsmuster erkennen (vgl. Suchodoletz 2003, 200).

4.2.1 Studien zum Zusammenhang von Brain-Gym-Übungen und kognitiven Leistungen

Sollten die Annahmen von Dennison (2002) zutreffen, müsste sich einerseits eine mangelnde Integration beider Hirnhälften an spezifischen Bewegungsmustern zeigen. Andererseits würden sich die spezifischen Brain-Gym-Übungen positiv auf die motorischen Grundlagen des Lesens bzw. des Schreibens, und damit insgesamt auf die Lernleistungen auswirken. Folgende Studien unterstützen diese Annahme:

Donczik (1996) überprüfte in einer Pilotstudie an 63 Kindern mit LRS im Alter von acht bis zwölf Jahren, ob Brain-Gym-Übungen die Fähigkeit des Nervensystems zur Selbstorganisation unterstützen und eine wirkungsvolle Lernhilfe insbesondere bei Kindern mit Leseschreibschwäche sind.

Im Ergebnis konnte nach einer einmaligen Dennison-Lateralitätsbahnung⁵⁹ bei den untersuchten Kindern die Lesefehlerquote von 6,2 % auf 4,8% gesenkt werden.

Allerdings handelte es sich hierbei um einen vorübergehenden Effekt. Nach einer Woche erhöhte sich die Fehlerquote wieder. Daraus wurde geschlossen, dass die Brain-Gym-Übungen über einen längeren Zeitraum eingesetzt werden müssen.

Donczik prüfte zusätzlich, wie sich die Dennison-Lateralitätsbahnung auf die kognitive Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung auswirkte. Dazu bearbeiteten die untersuchten Kinder den Zahlenverbindungstest von Oswald und Roth (1987) vor und nach Durchführung der Brain-Gym-Übungen. Die Ergebnisse wurden mit einer Kontrollgruppe verglichen, die

⁵⁹ Grundlegende Bahnung heißt, dass eine Person irgendwann im Verlaufe der Entwicklung gelernt hat Überkreuzbewegungen mühelos und automatisiert auszuführen. Bahnung findet im Rahmen von Überkreuzbewegungen statt, man befindet sich nach Dennison im Zustand der Bahnung, wenn beide Hirnhälften sinnvoll arbeitsteilig arbeiten (Buchner 1999, 47, 52).

keine spezifischen Übungen durchführte. Jene Kinder, welche vor dem Zahlenverbindungstest Brain-Gym-Übungen durchführten, konnten im Vergleich zur Kontrollgruppe ihre Leistungen signifikant steigern. Ähnlich positive Resultate wurden im Hinblick auf die Gedächtnisleistung, die Lautunterscheidung und die Verbesserung der Okkulomotorik erzielt. Daraus schlussfolgerte Donczik (1996), dass sich die Dennison-Lateralitätsbahnung insgesamt positiv auf wichtige Hirnfunktionen auswirkte. Sie trage einerseits durch gezielte Bewegungsmuster zur allgemeinen Aktivierung des Gehirns bei, andererseits fördere sie durch die Körpermitte überschreitenden Bewegungen das Zusammenwirken beider Hirnhemisphären und damit den Informationsfluss zwischen ihnen. Damit würden Voraussetzungen für die Koordination von rechter Hirnhälfte (Worterkennung) und linker Hirnhälfte (Buchstabenanalyse) geschaffen, die für das Lesen und Schreiben bedeutsam sind (vgl. Donczik 1996, 297).

Zu einem gegenteiligen Ergebnis gelangte Suchodoletz (2003). Seiner Meinung nach gibt es für die Effektivität der Brain-Gym-Übungen keine verlässlichen Belege. Er zitierte eine Effektivitätsstudie von Klicpera und Gasteiger-Klicpera (1996), welche keine Verbesserungen der LRS durch Brain-Gym-Übungen konstatierten. Ebenso bezieht sich Suchodoletz auf eine Sichtung von fünfzig Arbeiten zur Effektivität kinesiotherapeutischer Therapien, welche durch Klinkowski und Leboeuf (1990) vorgelegt wurden und keine der fünfzig Studien als wissenschaftliche Arbeit einstufen.

Zusammenfassend bewertete Suchodoletz die Effektivität der Anwendung des Brain-Gym-Konzeptes als wissenschaftlich nicht gesichert. Weiterhin betrachtete er die zugrunde liegende Hypothese von Doman und Delacato (1970) zur Bedeutung der Überkreuzbewegungen für die kindliche Entwicklung als überholt (vgl. Delacato 1970). Er bezog sich in diesem Zusammenhang auf die Stellungnahme der Gesellschaft für Neuropädiatrie, Hanefeld (1992), die außerdem darauf hinweist, dass das Fehlen des Balkens, eine seltene angeborene Fehlbildung bei Kindern, nicht nachweislich zu Lernschwierigkeiten oder zu Lese-, Rechtschreibstörungen führen müsste (vgl. Suchodoletz 2003, 201).

Kohen-Ratz (1977) wertete Untersuchungen zu psychobiologischen Aspekten der kognitiven Entwicklung aus. Er beschrieb ebenfalls, dass ein angeborenes Fehlen des Balkens oder eine chirurgische Trennung der Hemisphären nicht zu Beeinträchtigungen von Intelligenzleistungen führte (vgl. Kohen-Ratz 1977, 47).

Des Weiteren variiert das Alter, in dem Kinder bestimmte motorische Fähigkeiten entwickeln. Einige Kinder lassen bestimmte Stadien wie das Robben oder Kriechen aus und ersetzen es durch individuelle Bewegungsmuster (vgl. Largo 1999, 35).

Das kindliche Gehirn entwickelt seine neuronale Vernetzung durch sensorische und motorische Aktivitäten. Es erscheint deshalb plausibel, dass die Verbindung von rechter und linker Gehirnhälfte über das Corpus callosum durch Überkreuzbewegungen (Krabbeln oder Kriechen) in der kindlichen Entwicklung verstärkt wird. Kinder entwickeln sich in einzelnen Entwicklungsdimensionen unterschiedlich schnell (vgl. Petermann & Stein 2000, 17). So wird wahrscheinlich jedes Kind in seiner Entwicklung Phasen mit Überkreuzbewegungen integriert haben, wenn auch zu verschiedenen Zeitpunkten und in unterschiedlichem Ausmaß. Ob tatsächlich ein mangelndes Training an Überkreuzbewegungen in der kindlichen Entwicklung zu Schwierigkeiten in der Durchführung von *Körpermitte überschreitenden Armbewegungen* führen kann und ob Kinder mit homolateralen Bewegungsmustern aufgrund einer fehlenden Integration beider Hirnhälften in ihrer kognitiven Informationsverarbeitung beeinträchtigt sind, muss in einer speziellen Studie für Vorschulkinder untersucht werden. Sollte sich die Annahme, dass die Fähigkeit zu Überkreuzbewegung mit kognitiven Leistungen des Gehirns zusammenhängen, bestätigen, müssten Kinder mit Problemen in der *Körpermitte überschreitenden Armbewegung* (Überkreuzbewegung) auch schlechte kognitive Leistungen zeigen oder im Umkehrschluss Kinder mit flüssigen und mühelosen Überkreuzbewegungen über sehr gute kognitive Leistungen verfügen. Aktuelle Untersuchungen deuten daraufhin, dass es bei Grundschulern Zusammenhänge zwischen der Ausführung der Brain-Gym-Übung *Liegende Acht (eine liegende Acht nachfahren)* und den kognitiven Leistungen der Kinder gibt. Mattner (2004) untersuchte im Rahmen der IGLU⁶⁰-Studie den Zusammenhang zwischen der Lese- und Rechtschreibfähigkeit von 192 Grundschulern im Alter von 10-11 Jahren und ihrer Fähigkeit nach ausgewählten Bewertungskriterien⁶¹ eine *liegende Acht* auf Papier zeichnen zu können. Die statistischen Ergebnisse weisen auf einen Zusammenhang zwischen der Qualität der Zeichnung der *liegenden Acht* und der kognitiven Leistungsfähigkeit der Kinder hin. Im Gruppenvergleich wurden lernstarke Grundschüler in fast allen Bewertungskriterien und im Gesamtscore besser bewertet als lernschwache Schüler. Als ein entscheidendes Kriterium zur Trennbarkeit zwischen Kindern mit Defiziten und Kindern mit sehr guten Ergebnissen erwies sich der Gesamtscore. Diskutiert wird, dass lernschwache Grundschüler, welche Defizite in der Ausführung der *liegenden Acht* hatten, möglicherweise Probleme in der Hemisphärenintegration haben. Letztendlich wurde aber die alleinige Anwendung der *liegenden Acht* als

⁶⁰ Internationale Grundschul-Leseuntersuchung vom Institut für Sportmedizin und Prävention der Universität Potsdam in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Bildung, Jugend und Sport.

⁶¹ Die Kriterien bewerten die Form der Zeichnung, Auffälligkeiten im Zeichenfluss, Symmetrie, Seitengleichheit.

Diagnostikinstrument als nicht ausreichend betrachtet und weitere Parameter zur Untersuchung der koordinativen Fähigkeiten eingefordert (vgl. Mattner 2004, 37, 70, 73). Stolle (2004) untersuchte im Rahmen dieser Studie den Zusammenhang zwischen einer anderen Variante⁶² der Bewegungsausführung der *liegenden Acht* und der schulischen Leistung von Grundschulern. Dabei zeigten sich ebenfalls Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen den koordinativen und kognitiven Leistungen der Kinder. Lernschwache Probanden führten die *liegenden Acht* schlechter aus als Lernstarke (vgl. Mattner 2004, 36).

4.2.2 Vorüberlegungen zur Entwicklung einer neuen Untersuchungsmethode auf der Grundlage des Brain-Gym-Konzeptes

Dem Brain-Gym-Konzept von Dennison (2002) folgend, können durch Beobachtung fehlerhafter Überkreuzbewegungen kognitive Defizite erkennbar werden, die ihre Ursache in der mangelhaften Integration beider Hirnhälften haben (vgl. Dennison 2002, 71).

Zum Zusammenhang von Überkreuzbewegungen und Lernleistungen (kognitiven Leistungen) gibt es widersprüchliche Untersuchungsergebnisse. Wenn, wie von Donczik (1996) angenommen, Überkreuzbewegungen positiv auf die Integration beider Hirnhälften und damit auf die Lernleistung wirken, müsste zwischen Überkreuzbewegungen und kognitiven Leistungen ein positiver Zusammenhang bestehen.

Aktuelle Studien von Mattner (2004) und Stolle (2004) konnten einen Zusammenhang zwischen der Ausführung einer Überkreuzbewegung (*liegende Acht*) und den kognitiven Leistungen bei Grundschulkindern aufzeigen.

Generell scheint ein Zusammenhang zwischen Motorik und Kognition besonders bei jüngeren Kindern zu bestehen (vgl. Cobb et. al. 1975, Zimmer 1981). Daraus lässt sich schlussfolgern, dass ein positiver Zusammenhang von Überkreuzbewegungen und kognitiven Leistungen bei drei- bis vierjährigen Kindern noch stärker als bei Grundschulkindern besteht.

Vorab muss überlegt werden, in welcher Form Überkreuzbewegungen bewertet werden könnten sowie eine Auswahl geeigneter Bewegungen getroffen werden.

Feinmotorische Leistungen bei Vorschulkindern wurden überwiegend als Handmotorik in quantitativer Form erfasst. Die meisten Feinmotoriktests sind im Ansatz normativ. Sie messen Leistungen wie beispielsweise die Frequenz des zyklischen Handöffnens- und Schließens in

⁶² Brain-Gym-Übung Elefant: Die liegende Acht wird einarmig in der Luft gezeichnet. Dabei überkreuzt der andere Arm den agierenden Arm und berührt die Nase.

einem bestimmten Zeitraum. Dabei wird die Quantität, nicht aber die qualitative Dimension einer feinmotorischen Bewegung beurteilt.

Die qualitative Erfassung feinmotorischer Fähigkeiten hingegen orientiert sich an Beobachtungsbereichen und bewertet die Bewegungsqualität. Die Motodiagnostik⁶³ wie beispielsweise die Motoskopie, beschreiben eine Bewegung anhand von Beurteilungskriterien (vgl. Schilling 1987, 10; vgl. Janko 1985, 24).

Ein qualitativer Ansatz im Testverfahren ist ein Versuch, die individuellen Fähigkeiten und Fertigkeiten eines Kindes aufzuzeigen, um bei erkennbaren Defiziten eine Interventionsstrategie entwickeln zu können (vgl. Simons 1995, 111). Grundlage jeder Prävention ist die vorherige Diagnose von Defiziten mit Hilfe eines geeigneten Screening-Instrumentes⁶⁴.

Eine qualitative Untersuchungsmethode zur Beobachtung von Überkreuzbewegungen bei Vorschulkindern könnte dazu beitragen, frühzeitig motorische Defizite im Hinblick auf kognitive Leistungsvoraussetzungen vor Schuleintritt zu erkennen. Die Auswahl der Bewegungsaufgaben sollte sich an Bewegungsmustern orientieren, die alltäglich in der Schule gebräuchlich sind. Dazu gehören einerseits *Körpermitte überschreitende Armbewegungen* wie sie beim Schreiben ausgeführt werden, andererseits feinmotorische Bewegungen der Hand.

In Anlehnung an den Beobachtungsbogen zur Prävention von Schreibstörungen, der neben anderen Bewertungsschwerpunkten auch die Beobachtung des Überkreuzens der Mittellinie enthält, könnten somit geeignete Beurteilungskriterien wie die Flüssigkeit des Bewegungsablaufes, das Ausmaß der unerwünschten Mitbewegungen⁶⁵ und die Reproduzierbarkeit stabiler Bewegungsabfolgen festgelegt werden (vgl. Zapke 1997, 159).

⁶³ Ziel der Motodiagnostik ist es Aussagen über das Bewegungsverhalten zu machen um Entscheidungen über spezifische Fördermaßnahmen zu treffen.

⁶⁴ Ein Screening-Test ist ein Kurzverfahren zur Identifikation entwicklungsbeeinträchtigter Kinder (vgl. Petermann & Stein 2000, 3).

⁶⁵ Im Gegensatz zu erwünschten Mitbewegungen (z.B. das Mitschwingen der Arme beim Gehen) stellen sich unerwünschte Mitbewegungen ein, wenn Körperteile gegeneinander isoliert werden sollen (z.B. Armbewegung gegen einen stabilen Rumpf).

5 Ziele und Hypothesen

Ziel 1

Schuleingangsuntersuchungen der Jahre 1994-2002 diagnostizierten zunehmende *Defizite in der motorischen und kognitiven Entwicklung von Einschülern*⁶⁶. Die motorischen Leistungen von Vorschulkindern hingegen hatten sich in den letzten dreißig Jahren nicht verschlechtert (vgl. Ketelhut et. al. 2003, vgl. Rethorst 200). Im Hinblick auf präventive Maßnahmen bezüglich kognitiver und motorischer Defizite, gilt dem motorischen und kognitiven Entwicklungsstand von Vorschulkindern ein verstärktes Forschungsinteresse. Es sollen mit dieser Studie aktuelle Untersuchungsergebnisse zum motorischen und kognitiven Entwicklungsstand der untersuchten drei- bis vierjährigen Kinder unter Berücksichtigung von motorischen und kognitiven Unterschieden in den Leistungen im Hinblick auf Geschlecht, Alter, und soziales Umfeld vorgelegt werden.

Aus Ziel 1 leiten sich die folgenden Fragestellungen entsprechend den theoretischen Vorüberlegungen (Kap. 2.1.1, 2.2.1, 2.2.2, 3.1) ab:

Fragestellung 1:

Welche *geschlechtsspezifischen Unterschiede* im Hinblick auf den motorischen und kognitiven Entwicklungsstand zeigen sich bei drei- bis vierjährigen Vorschulkindern?

Fragestellung 2:

Welche *altersspezifischen Unterschiede* im Hinblick auf den motorischen und kognitiven Entwicklungsstand zeigen sich bei drei- bis vierjährigen Vorschulkindern?

Fragestellung 3:

Unterscheiden sich die motorischen und kognitiven Testergebnisse der drei- bis vierjährigen Vorschulkinder *in Abhängigkeit vom Sozialstatus der Eltern*?

⁶⁶ mit Einschülern sind sechs- bis siebenjährige Kinder gemeint, Vorschulkinder hingegen sind drei- bis fünfjährige Kindergartenkinder

Fragestellung 4:

Gibt es einen *Zusammenhang zwischen der Qualifikation der Eltern und den kognitiven Fähigkeiten* bei den untersuchten drei- bis vierjährigen Vorschulkindern?

Ziel 2:

Ältere Untersuchungen zum Zusammenhang von Motorik und Kognition weisen auf *einen positiven Zusammenhang von Motorik und Kognition* bei Vorschulkindern in Abhängigkeit vom Alter hin (Kiphard 1969, Schilling 1973, Chissom 1974, Cobb 1975, Leithwood 1971, Eggert & Schuck 1978, Zimmer 1981).

Dieser Zusammenhang zeigte sich insbesondere bei den jüngeren der untersuchten Kinder (vgl. Cobb 1975, Zimmer 1981).

Wenn ein Zusammenhang zwischen Motorik und Kognition bestehen würde, könnten motorische Interventionen positiven Einfluss auf kognitive Leistungen haben.

Es soll deshalb überprüft werden, ob und welche motorischen Fähigkeiten mit kognitiven Leistungen korrelieren. Aus Ziel 2 leiten sich die folgenden Fragestellungen und Hypothesen ab. Die Hypothesen 5a-b wurden entsprechend den theoretischen Vorüberlegungen (Kap. 2.1.2, 3.3, 3.4 und 3.5) gebildet.

Fragestellung 5:

Besteht ein *Zusammenhang zwischen den motorischen Fähigkeiten und den kognitiven Leistungen* bei den in dieser Studie untersuchten Vorschulkindern?

Welche Rolle spielt das Alter der untersuchten Vorschulkinder im Hinblick auf den Zusammenhang von Motorik und Kognition?

Hypothesen 5a, 5b

5a) Zwischen den motorischen Fähigkeiten und kognitiven Leistungen wird bei den untersuchten Vorschulkindern ein Zusammenhang angenommen.

5b) Der Zusammenhang von motorischen Fähigkeiten und kognitiven Leistungen zeigt sich vor allem bei den jüngeren Kindern.

Ziel 3

Im Rahmen der vorliegenden Studie **soll Vorarbeit für die Entwicklung einer Methode** zur Beurteilung der Qualität in der Ausführung von Überkreuzbewegungen der Arme sowie von feinmotorischen Bewegungen der Hände geleistet werden.

Ziel 4

Im Hinblick auf einen möglichen Zusammenhang von Motorik und Kognition sind in bisherigen Untersuchungen hauptsächlich motorische Parameter wie Kraft, Schnelligkeit, Beweglichkeit, Gleichgewicht untersucht worden.

Ein Zusammenhang wird insbesondere zwischen feinmotorischen Bewegungen und kognitiven Leistungen vermutet (vgl. Schilling 1990, 17; Kiphard 2001, 37; Pieritz 2003, 3543).

Überkreuzbewegungen, die auf der Grundlage des Brain-Gym-Konzeptes entwickelt wurden, sollen nach Dennison (2000) ebenfalls mit kognitiven Leistungen in Verbindung stehen. Zu dieser Annahme gibt es bisher widersprüchliche Untersuchungsergebnisse (Donczik 1996, Suchodoletz 2003).

Im Rahmen der vorliegenden Studie soll die Frage beantwortet werden, ob zwischen Überkreuzbewegungen der Arme und kognitiven Leistungen sowie zwischen feinmotorischen Bewegungen der Hände und kognitiven Leistungen ein positiver Zusammenhang besteht.

Eine wissenschaftlich bestätigte Untersuchungsmethode zur Beurteilung der Qualität in der Ausführung von Überkreuzbewegungen der Arme, die auf der Grundlage des Brain-Gym-Konzeptes entwickelt wurden, gibt es bisher nicht.

Aus **Ziel 3 und 4** leiten sich die folgenden Fragestellungen und Hypothesen ab. Die Hypothesen 6a-6c, 7 und 8 wurden entsprechend den theoretischen Vorüberlegungen (Kap. 4.1 und 4.2) gebildet.

Fragestellung 6:

Welche Unterschiede ergeben sich unter dem Aspekt der **Validität** der neu entwickelten Untersuchungsmethode hinsichtlich des Alters, des Geschlechts und der Kitazugehörigkeit?

Hypothesen 6a, 6b, 6c

6a) Da Mädchen den Jungen in den koordinativen Fähigkeiten überlegen sind, zeigen sie vermutlich eine höhere *Qualität* der Arm- und Handbewegungen als Jungen.

6b) Mit steigendem Alter entwickeln Kinder bessere motorische Leistungen, deshalb wird mit zunehmendem Alter eine steigende *Qualität* der Arm- und Handbewegungen erwartet.

6c) Da die Kitas ein unterschiedliches Elternklientel rekrutieren und das soziale Umfeld eine Rolle in der motorischen Entwicklung eines Kindes spielt, unterscheiden sich vermutlich die Kinder verschiedener Kitas in der *Qualität* der Arm- und Handbewegungen.

Fragestellung 7:

Besteht ein Zusammenhang zwischen Überkreuzbewegungen der Arme und kognitiven Leistungen sowie zwischen feinmotorischen Bewegungen der Hände und kognitiven Leistungen?

Hypothese 7

Da aktuelle Studien einen positiven Zusammenhang von Überkreuzbewegung der Arme und *kognitiven Leistungen* bei Grundschulkindern nachweisen konnten (Stolle 2004, Mattner 2004), besteht vermutlich zwischen Überkreuzbewegungen der Arme und kognitiven Leistungen sowie zwischen feinmotorischen Bewegungen der Hände und kognitiven Leistungen ein Zusammenhang.

Fragestellung 8

Kann die *qualitative* Bewertung der Arm- und Handbewegungen als valide und reliable Motodiagnostik bei Vorschulkindern eingesetzt werden?

Hypothese 8

Die *qualitative* Bewertung der Arm- und Handbewegungen eignet sich als Motodiagnostik bei Vorschulkindern. Validität und Reliabilität sind bestätigt.

6 Das Projekt „Pfiffikus durch Bewegungsfluss“

6.1 Rahmenbedingungen der vorliegenden Studie

Die vorliegende Studie hat das Design einer Querschnittsstudie. Gegenstand der Untersuchung sind die motorischen und kognitiven Fähigkeiten von drei- bis vierjährigen Kindern. Die Studie ist Bestandteil des Projektes „Pfiffikus durch Bewegungsfluss“, initiiert vom Institut für Sportmedizin und Prävention der Universität Potsdam unter der Leitung von Professor Bittmann in Kooperation mit verschiedenen Projektpartnern⁶⁷. Eine sich anschließende Längsschnittstudie wird untersuchen, ob im Vorschulalter über gezielte Interventionen die Chance besteht, Entwicklungsdefiziten präventiv zu begegnen.

Der zeitliche Rahmen der Untersuchung erstreckte sich vom 1. Januar bis zum 30. Mai 2003. Die Untersuchungen der motorischen Fähigkeiten erfolgten von Januar bis März, die Daten zu den kognitiven Fähigkeiten wurden anschließend im April und Mai erhoben.

Die Kinder wurden immer zur gleichen Tageszeit, vormittags zwischen 9.00 und 12.00 Uhr untersucht, um im Hinblick auf ihre die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit optimale Bedingungen zu schaffen. Die qualitative Bewertung der Arm- und Handbewegungen und die Testung der Motorik erfolgten am selben Tag in zwei verschiedenen Untersuchungsräumen und wurden jeweils von zwei Untersuchern/ Untersucherinnen durchgeführt. Der kognitive Test erfolgte an einem zusätzlichen Wochentag um die Kinder nicht an einem Tag mit drei verschiedenen Tests in ihrer Konzentrationsfähigkeit zu überfordern.

Die Untersuchung der motorischen und kognitiven Fähigkeiten erfolgte jeweils einzeln in einem gesonderten Raum. Bei besonders schüchternen Kindern konnte entweder eine Erzieherin oder ein weiteres Kind anwesend sein. Die Untersuchung der motorischen Fähigkeiten, die qualitative Bewertung der Arm- und Handbewegungen und der kognitive Test inklusive Gewöhnungsphasen dauerten pro Kind etwa 30 Minuten. Wegen des engen Zeitrahmens von 3 Stunden pro Tag konnten an einem Untersuchungstag maximal 10 Kinder getestet werden. Daraus erklärt sich der relativ lange Untersuchungszeitraum von 5 Monaten.

6.2 Die Stichprobe

An der Studie nahmen 101 Kinder teil, 53 Jungen (52,5%) und 48 Mädchen (47,5%). Das Alter der Kinder wurde im Rahmen der zuletzt stattfindenden Untersuchung der kognitiven

⁶⁷ AOK des Landes Brandenburg, MBS (Ministerium für Bildung, Jugend und Sport); IB (Internationaler Bund), Unfallkasse des Landes Brandenburg, Independent Living.

Fähigkeiten im Mai 2003 registriert. Hieraus erklärt sich, dass die jüngsten Kinder genau 3,5 Jahre alt waren. Diese Kinder erfüllten zum Zeitpunkt der Aufnahme in die Studie im Dezember 2002 die Voraussetzung des vollendeten dritten Lebensjahres. Insgesamt variierte das Alter der Kinder zwischen 42 und 55 Monaten. Das durchschnittliche Alter betrug 47 Monate bzw. 3,9 Jahre. Um den Einfluss des Alters genauer untersuchen zu können, wurden die Kinder in drei Altersgruppen unterteilt: die Kinder der jüngsten Gruppe (n=15) waren alle 3,5 Jahre alt, die der mittleren Gruppe (n=53) >3,5-4 Jahre und die der ältesten Gruppe (n=33) >4-4,6 Jahre. Während der Anteil Jungen und Mädchen in der jüngsten und ältesten Gruppe etwa gleich war, zeigte die mittlere Gruppe einen leicht erhöhten Anteil der Jungen. Die Alters- und Geschlechtsstruktur war in den vier Kitas weitgehend homogen. Lediglich in der MT-Kita gab es einen leicht erhöhten Anteil Mädchen, welcher jedoch nicht signifikant wurde.

6.2.1 Die Verteilung der Probanden in den Kita-Einrichtungen

Die Untersuchung erfolgte in vier Potsdamer Kitas die nachfolgend mit ML, MT, NW und SN abgekürzt werden.

Aus der ML-Kita nahmen 32 Kinder teil, aus den Kitas MT und NW jeweils 26 Kinder und aus der SN-Kita 17 Kinder. Das Durchschnittsalter der Kinder war in den vier Kitas nahezu identisch. Die Geschlechtsverteilung zeigt in den Kitas MT und SN einen leicht erhöhten Anteil der Mädchen gegenüber einem etwas größeren Anteil der Jungen in den Kitas ML und NW.

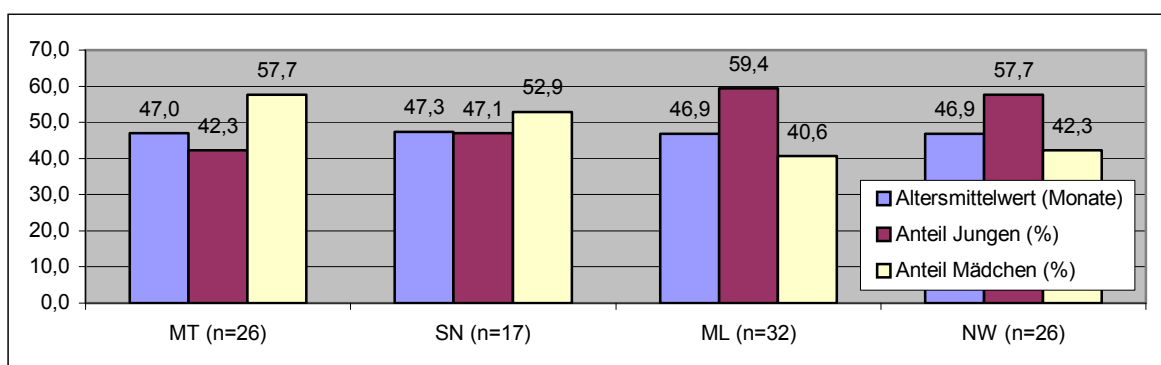


Diagramm 1: Alters- und Geschlechtsverteilung in den vier Kitas

Die Kitas MT, ML und SN haben ihren Standort in einem Neubaugebiet in einem sozialen Brennpunkt. ML und SN bezogen ihre Klientel ausschließlich aus diesem Wohnbezirk. Die MT-Kita nahm eine Sonderstellung ein: hierher brachten Eltern aus eher sozial starken Wohnbezirken mit Vorortcharakter ihre Kinder. Es wurden bewusst Kitas mit unterschiedlichen Sozialcharakteren ausgewählt um ein möglichst breites Spektrum an sozialen Bedingun-

gen in der motorischen und kognitiven Entwicklung abzudecken. Trotzdem wurde darauf geachtet, dass sich die Kitas in der Hand eines Trägers befanden. Mit diesem wurden die Untersuchungsbedingungen abgesprochen, um ein möglichst hohes Maß an Kooperation zu erzielen. Träger der Kindergärten sind der IB⁶⁸ und Independent Living (SN-Kita).

MT-Kita:

Diese Kita arbeitet nach dem pädagogischen Ansatz von Montessori. Dazu gehören die Anregung der Sinneswahrnehmung der Kinder sowie die Gestaltung von Kunstobjekten mittels vielfältiger Arbeitsmaterialien. Die MT-Kita arbeitet nach dem Modell der altersgemischten Gruppen mit festen altersgetrennten Beschäftigungszeiten. Gruppen übergreifende Aktivitäten und offene Spielzeiten mit spezifischen Aktivitäten sind fester Bestandteil der pädagogischen Arbeit. Den Kindern werden Entscheidungsspielräumen angeboten. Ganzheitlich Lernen wird mit Hilfe der Projektmethode umgesetzt. Es gibt einen Raum für sportliche Aktivitäten, der regelmäßig genutzt wird, sowie andere Funktionsräume, in denen die Kinder besonderen Interessen nachgehen können. Zusätzlich werden Angebote zur Förderung in Musik, russischer Sprache und Bewegungserziehung gemacht. Im Morgenkreis werden die Kinder in spirituelle und kulturelle Bildungsinhalte sowie in grundlegende Kulturtechniken eingeführt. Die Kinder halten sich so oft wie möglich in der freien Natur auf, wo sie für vielfältige Sinneseindrücke sensibilisiert werden.

SN-Kita:

In der SN-Kita arbeiten Gruppen ausschließlich altershomogen und in geschlossenen Gruppen. Es gibt mit Ausnahme der Möglichkeit eines wöchentlichen Saunabesuches, kaum gruppenübergreifende Aktivitäten. Entscheidungsspielräume für Kinder sind nicht vorgesehen. Ein Bewegungsraum wird mit der benachbarten MT-Kita geteilt, dieser wird jedoch von der SN-Kita wesentlich seltener genutzt als von der MT-Kita.

ML-Kita:

In dieser Einrichtung gibt es zeitlich begrenzt offene Beschäftigungsangebote, jedoch kaum gruppenübergreifende Aktivitäten. Die ML-Kita arbeitet ausschließlich in altershomogenen Gruppen mit geringen Entscheidungsspielräumen für die Kinder. Der Bewegungsraum wird zweckentfremdet genutzt und steht somit nicht für die Bewegungserziehung zur Verfügung. Die Kinder dürfen sich nur begrenzt frei im Haus bewegen. Dafür

⁶⁸ Internationaler Bund mit pädagogischem Auftrag zur Förderung von Menschen.

gibt es eine sehr große und mit vielfältigen Spielmaterialien ausgestatte Außenanlage.

NW-Kita:

Die NW-Kita arbeitet teils mit offenen, teils mit geschlossenen Gruppen. Die Gruppen sind ausschließlich altershomogen. Zu bestimmten Aktivitäten wie Basteln oder Gestalten wird auch gruppenübergreifend gearbeitet. Gelegentlich gibt es Angebote zur Bewegungserziehung.

6.2.2 Die Erfassung des sozialen Umfeldes der Probanden

Die berufliche Qualifikation der Eltern als Hauptindikator für den sozialen Status⁶⁹ der Eltern sowie andere soziale Indikatoren wurden mittels Elternbefragung erfasst. Die Fragebögen übergaben die Erzieherinnen den Eltern. Die Bestimmung des Sozialstatus der Eltern erfolgte über die Schulbildung (Qualifikation). Weitere Fragen zur Erfassung des Einflusses der sozialen Umweltfaktoren auf die motorische und kognitive Entwicklung von Vorschulkindern wurden in Anlehnung an die Studie „Einschüler in Brandenburg: Soziale Lage und Gesundheit 1999“ vom Projektteam des Institutes für Sportmedizin und Prävention der Universität Potsdam ergänzt (vgl. Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Frauen 1999, 59). Der Sozialfragebogen enthält fünf wesentliche Elemente: die Erfassung der Qualifikation der Eltern, die Staatszugehörigkeit, die Familienstruktur, Art und Umfang der bisherigen Förderung der Kinder in Sport, Musik, Sprache, sowie Besonderheiten und Auffälligkeiten in der Entwicklung der Kinder aus der Sicht der Eltern (siehe Anhang, S.1).

7 Untersuchungsmethode

7.1 Die Untersuchung der motorischen Fähigkeiten

Es wurden die folgenden fünf motorischen Fähigkeiten mit den nachfolgend genannten Aufgaben untersucht:

Schnellkraft:	Sechs-Meter-Lauf (aus dem Stand, aus der Bodenlage)
Sprungkraft ⁷⁰ :	Standweitsprung
Gleichgewicht im Stehen:	Einbeinstand

⁶⁹ In Anlehnung an den sozialen Selbsteinstufungstest nach Kleining und Moore 1963.

⁷⁰ Erscheinungsform der Schnellkraft

Gleichgewicht in Bewegung:	Balancieren
Gesamtkörperkoordination:	Seitliches Umsetzen
Feinkoordination:	gleichzeitiges und wechselseitiges Handöffnen

Die Tests *Sechs-Meter-Lauf*, *Standweitsprung*, *Einbeinstand* sowie *gleichzeitiges und wechselseitiges Handöffnen*⁷¹ sind standardisierte motorische Tests zur Beurteilung der konditionellen und koordinativen Fähigkeiten von drei- bis sechsjährigen Kindern (vgl. Vogt 1978).

Das *Balancieren* und das *seitliche Umsetzen* wurden dem KTK (Kiphard & Schilling 1972) entnommen, der für dreijährige Kinder noch nicht standardisiert ist. Sämtliche Bewegungsaufgaben wurden verbal erläutert (Wortlaut der verbalen Bewegungsanweisungen s. Anhang) und vorab demonstriert.

Der *Sechs-Meter-Lauf* diente der Überprüfung der Schnellkraft. Er wurde zuerst aus dem Stand ausgeführt. Von einer vorgezeichneten Startlinie sollten die Kinder auf ein akustisches Zeichen so schnell wie möglich zum Versuchsleiter laufen, der hinter der Ziellinie (ca. 8 m von der Startlinie entfernt) stand. Der nachfolgende *Sechs-Meter-Lauf* aus der Bodenlage wurde aus der Bauchlage gestartet. Der Kopf des Kindes befand sich dabei genau in Höhe der Startlinie.



Abbildung 3: *Sechs-Meter-Lauf*

Wertung: Für beide Sechs-Meter-Läufe wurde die benötigte Zeit in Sekunden gemessen und auf eine Stelle hinter dem Komma aufgerundet. Als Messinstrument diente eine Stoppuhr.

Der *Standweitsprung* diente der Überprüfung der Sprungkraft (Schnellkraft). Von einer vorgezeichneten Startlinie sollten die Kinder ohne Anlauf aus dem Stand mit beiden Beinen abspringen und dabei so weit wie möglich springen.

⁷¹ Die motorischen Testverfahren von Vogt (1978) wurden gewählt, weil sie auch von dreijährigen Kindern bewältigt wurden.



Abbildung 4: *Standweitsprung*

Wertung: Gemessen wurde die Sprungweite von der Absprungmarkierung bis zum letzten Abdruck der Füße an der Aufsprungstelle in Zentimetern. Als Messinstrument diente ein Bandmaß. Jeder Proband hatte drei Versuche, wobei der beste Versuch gewertet wurde.

Der *Einbeinstand* diente zur Überprüfung des Gleichgewichtes im Stehen. Die Kinder wurden aufgefordert mit offenen Augen auf einem Bein zu stehen, ohne sich festzuhalten. Das Standbein konnten sie selbst wählen.



Abbildung 5: *Einbeinstand*

Wertung: Gemessen wurde die Zeit in Sekunden und auf eine Stelle hinter dem Komma auf- oder abgerundet. Als Messinstrument diente eine Stoppuhr. Jedes Kind erhielt einen Probeversuch und zwei gültige Versuche, wobei der beste Versuch gewertet wurde.

Das *Balancieren* diente zur Überprüfung des Gleichgewichtes in der Bewegung. Hierzu wurde ein farbiger Streifen (2 m lang, 10cm breit) auf den Boden geklebt. Die Kinder sollten barfuss bzw. auf Strümpfen rückwärts laufen, ohne neben den Streifen zu treten.



Abbildung 6: *Balancieren auf dem Streifen*

Wertung: Jedes Kind balancierte zweimal hintereinander rückwärts über den Streifen. Ein Durchgang galt als erfolgreich, wenn sich während der gesamten Strecke mindestens 50 Prozent des Fußes auf dem Streifen befand. In diesem Fall erhielt das Kind einen Punkt. Für die zwei Durchgänge konnten somit maximal 2 Punkte vergeben werden, bzw. minimal 0 Punkte wenn beide Durchgänge erfolglos waren.

Das *seitliche Umsetzen* diente der Überprüfung der Gesamtkörperkoordination. Die Kinder erhielten zwei Brettchen (Maße: 25 x 25 x 1,5cm; 4 Gummi-Noppen 3,7cm Höhe). Die Aufgabe bestand darin, zunächst auf ein Brettchen aufzusteigen. Dann sollte mit beiden Händen das daneben stehende Brettchen hochgehoben und auf der anderen Körperseite wieder abgesetzt werden. Anschließend sollte das Kind auf das „neue“ Brettchen umsteigen und das freigewordene Brettchen wiederum umsetzen. Diese Bewegungsfolge sollten die Kinder innerhalb von 20 Sekunden so schnell wie möglich wiederholen.



Abbildung 7: *Seitliches Umsetzen*

Wertung: Es wurde gezählt, wie oft das Kind die Brettchen umsetzte und umstieg. Jedes Umsetzen bzw. Umsteigen wurde mit einem Punkt bewertet. Der Versuchsleiter zählte die Anzahl der Umstiege laut mit. Jedes Kind hatte einen Probeversuch und zwei gültige Versuche à 20 Sekunden. Die erreichten Punktzahlen aus den beiden Versuchen wurden addiert.

Die Testung der Feinkoordination erfolgte über das *gleichzeitige* und *wechselseitige Handöffnen*. Die Kinder wurden aufgefordert, gemeinsam mit der Untersucherin beide Hände gleichzeitig und anschließend wechselseitig so oft wie möglich zu öffnen und zu schließen.



Abbildung 8: Gleichzeitiges Handöffnen

Wertung: Es wurde gezählt, wie oft das Kind innerhalb von 10 Sekunden die Hände öffnet bzw. schließt.

In Anlehnung an Vogt (1978) wurde für jeden Zyklus (einmal Öffnen und Schließen) ein Punkt, maximal 10 Punkte vergeben.

7.2 Die Untersuchung der kognitiven Fähigkeiten

Für die Untersuchung der kognitiven Fähigkeiten der Probanden wurde der Bildbasierte Intelligenztest für das Vorschulalter (BIVA) für Kinder von dreieinhalb bis viereinhalb Jahren von Schaarschmidt, Ricken, Kieschke & Preuß (2004) ausgewählt. Dieser Test stellt ein intelligenzdiagnostisches Verfahren dar, welches speziell zur Frühdiagnostik entwickelt wurde. Es erlaubt sowohl quantitative als auch qualitative Aussagen zum Stand der kognitiven Entwicklung. Diese sind zur Frühdiagnostik und Frühförderung in Vorbereitung auf den Schuleintritt unverzichtbar. Dabei soll nicht nur das Resultat, sondern auch der Prozess der kognitiven Leistung der Kinder Beachtung finden (vgl. Schaarschmidt et. al. 2004).

Die Besonderheit des Verfahrens besteht in der hauptsächlichlichen Verwendung bildlichen Materials. Damit können auch kognitive Leistungen gehemmter bzw. nicht sprachgewandter Kinder erfasst werden (vgl. Schaarschmidt et. al. 2004, 5). Der BIVA-Test kann sowohl für die Feststellung von Entwicklungsdefiziten als auch für das Auffinden hoher kognitiver Begabungen bei Kindern verwendet werden. In Abstimmung mit Professor Schaarschmidt wurden für die vorliegende Studie die Untertests OHP (Objekte-Herauslösen positiv), OHN (Objekte-Herauslösen negativ), WBP (Wort-Bild-Vergleich positiv) und WBN (Wort-Bild - Vergleich negativ) ausgewählt. Jeder Untertest besteht aus sechs Aufgaben, die im Schwie-

rigkeitsgrad ansteigen. BIVA wurde in Einzeltestung durchgeführt. Die Testung erfolgte in Kooperation mit dem Institut für Psychologie⁷². Jedes Kind bearbeitete die vier Untertests in einer durchschnittlichen Zeitdauer von insgesamt 12-25 Minuten, je nach Alter des Kindes.

Den Probanden wurden Karten vorgelegt, die zur einen Hälfte ein blaues und zur anderen Hälfte ein grünes Feld aufwiesen. Auf den Feldern waren Tiere zu sehen. Die Kinder sollten jeweils ein Tier identifizieren. Beim **OHP** sollte das (eine) Tier gezeigt werden, das sowohl auf dem blauen als auch auf dem grünen Feld vorkam. Bei **OHN** war jeweils das (eine) Tier zu zeigen, das nur auf dem grünen und nicht auf dem blauen Feld vorkam.

Gefordert war somit das Herauslösen des einen Merkmals (relevantes Tier), welches für die Unterscheidung zweier Objektmengen (blaue Karte - grüne Karte) verantwortlich ist.

Diese Anforderung blieb auch bei **OHN** bestehen, doch kam in diesem Test noch die Umkehroperation hinzu, die zusätzliche kognitive Leistungen erforderte.

Beispiel OHP: Frage: „Welches Tier ist auf der blauen und auf der grünen Seite zu sehen?“ Richtige Antwort: „Käfer“

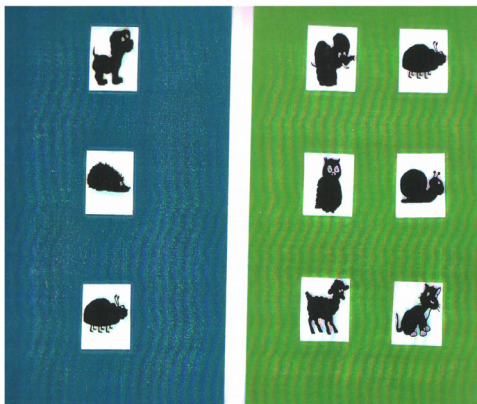


Abbildung 9: OHP (Objekte herauslösen positiv)

Beispiel OHN: Frage: „Welches Tier ist nur auf der grünen und nicht auf der blauen Seite zu sehen?“ Richtige Antwort: „Hund“

⁷² durch die Diplomandin Andrea Hellmuth unter Leitung von Professor Schaarschmidt

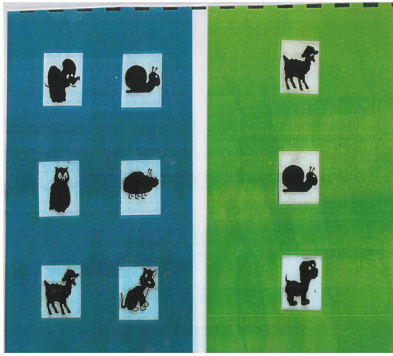


Abbildung 10: *OHN (Objekte herauslösen negativ)*

Beim *WBP* und *WBN*-Test wurden Karten gezeigt, auf denen verschiedene alltägliche Objekte abgebildet waren. Zu jeder Karte wurde ein Wort genannt. Das Kind sollte zu dem vorgegebenen Wort aus einer Menge von Auswahlbildern die jeweils ein, zwei oder drei zugehörigen Bilder herausfinden. Hier war der Vergleich zwischen unterschiedlich repräsentierten Strukturen (Wort-Bild) gefordert, um die zugrunde liegende semantische Relation zu erkennen.

Beim *WBP* bestand die Aufgabe darin, die jeweils passenden Objekte zu benennen. Beim *WBN* sollten die nicht zu dem Wort passenden Objekte gefunden werden. Hier war also die mit Zusatzaufwand verbundene Umkehroperation erforderlich.



Abbildung 11: *WBP (Wort-Bild-Vergleich positiv): „Welche zwei Bilder passen zum Wort fressen?“ Richtige Antwort: „Schwein und Elefant“*



Abbildung 12: *WBN (Wort-Bild-Vergleich negativ): „Welche drei Bilder passen nicht zum Wort Garten?“ Richtige Antwort: „Taucher, Bass, Feuerwehr.“*

Für jede Aufgabe waren 0 bis 3 Punkte erreichbar. Die Bewertung war abhängig von der Anzahl an Hilfen, die das Kind für die Lösung benötigte. Die Verteilung der Punkte ergab sich nach folgender Regel:

Lösung ohne Hilfe:	3 Punkte
Lösung nach erster Hilfe:	2 Punkte
Lösung nach zweiter Hilfe:	1 Punkt
Vorgabe der Lösung (3. Hilfe):	0 Punkte

Für jeden Untertest (bestehend aus jeweils 6 Aufgaben) waren somit minimal 0 Punkte und maximal 18 Punkte zu erreichen.

Alle Aufgaben schlossen die Rückmeldung zur Lösungsgüte und abgestufte Hilfeleistungen ein. Um leistungsschwächere Kinder nicht unnötig zu belasten und zu entmutigen, wurde ein Abbruchkriterium festgelegt. Danach wurde der Untertest abgebrochen, wenn 3 Aufgaben hintereinander auch nach Hilfestellung nicht gelöst werden konnten (jeweils 0 Punkte). Die nicht bearbeiteten (schwierigeren) Aufgaben wurden dann ebenfalls mit 0 Punkten bewertet.

8 Prüfung der Eignung einer qualitativen Bewertung spezifischer Bewegungsaufgaben (Arm- und Handbewegungen)

Die Auswahl der spezifischen Bewegungsaufgaben wurde nach folgenden Vorüberlegungen getroffen. Im Hinblick auf eine mögliche Korrelation von motorischen und kognitiven Variablen sollten motorische Parameter untersucht werden, welche möglichst eng mit kognitiven Funktionen verbunden sein könnten. Dazu gehören die auf der Grundlage des Brain-Gym-Konzeptes entwickelten Überkreuzbewegungen der Arme, sowie feinmotorische Handbewegungen. In Anlehnung an das Brain-Gym-Konzept von Dennison (2002) wurden nach einem Vortest drei Überkreuzbewegungen der Arme ausgewählt. Zusätzlich wurden zwei standardisierte Handmotoriktests (das *gleichzeitige* und das *wechselseitige Handöffnen*) in die qualitative Bewertung mit einbezogen.

Die Untersuchungen fanden in einem Spielzimmer der jeweiligen Kita statt. Auf einem Tisch befanden sich, je nach Bewegungsaufgabe, die Untersuchungsmaterialien: zwei DIN A2-Bögen mit vorgezeichneten Linien, drei kleine Spielzeugautos (Matchbox) sowie ein kleines Spielflugzeug. Um eine vertraute Atmosphäre zu schaffen, wurden die Kinder in einer Gruppe

von maximal vier Kindern, meist mit Freunden oder Geschwistern, an die Untersuchungssituation gewöhnt. Wenn möglich, war eine vertraute Person, meist die Erzieherin, anwesend. Die Kinder wurden aufgefordert, sich an den Tisch zu setzen und mit den nach Bewegungsaufgabe variierenden Materialien zu arbeiten. Alle Bewegungsaufgaben wurden vorab demonstriert und den Kindern genau erläutert (Wortlaut der verbalen Bewegungsanweisungen siehe Anhang). Die Bewegungsabläufe wurden für die qualitative Bewertung auf Video aufgezeichnet. Die Kamera war jeweils frontal zum untersuchten Kind positioniert.

8.1 Liegende Acht (eine liegende Acht nachfahren)

Die *Liegende Acht* ist eine klassische Überkreuzbewegung des Arms/der Arme. Üblicherweise wird eine *liegende Acht* in der Luft gezeichnet. Weil drei- bis vierjährige Kinder sich noch keine in der Luft *liegende Acht* vorstellen können, wurde eine vorgezeichnete *liegende Acht* auf einem DIN A2-Blatt mit Hilfe eines Autos nachgefahren. Die Kinder befanden sich dabei (mit angespannter Rumpfmuskulatur) in sitzender Position.

Wenn der Bewegungsablauf mit einem Arm dreimal flüssig wiederholt werden konnte, sollten die Kinder die Bewegung auch mit dem anderen Arm durchführen.

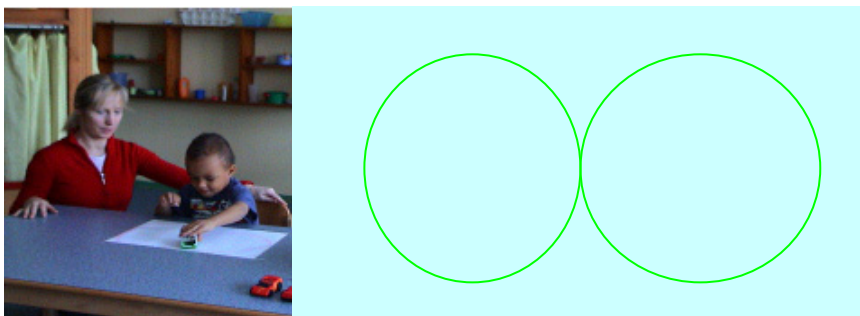


Abbildung 13: *Liegende Acht (eine liegende Acht nachfahren), vorgezeichnete Acht*

8.2 Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme (ein „X“ nachfahren)

Bei dieser Aufgabe wurde ein „X“ mit Hilfe zweier Autos mit beiden Armen gleichzeitig nachgefahren. Die Ausgangspositionen waren die rechte und linke untere Ecke des Blattes. Die Autos sollten gleichzeitig in die jeweils diagonal gegenüber liegenden oberen Ecken des Blattes geschoben werden. Die Bewegung sollte anschließend gleich wieder rückgeführt werden. Der Bewegungsablauf wurde dreimal wiederholt. Die Durchführung erfolgte in sitzender Position mit angespannter Rumpfmuskulatur.

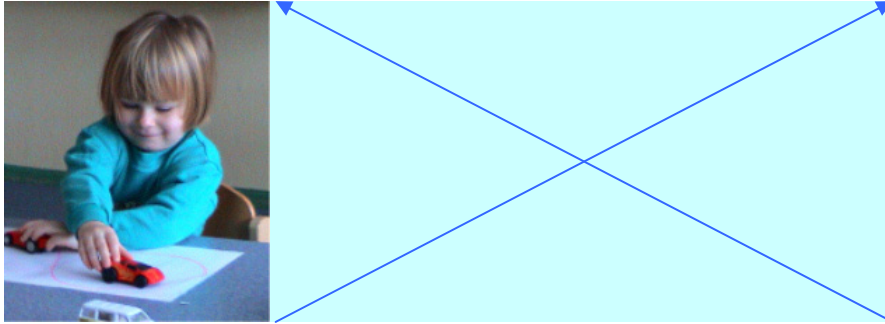


Abbildung 14: Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme (ein „X“ nachfahren), vorgezeichnetes X

8.3 Die Körpermitte überschreitende Armbewegung (Flugzeug)

Diese Übung wurde von Buchner (1999) auf der Grundlage von Dennison für Grundschüler entwickelt und für unsere Zielgruppe geringfügig verändert. Als Hilfsmittel wurde ein Flugzeug verwendet. Das „Flugzeug“ ist eigentlich eine Vorübung für die Durchführung der *liegenden Acht*. Hierbei wird der rechte und der linke Arm auf einer gedachten Luftlinie von der rechten zur linken Körperseite geführt. Die Durchführung erfolgte in sitzender Position mit angespannter Rumpfmuskulatur. Gestartet wurde mit seitlich ausgestrecktem Arm (ca. 90° Abduktionsstellung im Schultergelenk). Der Arm sollte dann vor dem Körper zur anderen Seite geführt und gleich wieder rückgeführt werden. Wurde dieser Bewegungsablauf mindestens dreimal wiederholt, erfolgte ein Armwechsel.

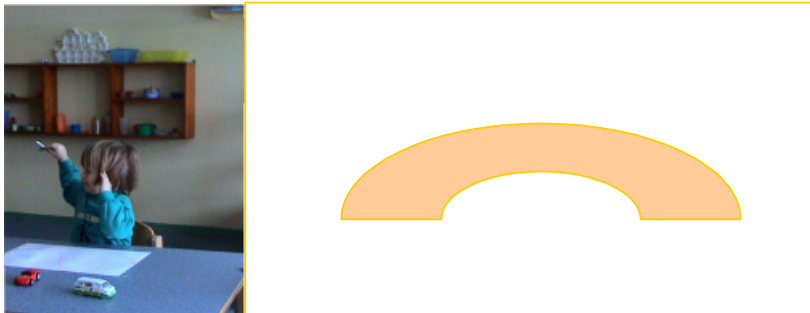


Abbildung 15: Die Körpermitte überschreitende Armbewegung (Flugzeug), Aktionsradius des Armes

8.4 Gleichzeitiges und wechselseitiges Handöffnen (Bewegungsqualität)

Zusätzlich zur quantitativen Erfassung der Frequenz des *gleichzeitigen* und *wechselseitigen Handöffnens* (siehe Kap. 7) wurde die Bewegungsqualität der Handbewegung beurteilt.

8.5 Die Bewertung der Bewegungsaufgaben

8.5.1 Die Kriterien zur Bewertung der Bewegungsaufgaben

Anhand der Videoaufzeichnung wurde der Bewegungsablauf der fünf Aufgaben durch sechs Bewertungskriterien qualitativ beurteilt. Im Einzelnen wurde bewertet, ob die Kinder die Aufgabenstellung erfassten (Verständnis), wie sie die Bewegungsaufgabe umsetzten (Umsetzung) und ob sie das Bewegungsmuster zuverlässig wiederholen konnten (Reproduzierbarkeit). Beobachtet wurde weiterhin, ob sich der Bewegungsablauf flüssig (Flüssigkeit) und symmetrisch (Symmetrie) darstellte und ob dabei Mitbewegungen anderer Körperteile (Synkinesen) auftraten. Die Qualität wurde nach dem in der folgenden Tabelle dargestellten Schema mit einem, zwei oder drei Punkten bewertet.

Table 1: Übersicht zu den Bewertungskriterien

Kriterien	Bewertung	Punkte
Verständnis	Aufgabenstellung nach Verzögerung erfasst	1
	Aufgabenstellung nach geringer Verzögerung erfasst	2
	Aufgabenstellung sofort erfasst	3
Umsetzung	Bewegungsaufgabe in den Ansätzen umgesetzt	1
	Bewegungsaufgabe in wesentlichen Teilen umgesetzt	2
	Bewegungsaufgabe in guter Qualität umgesetzt	3
Reproduzierbarkeit	Bewegungsaufgabe kann nicht wiederholt werden	1
	Bewegungsaufgabe kann wiederholt werden, die Qualität verringert sich aber	2
	Bewegungsaufgabe kann mehrfach stabil in gleicher Qualität wiederholt werden	3
Flüssigkeit	wiederholt stockende Bewegung	1
	gelegentlich stockende Bewegung	2
	flüssiger Bewegungsablauf	3
Symmetrie	asymmetrische Bewegungsausführung	1
	gelegentliche Asymmetrien	2
	symmetrische Bewegungsausführung	3
Synkinesen	mit vielen Mitbewegungen von anderen Körperteilen	1
	gelegentlich Mitbewegungen von anderen Körperteilen	2
	ohne Mitbewegungen von anderen Körperteilen	3

Wurde die Durchführung einer Aufgabe verweigert, oder diese während der Bearbeitung abgebrochen, so wurde dies entsprechend kodiert („4“ für Verweigerung; „5“ für Abbruch). Wurde die Aufgabe nicht erfasst/umgesetzt konnte die Bewegungsqualität nicht beurteilt werden. Dies wurde ebenfalls mit „4“ kodiert.

8.5.2 Die Kennziffern zur Bewertung der Bewegungsaufgaben

Die Auswertung der Daten sollte sowohl eine Aussage über die Bewältigung der einzelnen Aufgaben ermöglichen, als auch eine getrennte Betrachtung der Kriterien erlauben. Darüber hinaus sollte ein zusammenfassender Wert für die Leistung über alle Aufgaben bzw. Kriterien hinweg gebildet werden. Basierend auf den in Tabelle 3 aufgeführten Bewertungskriterien lässt sich die Datenbasis für die fünf Aufgaben und sechs Kriterien wie folgt darstellen:

Tabelle 2: Bildung der Gesamtpunktzahlen für die Bewegungsqualität

Aufgaben	Kriterien						Gesamt
	Verständnis	Umsetzung	Reproduzierbarkeit	Flüssigkeit	Symmetrie	Synkinesen	
Liegende Acht	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	6-18
Ein „X“ nachfahren	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	6-18
Flugzeug	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	6-18
Handöffnen gleichzeitig	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	6-18
Handöffnen wechselseitig	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	6-18
Gesamt	5-15	5-15	5-15	5-15	5-15	5-15	30-90

Summenscore

Die Bildung der Gesamtpunktzahl für eine Aufgabe

Für jede Aufgabe entstand durch Addition der Punkte über die sechs Bewertungskriterien eine Gesamtpunktzahl (horizontale Gesamtpunktzahl). Da die erreichbare Punktzahl pro Kriterium zwischen 1 und 3 Punkten variierte, konnten pro Aufgabe minimal insgesamt 6 Punkte (6 x 1 Punkt) erreicht werden, und maximal 18 Punkte (6 x 3 Punkte), sofern kein Abbruch oder keine Verweigerung vorlagen.

Die Bildung der Gesamtpunktzahl für ein Beobachtungskriterium

Für jedes Beobachtungskriterium entstand eine Gesamtpunktzahl, indem die Punkte vertikal über die fünf Aufgaben addiert wurden (vertikale Gesamtpunktzahl). Minimal konnten 5 Punkte (5 x 1 Punkt) pro Kriterium erreicht werden, und maximal bei höchster Bewegungsqualität 15 Punkte (5 x 3 Punkte), sofern kein Abbruch oder keine Verweigerung vorlag.

Durch Addition der erreichten Gesamtpunktzahlen der fünf Aufgaben entstand der Summenscore für die zusammenfassende Bewertung der Bewegungsqualität. Minimal konnten 30 (5 x 6 Punkte) und maximal 90 Punkte (5 x 18 Punkte) erreicht werden.

9 Statistische Verfahren der Datenanalyse

Folgende Datensätze standen zur Auswertung zur Verfügung: (BIVA=120, Motorik=126, qualitative Bewertung der Arm- und Handbewegungen=132).

Von 120 BIVA–Datensätzen mussten 12 wegen Unvollständigkeit in der Motorik eliminiert werden, so dass BIVA und Motorik noch n=108 vollständige Datensätze ergaben.

Von 108 BIVA- und Motorik -Datensätzen sind 7 in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen unvollständig, so dass weitere 7 eliminiert werden mussten. Letztendlich ergaben BIVA, Motorik und qualitative Bewertung der Arm- und Handbewegungen noch n=101 vollständige Datensätze.

9.1 Übersichten zu den untersuchten Variablen

Quantitative Testung der koordinativen und konditionellen Fähigkeiten

- Standweitsprung
- Sechs-Meter-Lauf
- Balancieren
- Einbeinstand
- Seitliches Umsetzen
- Gleichzeitiges Handöffnen
- Wechselseitiges Handöffnen

Qualitative Bewertung der Arm- und Handbewegungen

- Liegende Acht (eine liegende Acht nachfahren)
- Überkreuzen der Unterarme (ein „X“ nachfahren)
- Körpermitte überschreitende Armbewegung (Flugzeug)
- Gleichzeitiges Handöffnen
- Wechselseitiges Handöffnen

BIVA- Kognition

- OHP (Objekte herauslösen positiv)
- OHN (Objekte herauslösen negativ)
- WBP (Wort-Bild-Vergleich positiv)
- WBN (Wort-Bild-Vergleich negativ)

Entsprechend der Fragestellungen und Hypothesen der vorliegenden Studie wurden die Daten mittels Unterschiedsanalysen und Zusammenhangsanalysen ausgewertet. Mit Ausnahme der Qualifikation der Eltern und der Aufgabe *Balancieren* waren sämtliche Variablen Intervalle skaliert. Die Auswertung erfolgte mit dem Programm SPSS Version 12.

9.2 Unterschiedsanalysen für Ordinaldaten und Intervalldaten

Unterschiede zwischen den Gruppen in den ordinal skalierten Variablen (beide nur 3-stufig) wurden mittels Chi²-Test auf Signifikanz getestet.

Zunächst wurden sämtliche Variablen mittels Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung getestet. Weiterhin wurde zwischen den jeweils zu vergleichenden Gruppen die Varianzhomogenität mittels Levene-Test überprüft.

Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen wurden mittels t-Test für unabhängige Stichproben auf Signifikanz getestet. Die Durchführung eines t-Tests setzt voraus, dass die Daten in den beiden zu vergleichenden Gruppen normal verteilt sind, sowie dass die Varianzen homogen sind. Allerdings verliert die Voraussetzung der Normalverteilung mit zunehmendem Stichprobenumfang an Bedeutung. Bei großen Stichproben ($n_1+n_2 \geq 50$) führt eine Verletzung dieser Voraussetzung nicht zu Fehlentscheidungen des t-Tests. Die Varianzhomogenität ist hingegen für große Stichproben bedeutsam (Bortz 1989, 167). Da im Vergleich von Jungen ($n=53$) und Mädchen ($n=48$) eine große Stichprobe ($n=101$) vorliegt, wurden auch nicht normal verteilte Variablen parametrisch mittels t-Test ausgewertet. SPSS liefert beim t-Test sowohl die Signifikanzen für homogene als auch für heterogene Varianzen. In Abhängigkeit von der konkreten Datenlage wurde für jede Variable das jeweils zutreffende Resultat ausgewählt.

Unterschiede zwischen den vier untersuchten Kitas sowie zwischen den drei Altersgruppen wurden jeweils mittels Varianzanalysen inferenzstatistisch überprüft. Auch Varianzanalysen setzen Normalverteilung und Varianzhomogenität in den zu vergleichenden Gruppen voraus. Allerdings wird die Varianzanalyse allgemein als ein so genanntes robustes Verfahren bezeichnet, bei dem Verletzungen der Voraussetzungen nur bei kleinen ($n < 10$) und ungleich großen Stichproben zu Fehlentscheidungen führen können. Für diese Fälle empfiehlt Bortz (1989, 347) die Anwendung eines verteilungsfreien Verfahrens. Kleine Stichproben liegen weder bei den Kitas noch bei den Altersgruppen vor. Auch sind die Gruppenumfänge bei den Kitas ähnlich. Bei den Altersgruppen sind die Größen hingegen sehr unterschiedlich (jüngste Altersgruppe $n=15$; mittlere Altersgruppe $n=53$; älteste Altersgruppe $n=33$). Daher wurde für den Vergleich der Altersgruppen bei Verletzung einer oder beider Voraussetzungen das Ergebnis zusätzlich mit einem verteilungsfreien Verfahren (Kruskal-Wallis-Test) abgesichert. Die post hoc Einzelvergleiche wurden im Falle homogener Varianzen nach Bonferroni durchgeführt, im Falle heterogener Varianzen nach Tamhane.

9.3 Zusammenhangsanalysen

Korrelationen zwischen zwei Intervall-Skalierten normal verteilten Variablen wurden nach Pearson (r) berechnet. Sofern bei einer oder beiden Intervall skalierten Variablen keine Normalverteilung vorlag, erfolgte die Berechnung nonparametrisch nach Spearman (r_s). Für Zusammenhänge zwischen einer Intervall skalierten und einer Ordinal skalierten Variable, sowie zwischen zwei Ordinal skalierten Variablen wurden die Signifikanzen ebenfalls verteilungsfrei anhand des Koeffizienten nach Spearman (r_s) überprüft (vgl. Bortz 1989, 270). In Abhängigkeit von der jeweiligen Hypothese werden die Analysen einseitig oder zweiseitig durchgeführt.

Die inhaltliche Beurteilung der Korrelationskoeffizienten erfolgte nach folgendem Schema (vgl. Brosius 2002, 501):

Betrag des Koeffizienten	Interpretation
0	Keine Korrelation
>0-0.2	Sehr schwache Korrelation
0.2-0.4	Schwache Korrelation
0.4-0.6	Mittlere Korrelation
0.6-0.8	Starke Korrelation

0.8-<1

Sehr starke Korrelation

1

Perfekte Korrelation

Die Signifikanz einer gegebenen Korrelation hängt in großem Maße vom Umfang der Stichprobe ab. Korrelationen unter Beteiligung der Variable Sozialstatus beziehen sich auf diejenigen n=84, bei denen die Eltern den Sozialfragebogen ausgefüllt haben.

Korrelationen mit Variablen der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen beziehen sich auf diejenigen (Bewertung ebenfalls zufällig) n=84 Kinder, welche sämtliche Aufgaben der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen vollständig absolviert haben.

Wie bei den Varianzanalysen erfordern auch bei den Zusammenhangsanalysen die unterschiedlichen Umfänge der drei Altersgruppen besondere Beachtung. Durch die o. g. Reduktion der Gesamtstichprobe reduzieren sich naturgemäß auch die Umfänge der Subgruppen. Für die jüngste Altersgruppe ergibt sich n=13, für die mittlere n=44 sowie für die älteste n=27. Durch die Abhängigkeit der Signifikanz von der Gruppengröße tritt hier der Fall ein, dass Korrelationskoeffizienten identischer Höhe in den größeren Gruppen signifikant werden, in den kleineren Gruppen jedoch nicht. Zur Erleichterung des Verständnisses der Zusammenhangsanalysen werden im folgenden die minimal erforderlichen Größen der Korrelationskoeffizienten für hochsignifikante bzw. signifikante Resultate bei den unterschiedlichen Gruppenumfängen tabellarisch dargestellt (vgl. Sachs 1992, 540).

Tabelle 3: Zweiseitige Signifikanzgrenzen für unterschiedliche Gruppengrößen

	n=13 (die Jüngsten)	n=27 (die Ältesten)	n=44 (die Mittleren)	n=84 reduzierte Gesamtgruppe	n=101 Gesamtgruppe
p≤0,01	r _s =0,684	r _s =0,487	r _s =0,393 ca ¹	r _s =0,283 ca ²	r _s =0,254 ca ³
p≤0,05	r _s =0,553	r _s =0,381	r _s =0,304 ca ¹	r _s =0,217 ca ²	r _s =0,195 ca ³

Für die drei größeren Umfänge liegen keine exakt tabellierten Werte vor. ¹ df=40; ² df=80; ³ df=100

Im Rahmen der Ergebnisdarstellung werden grundsätzlich das jeweils eingesetzte Verfahren und die jeweilige Stichprobengröße genannt. Es wird unterschieden zwischen hochsignifikanten (p≤0,01), signifikanten (p≤0,05) und tendenziell signifikanten (p≤0,10) Ergebnissen. Zur Veranschaulichung wird die Mehrzahl der Resultate grafisch dargestellt.

10 Darstellung der Untersuchungsergebnisse

10.1 Die Ergebnisse der Auswertung des Sozialerhebungsbogens

Insgesamt hatte die Hälfte der Eltern (51%) einen Fach-/Hochschulabschluss. 17% der Eltern konnten Abitur vorweisen ohne ein Studium abgeschlossen zu haben, 32% hatten einen Berufsabschluss. Es gab keine Eltern ohne Abschluss.

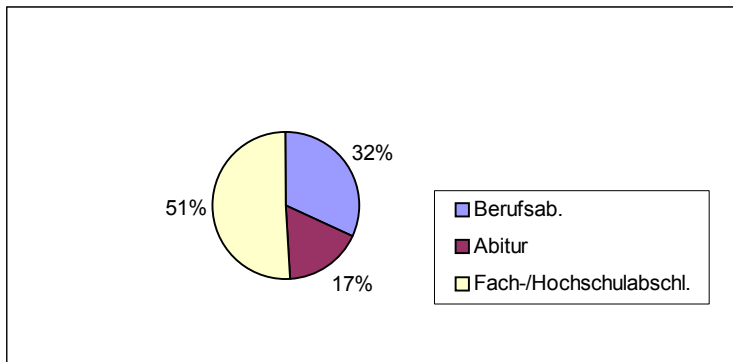


Diagramm 2: Prozentualer Anteil der Qualifikation der Eltern in allen vier Kitas (n=84)

Eltern mit dem höchsten Abschluss finden sich überwiegend in der MT-Kita, dort beträgt der Anteil der Eltern mit Fach-/Hochschulabschluss 82%, 18% der Eltern hatten Abitur, es gibt keine Eltern mit Berufsabschluss. Eltern mit Berufsabschluss finden sich überwiegend in der SN-Kita (53%), Fach-/Hochschulabschluss haben nur 35%, Abitur 12%. Ähnlich ist die Situation in der ML-Kita: 43% der Eltern haben einen Berufsabschluss, 38% Fach-/Hochschulabschluss und 19% Abitur. Relativ ausgewogen erscheint das Verhältnis in der NW-Kita, hier haben 46% der Eltern Fach-/Hochschulabschluss, 38% einen Berufsabschluss und 17% der Eltern haben Abitur.

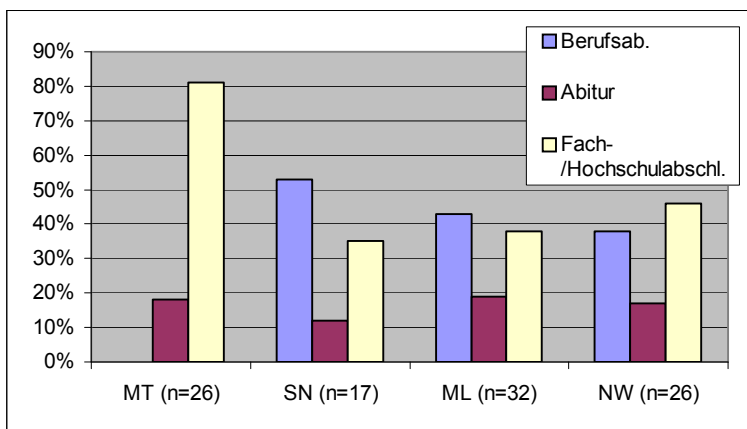


Diagramm 3: Kitas; Prozentualer Anteil der Qualifikation der Eltern in den einzelnen Kitas

Sämtliche Zusammenhänge zwischen der Qualifikation der Eltern und den Ergebnissen des kognitiven Tests (BIVA) waren positiv. Die Zusammenhänge waren schwach bzw. sehr

schwach. Dennoch wurden aufgrund der großen Stichprobe bei einseitigem Testen drei der vier Korrelationen signifikant ($p < .05$). Aus Gründen der Vergleichbarkeit mit den Korrelationen BIVA mit Feinmotorik wurde noch einmal zweiseitig getestet. Bei zweiseitigem Testen wurden die drei Korrelationen tendenziell signifikant ($p < .10$).

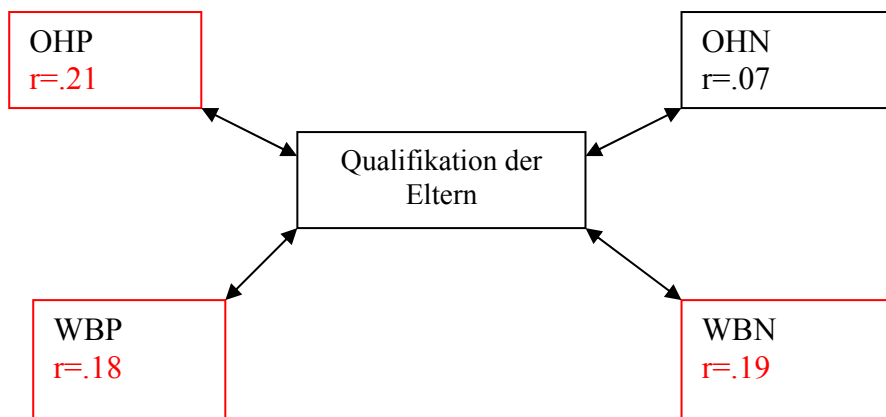


Abbildung 16: Die Zusammenhänge von Qualifikation der Eltern mit den vier Untertests BIVA. Alle signifikanten Ergebnisse sind rot dargestellt.

32% aller Eltern sind allein erziehend. Von 84 Kindern werden 27 von einem Elternteil erzogen. Der überwiegende Teil der Eltern ist nicht allein erziehend. Der Anteil Alleinerziehender (32%) verteilt sich wie folgt auf die Kitas: Der geringste Anteil Alleinerziehender findet sich in der MT-Kita mit nur 18%, während die Kitas NW (29%), ML (38%), und SN (47%) einen höheren Anteil Alleinerziehender aufweisen.

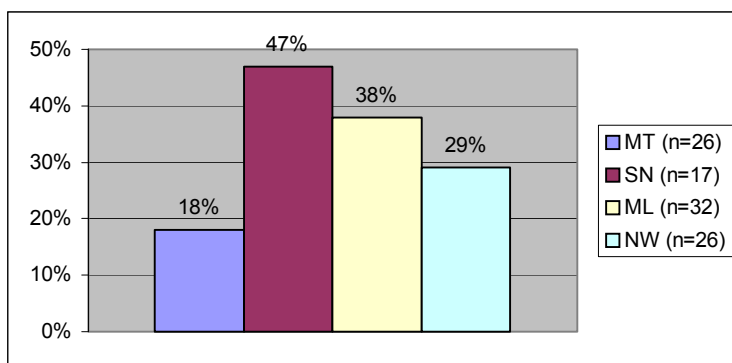


Diagramm 4: Prozentualer Anteil der Alleinerziehenden, Vergleich der Kitas

95,8% der Eltern haben die deutsche Staatsangehörigkeit. 95,2% der Kinder sind rein deutschsprachig. Zwei Kinder sprechen italienisch und deutsch.

39% aller Kinder sind Einzelkinder, 48% haben einen Bruder oder eine Schwester, 11% haben zwei Geschwister und 2% haben vier Geschwister. Drei Geschwister kamen nicht vor.

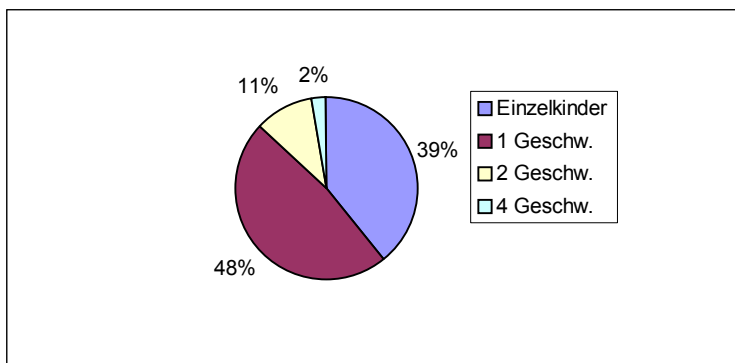


Diagramm 5: Prozentualer Anteil der Einzelkinder und der Kinder mit Geschwistern (n=84)

Die SN-Kita besuchen die meisten Einzelkinder (53%). 38% aller Kinder der ML-Kita sind Einzelkinder, in der MT-Kita sind es 36%, die NW-Kita hat 33% Einzelkinder.

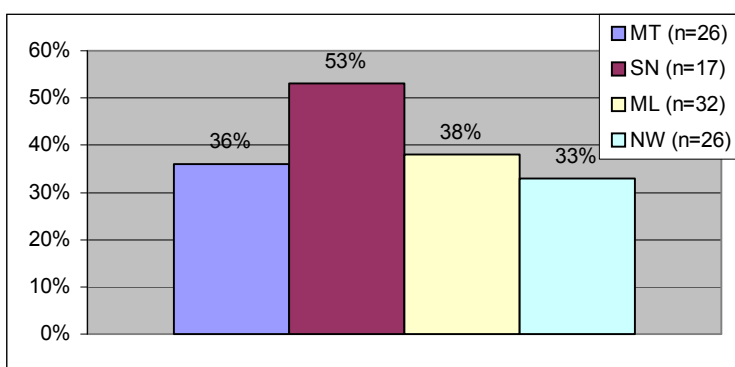


Diagramm 6: Prozentualer Anteil der Einzelkinder im Vergleich der Kitas

Die Kitas MT (56%) und NW (58%) haben die meisten Kinder mit einem Geschwisterkind. Die ML-Kita hat den größten Anteil an Kindern mit zwei Geschwistern (19%). Vier Geschwister haben jeweils nur ein Kind in der SN-Kita und der ML-Kita.

Nach Angabe der Eltern werden 51% aller Kinder außerhalb der Kita in Sport und/oder Musik gefördert, 49% erhalten keine besondere Förderung.

65% der Kinder der SN-Kita werden gefördert, 64% sind es in der MT-Kita, 50% in der NW-Kita und 29% der Kinder der ML-Kita erhalten eine Förderung.

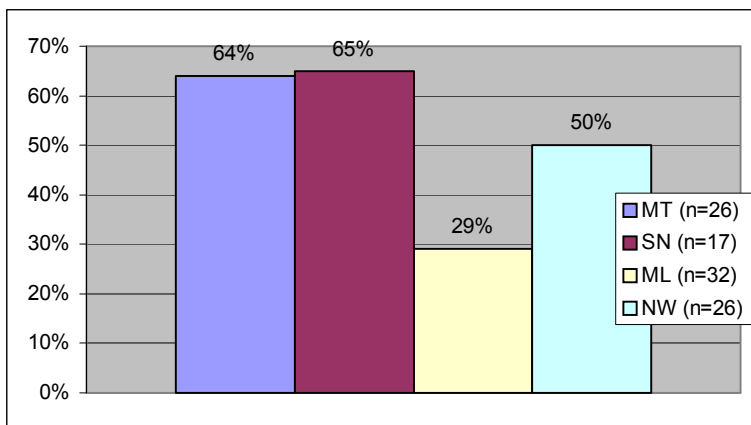


Diagramm 7: *Prozentualer Anteil in Sport **oder** Musik geförderter Kinder (nur ein Bereich)*

Von den 51% der geförderten Kinder werden insgesamt 30% Kinder nur in Sport, 33% nur in Singen/Musik und 37% in beiden Bereichen, also Musik/Singen und Sport, gefördert.

Von den geförderten Kindern der MT-Kita werden 57% Kinder in Sport und Musik/Singen gefördert, in der NW-Kita sind es 42%, in der SN-Kita 27% und in der ML-Kita wird kein Kind in beiden Bereichen gefördert. Hier werden die Kinder in nur einem Bereich gefördert.

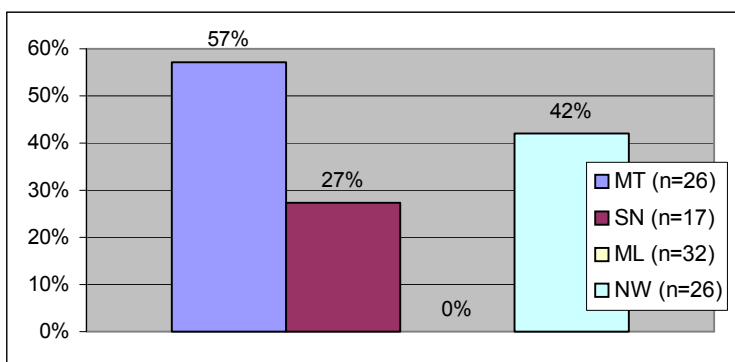


Diagramm 8: *Prozentualer Anteil der geförderten Kinder in Sport **und** Musik/Singen (beide Bereiche)*

50% der geförderten ML-Kinder werden ausschließlich im Bereich Sport gefördert. In den anderen Kitas sind es 36% (SN), 25% (NW) und 21% (MT).

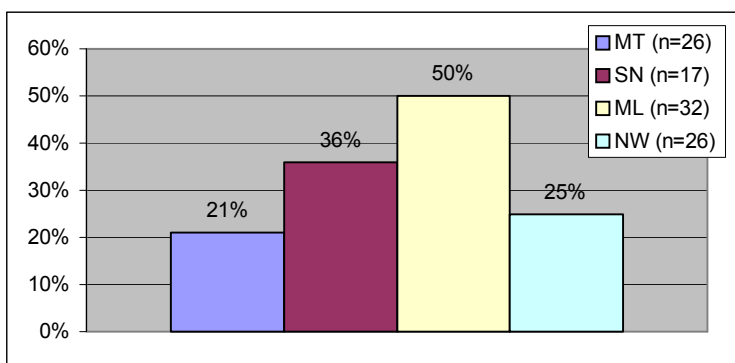


Diagramm 9: *Prozentualer Anteil der geförderten Kinder im Sport*

50% aller ML-Kinder werden ausschließlich im Bereich Musik/Singen gefördert. In den anderen Kitas sind es 36% (SN), 33% (NW) und 21% (MT).

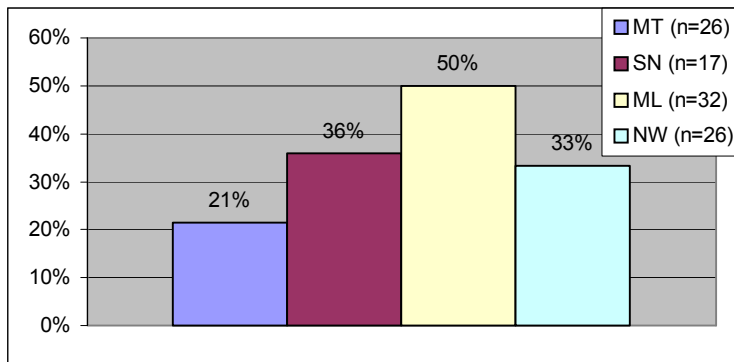


Diagramm 10: Prozentualer Anteil der geförderten Kinder in Musik/Singen

10.2 Ergebnisdarstellung der Untersuchung der motorischen Fähigkeiten

In der Gesamtgruppe lag der Mittelwert im *Einbeinstand* bei 6,0 Sekunden (SD=5,4). Das Minimum lag bei 1,0 Sekunde und das Maximum bei 32 Sekunden. Die Variable ist normal verteilt.

Die Jungen konnten im Durchschnitt 5,7 Sekunden auf einem Bein stehen (SD=5,5). Für die Mädchen ergab sich ein Mittelwert von 6,4 (SD=5,5). *Im statistischen Vergleich mittels t-Test war diese Differenz nicht signifikant* [$t(99)=-0,61$; $p=0,54$].

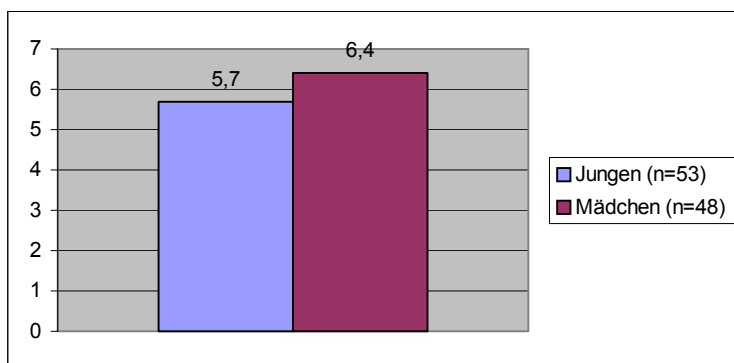


Diagramm 11: Einbeinstand in Sekunden; Vergleich der Mittelwerte Jungen und Mädchen

Die jüngste Gruppe konnte im Durchschnitt 4,1 Sekunden auf einem Bein stehen (SD=2,4). Bei der mittleren Altersgruppe betrug der Mittelwert 4,9 Sekunden (SD=3,7). Die ältesten Kinder standen im Durchschnitt 8,7 Sekunden auf einem Bein (SD=7,5). *Die Unterschiede zwischen den drei Altersgruppen wurden in der Varianzanalyse insgesamt hochsignifikant* [$F(2,98)=6,89$; $p=0,002$]. *In den Einzelvergleichen ergab sich, dass sowohl der Unterschied zwischen den Jüngsten und den Ältesten statistisch hochsignifikant war* ($p=0,01$), als auch

dass der Unterschied zwischen den Mittleren und den Ältesten signifikant war ($p=0,03$). Der Unterschied zwischen Jüngsten und Mittleren hingegen wurde nicht signifikant⁷³.

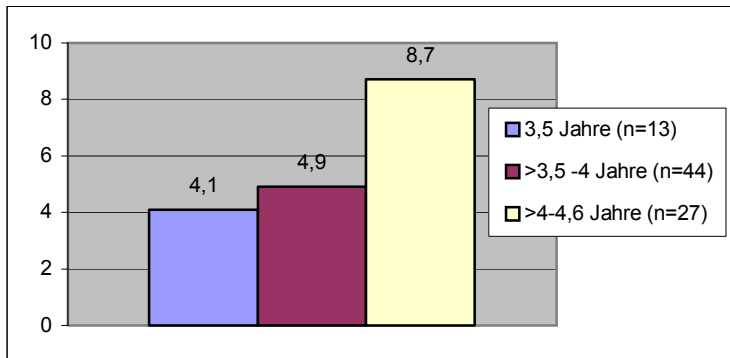


Diagramm 12: Einbeinstand in Sekunden; Vergleich der Mittelwerte der Altersgruppen

Die Kinder der MT-Kita konnten durchschnittlich 7,9 Sekunden ($SD=7,4$) auf einem Bein stehen. In der SN-Kita lag der Wert bei 6,0 Sekunden ($SD=7,2$), in der ML-Kita bei 5,1 Sekunden ($SD=3,3$) und in der NW-Kita bei 5,3 Sekunden ($SD=3,5$).

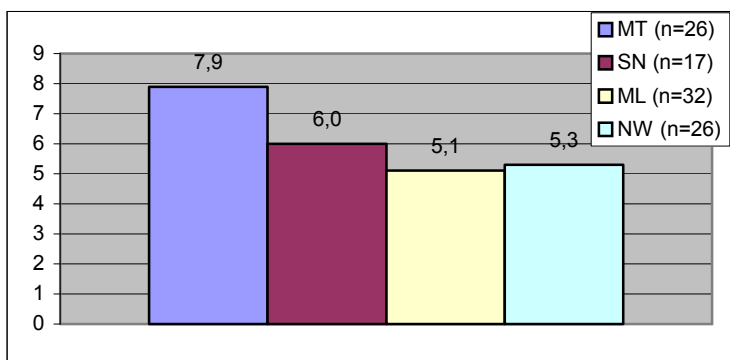


Diagramm 13: Einbeinstand in Sekunden; Vergleich der Mittelwerte der Kitas

Die Varianzanalyse wurde hier nicht signifikant [$F(3,97)=1,43$; $p=0,24$]. Entsprechend war auch kein Einzelvergleich zwischen den Gruppen signifikant.

In der Gesamtgruppe lag der Mittelwert beim **Sechs-Meter-Lauf aus der Bodenlage** für die Gesamtgruppe bei 3,9 Sekunden ($SD=0,7$). Das Minimum lag bei 2,6 Sekunden und das Maximum betrug 6,6 Sekunden. Die Variable ist normal verteilt.

Die Jungen liefen im Durchschnitt 3,8 Sekunden ($SD=0,6$). Für die Mädchen ergab sich ein Mittelwert von 4,0 Sekunden ($SD=0,7$). Im statistischen Vergleich mittels *t*-Test war diese Differenz tendenziell signifikant [$t(99)=-1,8$; $p=0,08$].

⁷³ Altersabhängige motorischen Leistungen wurden erwartet, die Unterschiede zwischen den Altersgruppen sind hinsichtlich des Entwicklungssprunges im vierten Lebensjahr interessant.

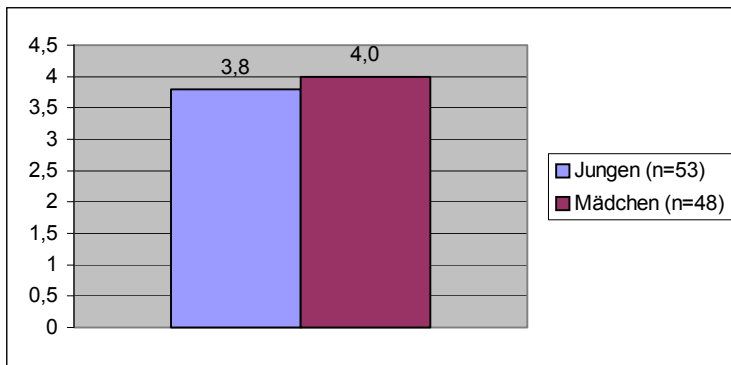


Diagramm 14: Sechs-Meter-Lauf aus der Bodenlage in Sekunden; Vergleich der Mittelwerte Jungen und Mädchen

Die jüngste Gruppe lief im Durchschnitt 4,2 Sekunden (SD=0,9). Bei der mittleren Altersgruppe betrug der Mittelwert 4,0 Sekunden (SD=0,7). Die ältesten Kinder liefen im Durchschnitt 3,6 Sekunden (SD=0,5). Die Unterschiede zwischen den drei Altersgruppen wurden in der Varianzanalyse insgesamt hochsignifikant [$F(2,98)=4,9; p=0,01$].

In den Einzelvergleichen zeigte sich, dass sowohl der Unterschied zwischen den Jüngsten und den Ältesten statistisch signifikant war ($p=0,02$), als auch dass der Unterschied zwischen den Mittleren und den Ältesten signifikant war ($p=0,03$).

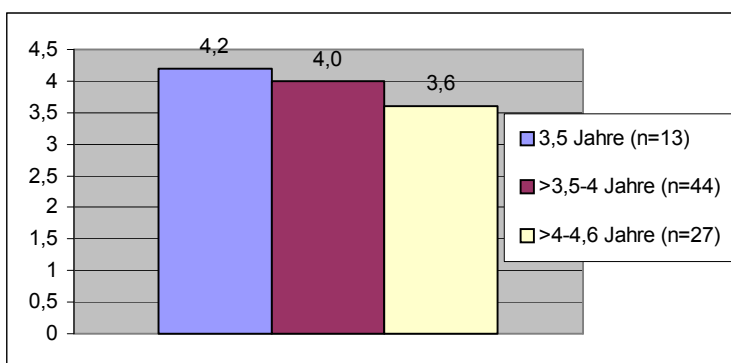


Diagramm 15: Sechs-Meter-Lauf aus der Bodenlage in Sekunden; Vergleich der Mittelwerte der Altersgruppen

Die Kinder der MT-Kita liefen im Mittel 4,0 Sekunden (SD=0,6). In der SN-Kita lag der Wert bei 4,0 Sekunden (SD=0,8), in der ML-Kita bei 3,8 Sekunden (SD=0,6) und in der NW-Kita bei 4,0 Sekunden (SD=0,7). Die Varianzanalyse wurde hier nicht signifikant [$F(3,97)=0,47; p=0,70$]. Entsprechend war auch kein Einzelvergleich zwischen den Gruppen signifikant.

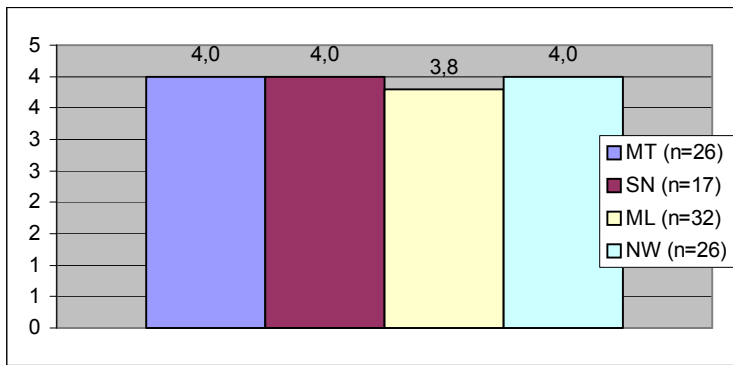


Diagramm 16: Sechs-Meter-Lauf aus der Bodenlage in Sekunden; Vergleich der Mittelwerte der Kitas

In der Gesamtgruppe lag der Mittelwert beim **Sechs-Meter-Lauf aus dem Stand** bei 2,8 Sekunden (SD=0,5). Das Minimum lag bei 2,0 Sekunden und das Maximum war 4,8 Sekunden. Die Variable ist normal verteilt.

Die Jungen liefen im Durchschnitt 2,7 Sekunden (SD=0,4). Für die Mädchen ergab sich ein Mittelwert von 3,0 Sekunden (SD=0,5). *Im statistischen Vergleich mittels t-Test war diese Differenz hochsignifikant [$t(99)=-2,7$; $p=0,01$].*

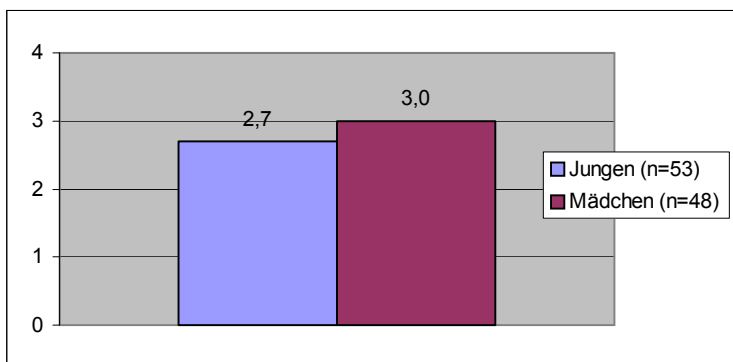


Diagramm 17: Sechs-Meter-Lauf aus dem Stand in Sekunden; Vergleich der Mittelwerte Jungen und Mädchen

Die jüngste Gruppe lief im Durchschnitt 3,0 Sekunden (SD=0,5). Bei der mittleren Altersgruppe betrug der Mittelwert 2,9 Sekunden (SD=0,7). Die ältesten Kinder liefen im Durchschnitt 2,6 Sekunden (SD=0,4). *Die Unterschiede zwischen den drei Altersgruppen wurden in der Varianzanalyse insgesamt hochsignifikant [$F(2,98)=4,88$; $p=0,01$]. In den Einzelvergleichen ergab sich, dass sowohl der Unterschied zwischen den Jüngsten und den Ältesten statistisch signifikant war ($p=0,032$), als auch dass der Unterschied zwischen den Mittleren und den Ältesten signifikant war ($p=0,03$).*

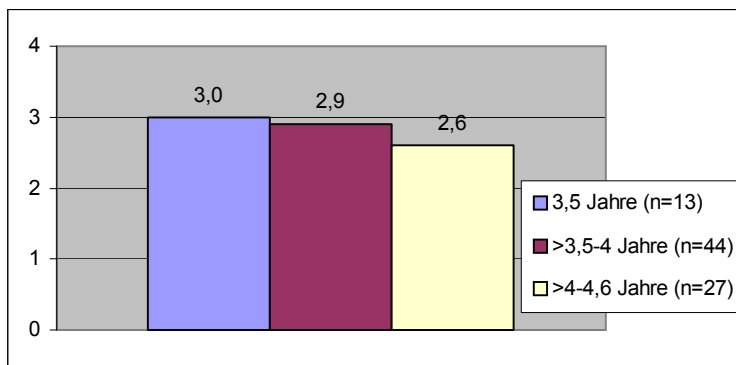


Diagramm 18: Sechs-Meter-Lauf aus dem Stand in Sekunden; Vergleich der Mittelwerte der Altersgruppen

Die Kinder der MT-Kita liefen im Mittel 2,8 Sekunden (SD=0,6). In der SN-Kita lag der Wert bei 2,8 Sekunden (SD=0,4), in der ML-Kita bei 2,8 Sekunden (SD=0,4) und in der NW-Kita bei 2,9 Sekunden (SD=0,5). Die Varianzanalyse wurde hier nicht signifikant [$F(3,97)=0,71$; $p=0,55$]. Entsprechend war auch kein Einzelvergleich zwischen den Gruppen signifikant.

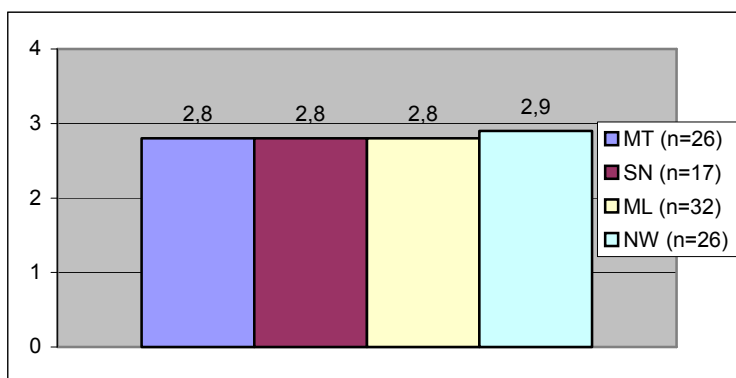


Diagramm 19: Sechs-Meter-Lauf aus dem Stand in Sekunden; Vergleich der Mittelwerte der Kitas

In der Gesamtgruppe lag der Mittelwert beim **Standweitsprung** bei 65,1cm (SD=19,5). Das Minimum lag bei 10cm und das Maximum bei 102cm. Die Variable ist normal verteilt.

Die Jungen sprangen im Durchschnitt 68,1cm (SD=20,9). Für die Mädchen ergab sich ein Mittelwert von 61,8cm (SD=17,6). Im statistischen Vergleich mittels *t*-Test war diese Differenz nicht signifikant [$t(99)=-2,7$; $p=0,11$].

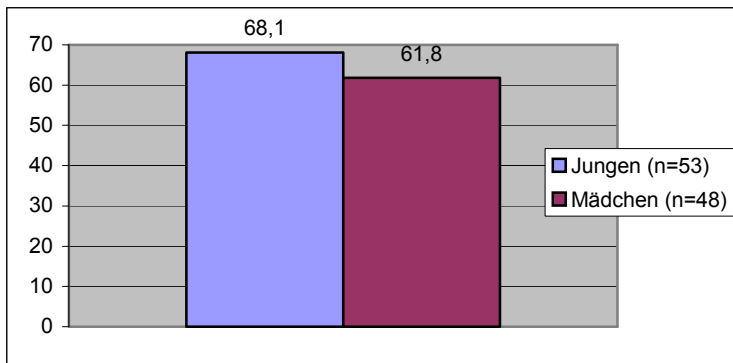


Diagramm 20: Standweitsprung in cm; Vergleich der Mittelwerte Jungen und Mädchen

Die jüngste Gruppe sprang im Durchschnitt 53,8cm (SD=13,4). Bei der mittleren Altersgruppe betrug der Mittelwert 63,8cm (SD=19,4). Die ältesten Kinder sprangen im Durchschnitt 72,3cm (SD=19,7). Die Unterschiede zwischen den drei Altersgruppen wurden in der Varianzanalyse insgesamt hochsignifikant [$F(2,98)=5,28$; $p=0,01$]. In den Einzelvergleichen ergab sich, dass der Unterschied zwischen den Jüngsten und den Ältesten statistisch tendenziell signifikant war ($p=0,06$).

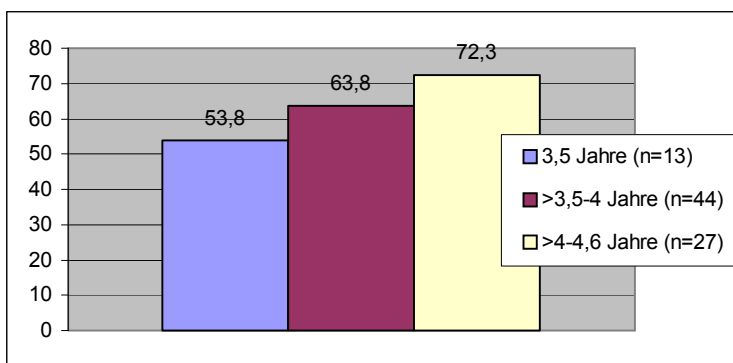


Diagramm 21: Standweitsprung in cm; Vergleich der Mittelwerte der Altersgruppen

Die Kinder der MT-Kita sprangen im Mittel 66,6cm (SD=17,0). In der SN-Kita lag der Wert bei 65,1cm (SD=21,7), in der ML-Kita bei 62,7cm (SD=19,6) und in der NW-Kita bei 66,6cm (SD=21,1). Die Varianzanalyse wurde hier nicht signifikant [$F(3,97)=0,25$; $p=0,86$]. Entsprechend war auch kein Einzelvergleich zwischen den Gruppen signifikant.

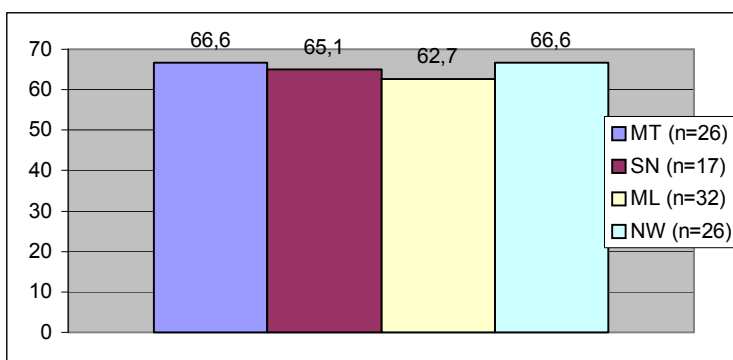


Diagramm 22: Standweitsprung in cm: Vergleich der Mittelwerte der Kitas

In der Gesamtgruppe lag der Mittelwert beim *Seitlichen Umsetzen* bei 13,5 (SD=3,8). Das Minimum lag bei 4 und das Maximum bei 22. Die Variable ist normal verteilt. Die Jungen setzten im Durchschnitt 13,9-mal um. (SD=3,9). Für die Mädchen ergab sich ein Mittelwert von 13,1 (SD=3,5). *Im statistischen Vergleich mittels t-Test war diese Differenz nicht signifikant [$t(99)=-1,006$; $p=0,32$].*

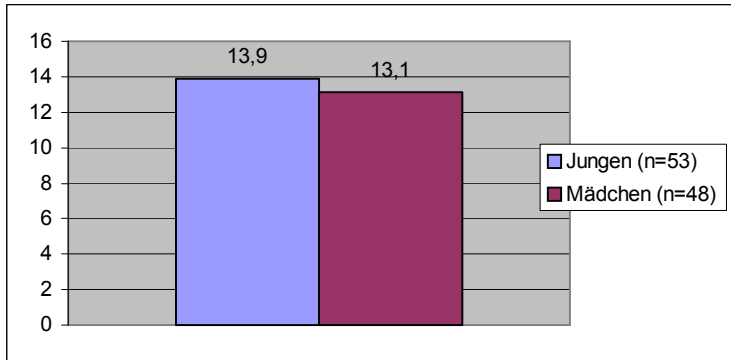


Diagramm 23: Anzahl Seitliches Umsetzen; Vergleich der Mittelwerte Jungen und Mädchen

Die jüngste Gruppe setzte im Durchschnitt 11,4-mal um (SD=3,9). Bei der mittleren Altersgruppe betrug der Mittelwert 12,8 (SD=3,2). Die ältesten Kinder setzten im Durchschnitt 15,6-mal um (SD=3,8). *Die Unterschiede zwischen den drei Altersgruppen wurden in der Varianzanalyse insgesamt hochsignifikant [$F(2,98)=9,86$; $p=0,00$]. In den Einzelvergleichen ergab sich, dass sowohl der Unterschied zwischen den Jüngsten und den Ältesten ($p=0,00$), als auch der Unterschied zwischen der mittleren und der älteren Gruppe statistisch hochsignifikant war ($p=0,00$).*

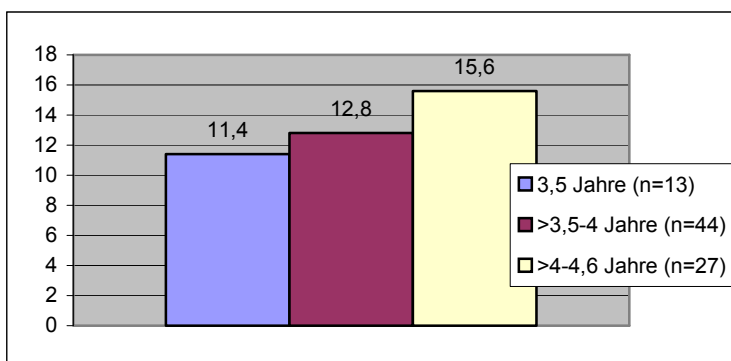


Diagramm 24: Anzahl Seitliches Umsetzen; Vergleich der Mittelwerte der Altersgruppen

Die Kinder der MT-Kita setzten im Mittel 13,4-mal um (SD=3,9). In der SN-Kita lag der Wert bei 14,0 (SD=4,0), in der ML-Kita bei 14,2 (SD=3,8) und in der NW-Kita bei 12,5 (SD=3,5). *Die Varianzanalyse wurde hier nicht signifikant [$F(3,97)=1,003$, $p=0,40$]. Entsprechend war auch kein Einzelvergleich zwischen den Gruppen signifikant.*

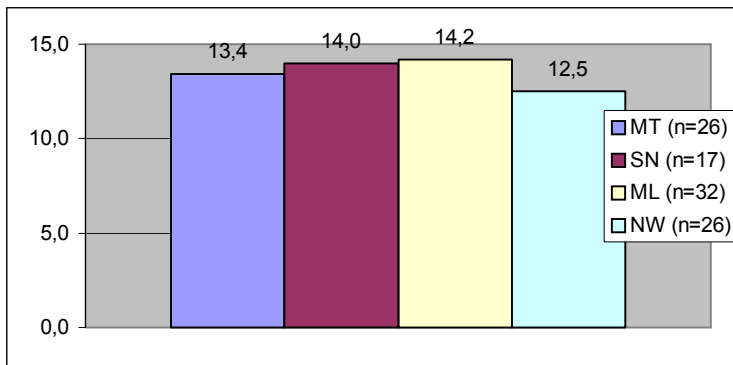


Diagramm 25: Anzahl Seitliches Umsetzen; Vergleich der Mittelwerte der Kitas

41,6% der Gesamtgruppe hatte beim **Balancieren** keinen Erfolg. Einen Erfolg hatten 38,6% und zwei Erfolge 19,8%.

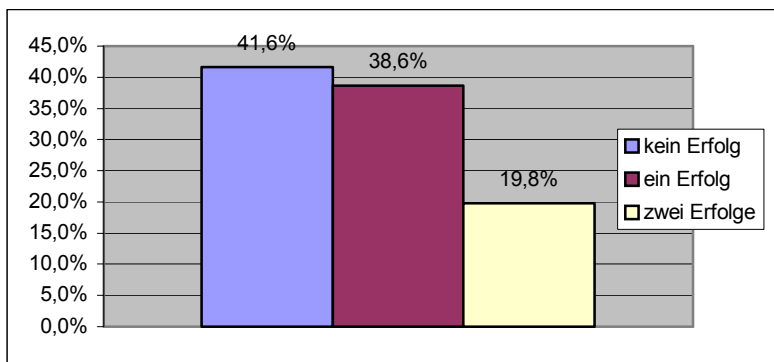


Diagramm 26: Anzahl der Erfolge Balancieren; Gesamtgruppe (n= 84)

Im Vergleich der Jungen und Mädchen zeigte sich, dass die Mädchen erfolgreicher balancierten. 27% der Mädchen hatten zwei Erfolge, bei den Jungen waren es nur 13%. 47% der Jungen hatten keinen Erfolg, bei den Mädchen waren nur 35% erfolglos. Einen Erfolg hatten 40% der Jungen und 38% der Mädchen. *Dennoch wurde der Unterschied nicht signifikant ($\chi^2 = 3,32$; $df=2$; $p=0,19$).*

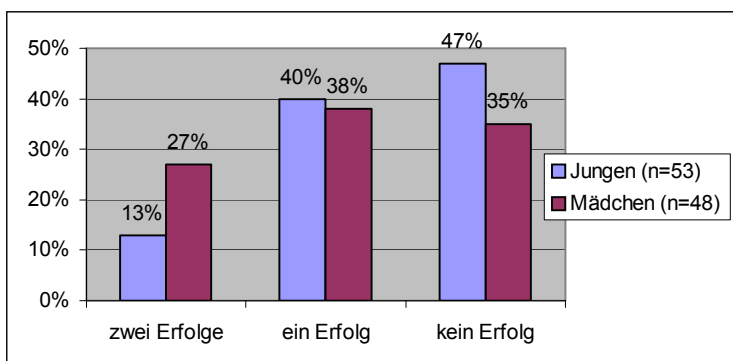


Diagramm 27: Anzahl der Erfolge Balancieren; Vergleich der Anzahl der Erfolge der Jungen und Mädchen

Im Vergleich der Altersgruppen war die älteste Gruppe am erfolgreichsten. 30% der ältesten Kinder hatten zwei Erfolge, 39% einen Erfolg und 30% keinen Erfolg.

Bei der mittleren Gruppe hatten 15% zwei Erfolge, 36% einen Erfolg und 49% keinen Erfolg. Die jüngste Gruppe unterschied sich nur unwesentlich von der mittleren Gruppe. Hier hatten 13% zwei Erfolge, 47% einen Erfolg und 40% blieben erfolglos.

Der Chi-Quadrat-Test nach Pearson zeigte keinen signifikanten Unterschied ($Chi^2 = 3,32$; $df=4$; $p=0,30$).

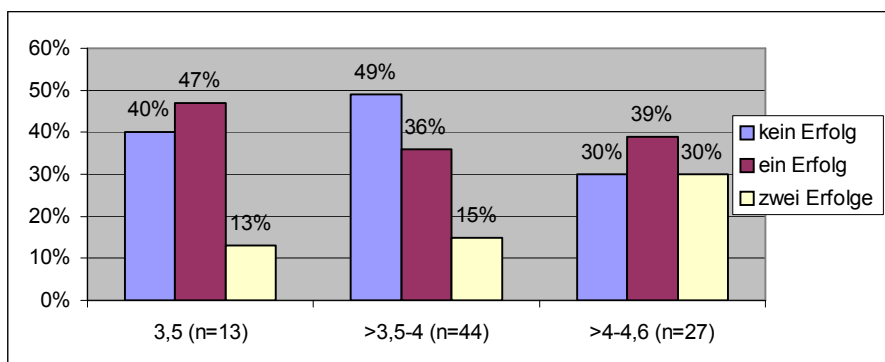


Diagramm 28: Anzahl der Erfolge Balancieren; Vergleich der Anzahl der Erfolge der Altersgruppen

Im Vergleich der Kitas schnitten die Kinder der MT-Kita mit 27% (zwei Erfolge), 31% (einen Erfolg) und 42% (ohne Erfolg) am besten ab. Die Kinder der SN-Kita blieben zu 53% erfolglos, 35% hatten einen Erfolg, 12% zwei Erfolge. 44% der ML-Kinder blieben erfolglos, 35% hatten einen Erfolg, 22% zwei Erfolge. Die NW-Kita zeigte folgende Ergebnisse: hier blieben 31% erfolglos, 54% hatten einen Erfolg, 15% zwei Erfolge. Die Unterschiede waren statistisch nicht signifikant ($Chi^2 = 5,02$; $df=6$; $p=0,54$).

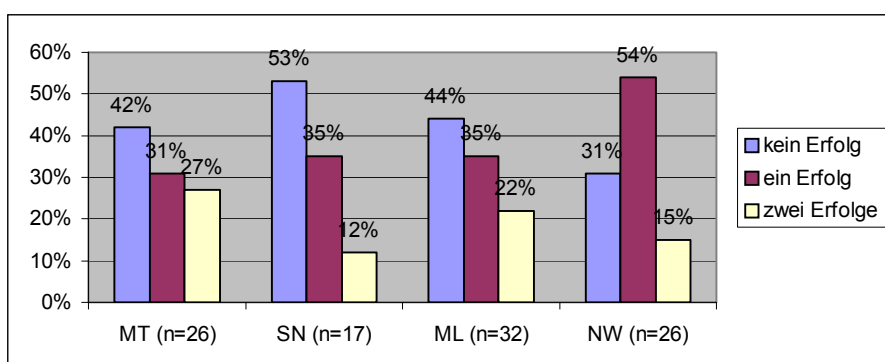


Diagramm 29: Anzahl der Erfolge Balancieren ; Vergleich der Anzahl der Erfolge der Kitas

Die Frequenz des **gleichzeitigen Öffnens der Hände** wurde in einem Zeitraum von 10 Sekunden registriert. Dabei konnten maximal 10 Punkte (10 x in 10sec. Hände gleichzeitig geöffnet) und minimal 1 Punkt (1 x in 10sec. Hände gleichzeitig geöffnet) erreicht werden.

In der Gesamtgruppe lag der Mittelwert beim Handöffnen gleichzeitig bei 6,0 Punkten (SD=2,83), das Minimum lag bei einem Punkt, das Maximum bei 10 Punkten. Es konnte fast ein Viertel der Kinder das Maximum erreichen. Somit ist diese Variable nicht normal verteilt.

Mädchen und Jungen unterschieden sich im *gleichzeitigen Handöffnen* kaum. Für die Mädchen ergab sich ein Mittelwert von 5,8 (SD=2,8) und für die Jungen ein Mittelwert von 6,0 (SD=2,9). Im statistischen Vergleich mittels *t-Test* war diese Differenz nicht signifikant ($t(87)=0,42; p=0,67$).

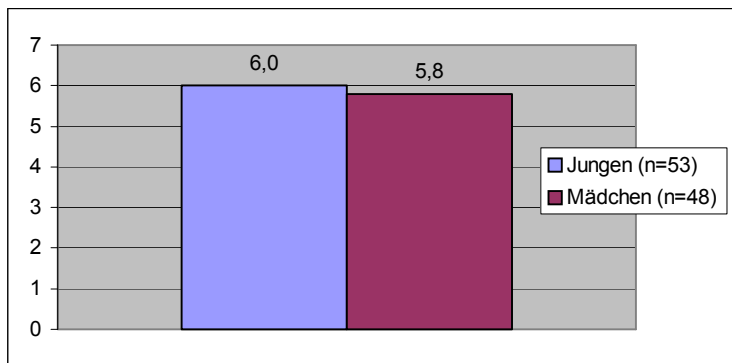


Diagramm 30: Punktwerte gleichzeitiges Handöffnen; Vergleich der Punktwerte Jungen und Mädchen

Die jüngste Gruppe konnte im Durchschnitt 5,6-mal die Hände gleichzeitig öffnen (SD=3,3). Bei der mittleren Altersgruppe betrug der Mittelwert 6,0 (SD=2,8). Die ältesten Kinder öffneten im Durchschnitt 6,1-mal die Hände gleichzeitig (SD=2,7). Die Unterschiede wurden in der Varianzanalyse nicht signifikant [$F(2,86)=0,17; p=0,85$].

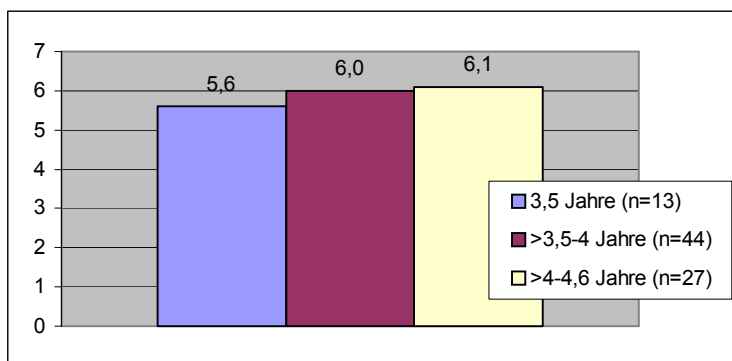


Diagramm 31: Punktwerte gleichzeitiges Handöffnen; Vergleich der Punktwerte der Altersgruppen

Die Kinder der MT-Kita konnten im Mittel 5,8-mal die Hände gleichzeitig öffnen (SD=2,2). In der SN-Kita lag der Wert bei 7,1 (SD=2,7), in der ML-Kita bei 5,8 (SD=2,9) und in der NW-Kita bei 5,4 (SD=3,4). Die Varianzanalyse wurde hier trotz großer Mittelwertsunterschiede aufgrund zu großer Standardabweichungen, insbesondere in der NW-Kita, nicht signifikant [$F(3,85)=1,26; p=0,29$].

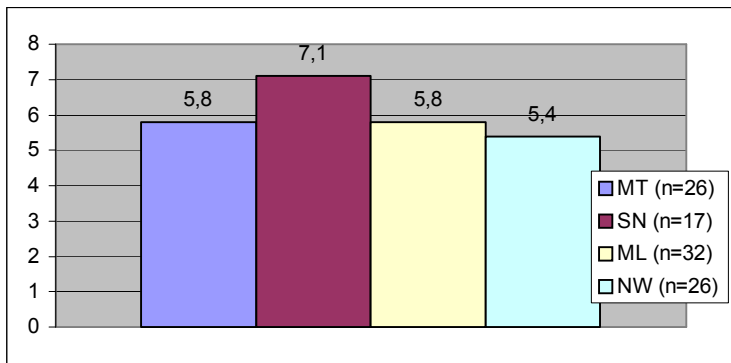


Diagramm 32: Punktwerte gleichzeitiges Handöffnen; Vergleich der Punktwerte der Kitas

Die Frequenz des **wechselseitigen Öffnens** der Hände wurde in einem Zeitraum von 10 Sekunden registriert. Dabei konnten maximal 10 Punkte (10 x in 10sec. Hände im Wechsel geöffnet) und minimal 1 Punkt (1 x in 10sec. Hände im Wechsel geöffnet) erreicht werden. In der Gesamtgruppe lag der Mittelwert beim Handöffnen im Wechsel bei 3,4 Punkten (SD=2,43). Das Minimum lag bei einem Punkt, das Maximum bei 10 Punkten. Ein Viertel der Kinder konnte nur einmal im Wechsel die Hände öffnen und schließen. Somit ist diese Variable nicht normal verteilt.

Mädchen und Jungen unterschieden sich im *wechselseitigen Handöffnen*. Für die Mädchen ergab sich ein Mittelwert von 3,8 (SD=2,8), für die Jungen hingegen ein Mittelwert von 3,1 (SD=2,1). *Im statistischen Vergleich mittels t-Test war diese Differenz trotzdem nicht signifikant* [$t(89)=-1,26; p=0,21$].

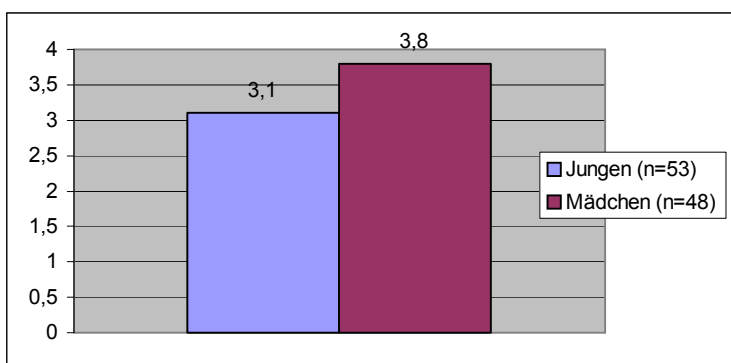


Diagramm 33: Punktwerte wechselseitiges Handöffnen; Vergleich der Punktwerte der Jungen und Mädchen

Die jüngste Gruppe konnte um Durchschnitt 2,5-mal die Hände im Wechsel öffnen (SD=1,9). Bei der mittleren Altersgruppe betrug der Mittelwert 3,5 (SD=2,5). Die ältesten Kinder öffneten im Durchschnitt 3,8-mal die Hände im Wechsel (SD=2,5). *Die Unterschiede wurden aufgrund der hohen Standardabweichungen innerhalb der Gruppen in der Varianzanalyse nicht signifikant* [$F(2,88)=1,30; p=0,28$].

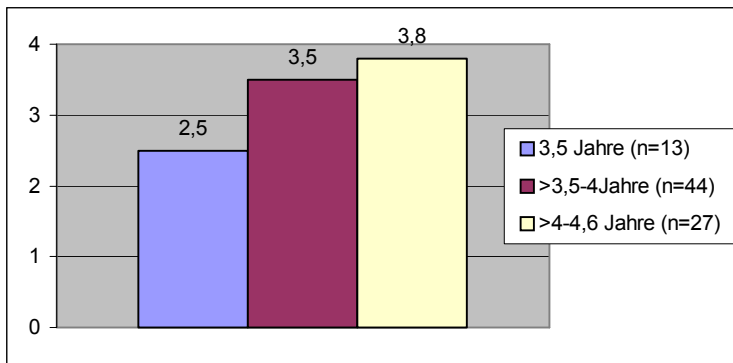


Diagramm 34: Punktwerte wechselseitiges Handöffnen; Vergleich der Punktwerte der Altersgruppen

Die Kinder der MT-Kita konnten im Mittelwert 3,8-mal die Hände im Wechsel öffnen (SD=2,1). In der SN-Kita lag der Wert bei 4,1 (SD=2,8), in der ML-Kita bei 3,5 (SD=2,9) und in der NW-Kita bei 2,6 (SD=1,8). Die Varianzanalyse wurde hier trotz großer Mittelwertsunterschiede aufgrund zu großer Standardabweichungen nicht signifikant [$F(3,87)=1,52$; $p=0,21$].

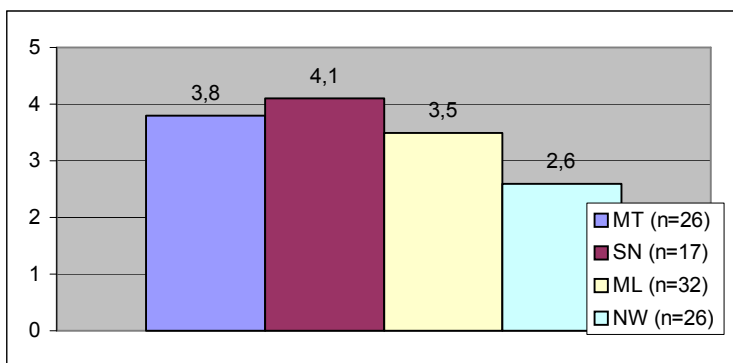


Diagramm 35: Punktwerte wechselseitiges Handöffnen, Vergleich der Punktwerte der Kitas

10.3 Ergebnisse des kognitiven Tests BIVA

Die Auswertung der BIVA-Daten bezieht sich auf eine Stichprobengröße von $n=101$. Die Kinder erzielten im Durchschnitt⁷⁴ bei dem Untertest *OHP* 10,6 Punkte (SD=4,4), beim Untertest *OHN* erreichten sie 9,6 Punkte (SD=5,3). Im *WBP*-Test ergaben sich durchschnittlich 7,6 Punkte (SD=3,6) und beim *WBN*-Test erzielten sie 7,0 Punkte (SD=3,8).

⁷⁴ Rohwerte

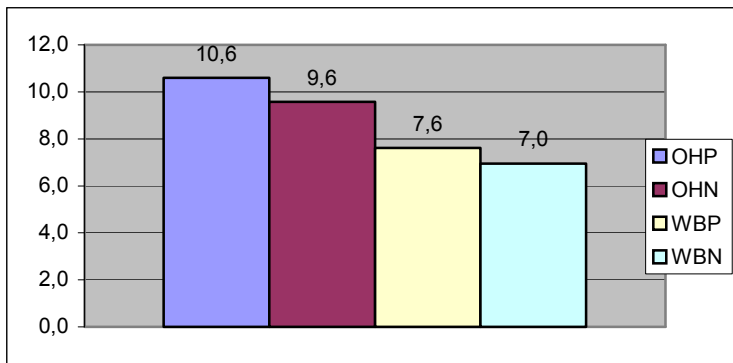


Diagramm 36: Punktwerte der Gesamtgruppe in den einzelnen Untertests (n=84)

Im Vergleich der Jungen und Mädchen erzielten in allen Untertests die Mädchen höhere Punktzahlen als die Jungen. Beim *OHP*-Test erreichten die Jungen im Mittel 10,2 Punkte (SD=4,6), die Mädchen 11,1 Punkte (SD=4,1). Der *OHN*-Test ergab für die Jungen im Durchschnitt 8,6 Punkte (SD=5,2) und für die Mädchen 10,7 Punkte (SD=5,2).

Im *WBP*-Test erreichten die Jungen durchschnittlich 7,2 Punkte (SD=3,7), die Mädchen 8,1 Punkte (SD=3,4). Der *WBN*-Test ergab 6,0 Punkte im Mittel für die Jungen (SD=3,3) und 8,0 Punkte für die Mädchen (SD=4,1).

Die hohen Standardabweichungen, insbesondere beim *OHN*-Test, weisen auf erhebliche individuelle Unterschiede hin. Im *OHN*-Test wurde die Differenz der Mittelwerte signifikant [$t(99)=-2,0$; $p=0,05$]. Auch im *WBN*-Test wurde die Differenz der Mittelwerte signifikant [$t(99)=-1,1$; $p=0,011$].

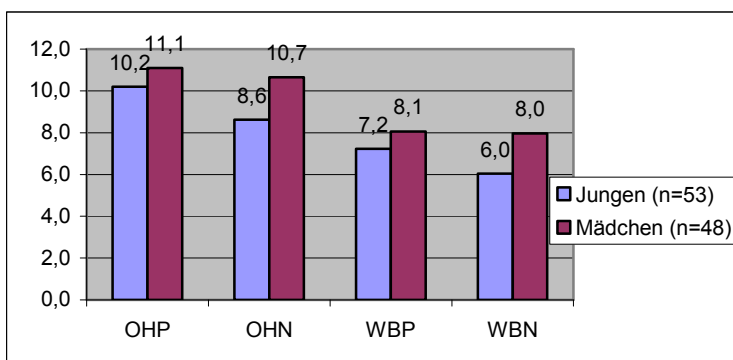


Diagramm 37: Punktwerte in den einzelnen Untertests; Vergleich der Punktwerte der Jungen und Mädchen

Im Vergleich der Altersgruppen zeigten sich deutliche Unterschiede in den Ergebnissen zwischen den drei Altersgruppen. Die jüngste Altersgruppe erreichte beim ***OHP***-Test durchschnittlich 8,1 Punkte (SD=3,8), die mittlere Altersgruppe erreichte im Mittel 9,1 Punkte (SD=3,8) und die älteste Altersgruppe im Durchschnitt 14,2 Punkte (SD=3,2). Die Unterschiede zwischen den drei Altersgruppen wurden in der Varianzanalyse insgesamt hochsignifikant [$F(2,98)=24,3$; $p=0,00$]. In den Einzelvergleichen ergab sich ein hochsignifikanter Un-

terschied zwischen der jüngsten und der ältesten Altersgruppe sowie zwischen der mittleren Altersgruppe und der ältesten Altersgruppe ($p=0,00$).

Beim **OHN-Test** erzielte die jüngste Altersgruppe im Mittel 4,8 Punkte ($SD=3,3$), die mittlere Altersgruppe durchschnittlich 9,3 Punkte ($SD=5,0$) und bei der ältesten Altersgruppe war der Mittelwert 12,3 Punkte ($SD=4,8$). Die Unterschiede zwischen den drei Altersgruppen wurden in der Varianzanalyse insgesamt hochsignifikant [$F(2,98)=13,5$; $p=0,00$]. In den Einzelvergleichen ergab sich ein hochsignifikanter Unterschied zwischen der jüngsten und der ältesten Altersgruppe ($p=0,00$), sowie ein signifikanter Unterschied zwischen der mittleren Altersgruppe und der ältesten Altersgruppe ($p=0,01$). Zusätzlich wurde der Vergleich zwischen jüngster und mittlerer Altersgruppe hochsignifikant ($p=0,01$).

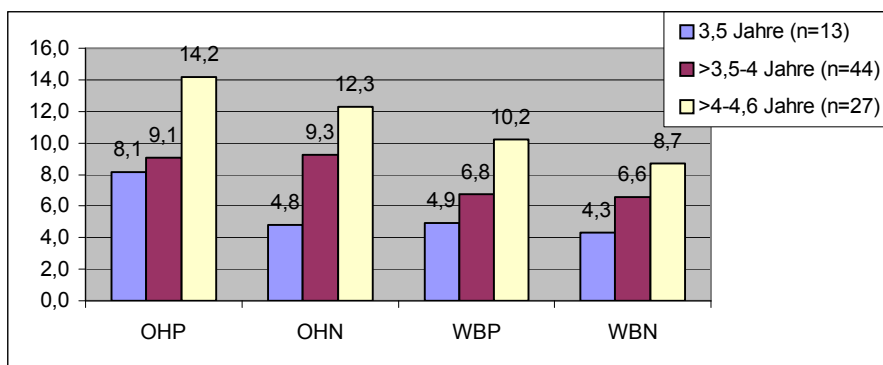


Diagramm 38: Punktwerte in den einzelnen Untertests; Vergleich der Punktwerte der Altersgruppen

Die jüngste Altersgruppe erreichte beim **WBP-Test** durchschnittlich 4,9 Punkte ($SD=2,9$), die mittlere Altersgruppe erreichte im Mittel 6,8 Punkte ($SD=3,1$) und die älteste Altersgruppe im Durchschnitt 10,2 Punkte ($SD=3,0$). Die Unterschiede zwischen den drei Altersgruppen wurden in der Varianzanalyse insgesamt hochsignifikant [$F(2,98)=20,3$; $p=0,00$]. In den Einzelvergleichen ergab sich ein hochsignifikanter Unterschied zwischen der jüngsten und der ältesten Altersgruppe, sowie zwischen der mittleren und der ältesten Altersgruppe (jeweils $p=0,00$).

Beim **WBN-Test** erreichte die jüngste Altersgruppe im Mittel 4,3 Punkte ($SD=3,6$), die mittlere Altersgruppe erreichte durchschnittlich 6,6 Punkte ($SD=3,4$) und die älteste Altersgruppe hatte einen Mittelwert von 8,7 Punkte ($SD=3,8$).

Die Unterschiede zwischen den drei Altersgruppen wurden in der Varianzanalyse insgesamt hochsignifikant [$F(2,98)=8,3$; $p=0,00$]. In den Einzelvergleichen ergab sich ein hochsignifikanter Unterschied zwischen der jüngsten und der ältesten Altersgruppe ($p=0,00$), sowie ein signifikanter Unterschied zwischen der mittleren Altersgruppe und der ältesten Altersgruppe

($p=0,03$). Zusätzlich wurde der Vergleich zwischen jüngster und mittlerer Altersgruppe tendenziell signifikant ($p=0,10$).

In allen Untertests hatten die Kinder der MT-Kita bessere Ergebnisse als die Kinder der Kitas NW, ML und SN.

Beim **OHP-Test** erreichten die MT-Kinder durchschnittlich 12,8 Punkte ($SD=3,07$) die NW-Kinder 10,2 Punkte ($SD=4,3$), die ML-Kinder 9,8 Punkte ($SD=4,5$), sowie nur 9,3 Punkte ($SD=5,0$) die Kinder der SN-Kita. In der Varianzanalyse wurden die Unterschiede zwischen den Kitas signifikant [$F(3,97)=3,37$; $p=0,02$]. In den Einzelvergleichen wurde der Vergleich MT ($p=0,05$) versus ML und SN ($p=0,05$) jeweils tendenziell signifikant.

Der **OHN-Test** erbrachte folgende Ergebnisse in den Mittelwerten: MT-Kita: 11,4 Punkte ($SD=4,1$), NW-Kita: 10,2 Punkte ($SD=5,4$), SN-Kita: 8,6 Punkte ($SD=5,2$) und ML-Kita: 8,2 Punkte ($SD=5,7$). Bei der Varianzanalyse wurden die Unterschiede zwischen den Kitas tendenziell signifikant [$F(3,97)=2,21$; $p=0,09$]. In den Einzelvergleichen ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den vier Kitas.

Beim **WBP-Test** erreichten die MT-Kinder durchschnittlich 9,4 Punkte ($SD=3,9$), die NW-Kinder 8,2 Punkte ($SD=3,0$), die SN-Kinder 7,0 Punkte ($SD=3,3$), sowie nur 6,1 Punkte ($SD=3,3$) die Kinder der ML-Kita. Bei der Varianzanalyse wurden die Unterschiede zwischen den Kitas hochsignifikant [$F(3,97)=5,07$; $p=0,00$]. Der Einzelvergleich erbrachte einen hochsignifikanten Unterschied zwischen MT-Kita und ML-Kita ($p=0,00$).

Der **WBN-Test** erbrachte folgende Ergebnisse im Mittelwert: MT-Kita: 9,2 Punkte ($SD=3,7$), NW-Kita: 7,3 Punkte ($SD=3,1$), ML-Kita: 5,6 Punkte ($SD=3,8$) und SN-Kita: 5,6 Punkte ($SD=3,5$). Bei der Varianzanalyse wurden die Unterschiede zwischen den Kitas hochsignifikant [$F(3,97)=5,68$; $p=0,00$]. Im Einzelvergleich unterschied sich die MT-Kita hochsignifikant von der ML-Kita ($p=0,00$) und signifikant von der SN-Kita ($p=0,01$).

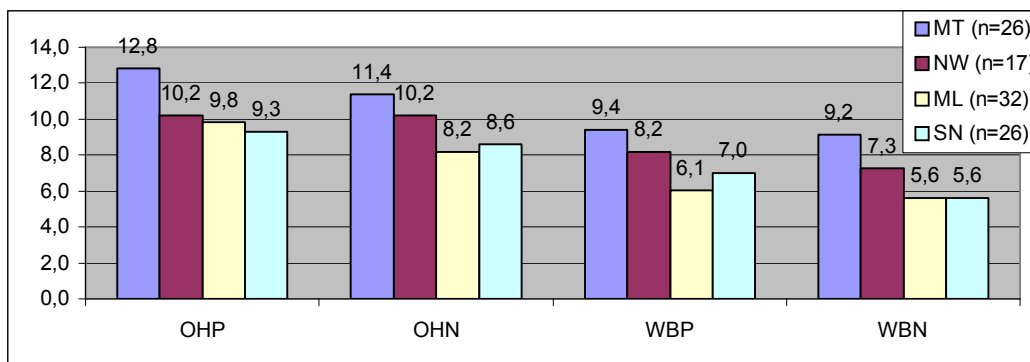


Diagramm 39: Punktwerte in den einzelnen Untertests; Vergleich der Punktwerte der Kitas

10.4 Korrelationen der Ergebnisse des kognitiven Tests BIVA mit den Ergebnissen des motorischen Tests

Aus Gründen der Vergleichbarkeit der Zusammenhänge zwischen BIVA und Feinmotorik sowie BIVA und Motorik wurden die gleichen Datensätze⁷⁵ (n=84) für die Korrelationsanalyse herangezogen. Die Korrelationen wurden nonparametrisch mittels Spearman Rangkorrelation berechnet, weil keine Normalverteilung der motorischen Daten, insbesondere beim *Einbeinstand* vorlag. Die Signifikanzprüfung erfolgte zweiseitig.

In der Gesamtgruppe korrelierten alle vier Untertests des BIVA auf dem 0,01-Niveau (rot) positiv mit dem *Einbeinstand*.

In der jüngsten Altersgruppe korrelierte nur der *WBN*-Test auf dem 0,01-Niveau stark positiv mit dem *Einbeinstand* ($r_s=.69$). Nach Aufspaltung in Jungen und Mädchen zeigte sich lediglich bei den Jungen ein starker positiver Zusammenhang ($r_s=.82$) auf dem 0,05-Niveau.

Die anderen drei Untertests zeigten keine signifikanten Korrelationen mit dem *Einbeinstand*. Die mittlere und die älteste Altersgruppe wiesen keine signifikanten Zusammenhänge zwischen den kognitiven Leistungen BIVA und dem *Einbeinstand* auf.

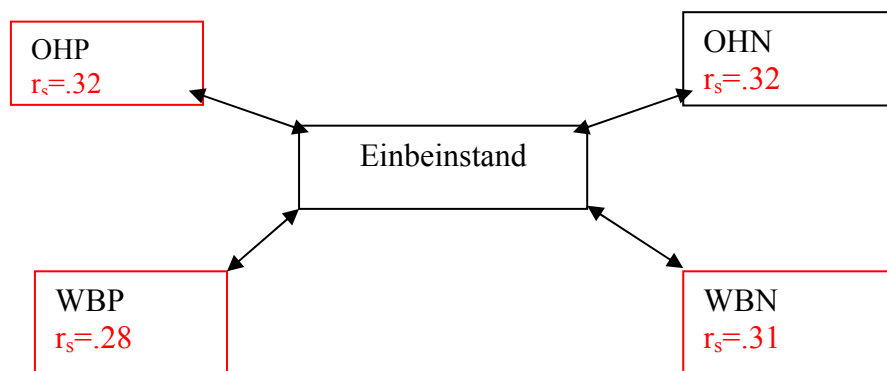


Abbildung 17: Korrelationen kognitive Leistungen BIVA mit dem Einbeinstand

Lediglich in der Gesamtgruppe zeigte sich ein positiver, auf dem 0,05 Niveau, signifikanter schwacher Zusammenhang zwischen OHN und Standweitsprung ($r_s=.25$). Die anderen drei kognitiven Tests korrelierten nicht signifikant mit dem Standweitsprung. Auch eine Differenzierung in die drei Altersgruppen erbrachte keine signifikanten Zusammenhänge zwischen BIVA und dem Standweitsprung.

⁷⁵ Reduzierung der Stichprobe wegen Abbrechern/Verweigerern in der Feinmotorik

Während in der Gesamtgruppe und in der mittleren sowie in der ältesten Altersgruppe keine signifikanten Zusammenhänge zwischen BIVA und dem *Sechs-Meter-Lauf* aus dem Stand auftraten, zeigte sich in der jüngsten Altersgruppe eine tendenziell signifikante negative mittlere Korrelation mit *OHN* ($r_s = -.54$) und eine tendenziell signifikante positive mittlere Korrelation mit *WBP* ($r_s = .47$). Somit war zwischen *OHN* und dem *Sechs-Meter-Lauf* aus dem Stand eine gleichsinnige Entwicklung zwischen Kognition und Motorik zu verzeichnen, denn niedrige Werte beim Lauf bedeuten gute Leistungen in der Motorik.

Eine gegensinnige Entwicklung lag hingegen beim Zusammenhang von *WBP* und dem *Sechs-Meter-Lauf* aus der Bodenlage vor, denn hohe Werte beim Lauf bedeuten schlechte motorische Leistungen.

Während es in der Gesamtgruppe und in der mittleren sowie in der ältesten Altersgruppe keine signifikanten Zusammenhänge zwischen BIVA und dem *Sechs-Meter-Lauf* aus der Bodenlage gab, zeigte sich in der jüngsten Altersgruppe ein positiver mittlerer signifikanter Zusammenhang zwischen *WBP* und dem *Sechs-Meter-Lauf* aus der Bodenlage ($r_s = .59$). Kinder, die gute Ergebnisse beim *WBP* hatten, schnitten schlecht beim *Sechs-Meter-Lauf* aus der Bodenlage ab.

In der Gesamtgruppe korrelierten *OHP* schwach positiv hochsignifikant ($r_s = .38$) und *OHN* schwach positiv signifikant ($r_s = .23$) mit dem *Balancieren*. Lediglich in der mittleren Altersgruppe blieb ein mittlerer positiver hochsignifikanter Zusammenhang zwischen *OHP* ($r_s = .42$) und dem *Balancieren* bestehen. In der jüngsten sowie in der ältesten Altersgruppe hingegen zeigten sich keine signifikanten Korrelationen zwischen BIVA und dem *Balancieren*.

In der Gesamtgruppe gab es eine positive hochsignifikante Korrelation zwischen *OHP* und dem *seitlichen Umsetzen* ($r_s = .29$). Ansonsten zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge zwischen BIVA und dem *seitlichen Umsetzen*. Die jüngste Altersgruppe hingegen wies eine hochsignifikante stark negative Korrelation zwischen *WBP* und dem *seitlichen Umsetzen* auf ($r_s = -.75$). In der mittleren und der ältesten Altersgruppe fanden sich keine Zusammenhänge zwischen BIVA und *seitlichem Umsetzen*.

Tabelle 4: Signifikante Korrelationen zwischen den Ergebnissen in der Motorik und Ergebnissen in den Untertests BIVA

Motoriktests	Gesamtgruppe (n=84)	3,5 Jahre (n=13)	>3,5-4 Jahre (n=44)	>4-4,6 Jahre (n=27)
Einbeinstand	OHP $r_s=.32$ OHN $r_s=.2$ WBP $r_s=.28$ WBN $r_s=.31$		OHP $r_s=.42$	
Standweitsprung	OHN $r_s=.25$			
Sechs-Meter-Lauf aus dem Stand		<u>OHN $r_s=-.54$</u> <u>WBP $r_s=.47$</u>		
Sechs-Meter-Lauf aus der Bodenlage		WBP $r_s=.59$		
Balancieren	OHP $r_s=.38$ OHN $r_s=.23$ WBN $r_s=.21$		<u>OHP $r_s=.25$</u> <u>WBN $r_s=.25$</u>	
Seitliche Umsetzen	OHP $r_s=.29$	OHP $r_s=-.75$		

Legende

rot und fett=hochsignifikant

rot=signifikant

unterstrichen=tendenziell signifikant

10.5 Ergebnisdarstellung der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen

10.5.1 Die Zusammenfassung der Gesamtpunktzahlen zu einem Summenscore

Für die fünf Aufgaben, welche jeweils nach sechs Kriterien bewertet und die mit den Punkten 1-3 codiert wurden, konnten pro Aufgabe Werte zwischen 6 und 18 Punkten vergeben werden. So entstand für jede Aufgabe eine Gesamtpunktzahl. Alle fünf Aufgaben zu einem Summenscore zusammengefasst, ergaben Werte zwischen minimal 30 Punkten (5 x 6) und maximal 90 Punkten (5 x 18). 84 Kinder hatten alle fünf Aufgaben bewältigt, 10 Kinder haben in einer Aufgabe, 4 Kinder in zwei Aufgaben, 2 Kinder in drei Aufgaben, 1 Kind in allen 5 Aufgaben verweigert bzw. abgebrochen. Diese Kinder wurden aus der folgenden Analyse ausgeschlossen. Da die Abbrecher in den bewältigten Aufgabenstellungen teilweise sehr gute Ergebnisse erzielten, ist eine Positivauslese ausgeschlossen.

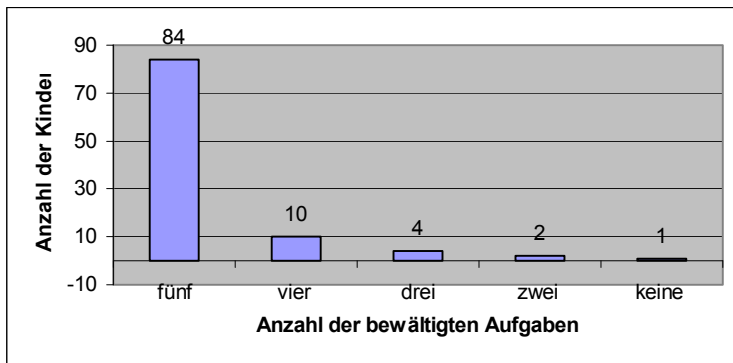


Diagramm 40: Anzahl der Kinder und Anzahl der bewältigten Aufgabenstellungen

Zur Ermittlung der unteren 10% der Verteilung wurde der 10. Perzentil berechnet. Er liegt bei der Punktzahl 69. Diejenigen 10% der Kinder (n=8) mit der schwächsten Leistung in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handmotorik hatten Gesamtpunktzahlen zwischen 30 und 68 Punkten erreicht.

Der überwiegende Teil der Kinder erreichte 70-90 Punkte (Summenscore). Die Häufigkeitsverteilung in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen ist nicht normal.

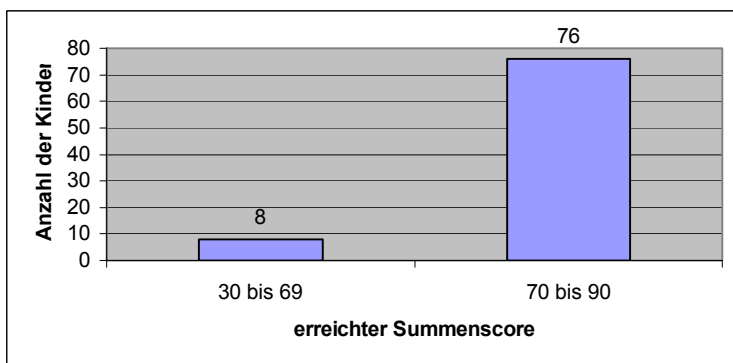


Diagramm 41: Anzahl der Kinder und erreichter Summenscore

10.5.2 Die Prüfung der Validität der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen

10.5.2.1 Interkorrelationen⁷⁶ zwischen den Aufgaben der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen

Eine Möglichkeit, die Validität eines neuen Testes zu überprüfen, ist eine Korrelationsanalyse mit bereits standardisierten Tests durchzuführen.

Da es sich bei der Bewertung der Arm- und Handbewegungen um erstmalig eingesetzte Bewegungsaufgaben handelt, deren Qualität bisher noch nicht in dieser Form erfasst wurden, ist

⁷⁶ Übersichtstabellen siehe Anhang Kapitel 13

es schwierig für die Prüfung der Validität mittels Interkorrelationen einen standardisierten Test zu finden, der die gleiche Qualität prüft. Zwei der verwendeten Tests - das *gleichzeitige* und das *wechselseitige Handöffnen* - sind bereits standardisierte Testverfahren (Vogt 1978). Sie testen ähnliche Qualitäten (die Koordinationsfähigkeit der Hand) wie die Aufgaben der qualitativen Arm- und Handbewegungen. Um die Validität von den Aufgabenstellungen *Liegende Acht*, *gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme* und *Körpermitte überschreitende Armbewegung* zu prüfen, wurden zwischen den drei neuen und den bereits standardisierten Tests (*gleichzeitiges* und *wechselseitiges Handöffnen*) Korrelationsanalysen durchgeführt. Zusätzlich sollten Interkorrelationen jeweils zwischen dem *gleichzeitigen* und dem *wechselseitigen Handöffnen* sowie zwischen den Aufgabenstellungen *Liegende Acht*, *gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme* und *Körpermitte überschreitende Armbewegung* Aufschluss darüber geben, ob mit den Bewegungsaufgaben ähnliche Fähigkeiten getestet wurden. Das *gleichzeitige* und das *wechselseitige Handöffnen* korrelierten in der *Gesamtgruppe* positiv und mittelstark sowie hochsignifikant miteinander ($r_s=.46$; $p=0,00$).

Auch nach einer Aufspaltung in die drei Altersgruppen (jüngste Altersgruppe =3,5; mittlere Altersgruppe >3,5-4 Jahre; älteste Altersgruppe >4-4,6 Jahre) blieben die Korrelationen weiterhin stabil positiv und mittelstark ($r_s=.41$ bis $r=.49$) und wurden signifikant bis hochsignifikant ($p=0,04$ bis $p=0,00$).

Die drei Bewegungsaufgaben *Liegende Acht*, *gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme* und *Körpermitte überschreitende Armbewegung* korrelierten in der *Gesamtgruppe* schwach positiv und signifikant bis hochsignifikant miteinander ($r_s=.23$ bis $r_s=.31$; $p=0,02$ bis $p=0,01$). Nach einer Aufspaltung in die drei Altersgruppen zeigte sich, dass die positiven schwachen Korrelationen nur in der *jüngsten und mittleren Altersgruppe* stabil blieben, in der ältesten Altersgruppe hingegen nicht mehr auftraten.

Die drei Bewegungsaufgaben *Liegende Acht*, *gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme* und *Körpermitte überschreitende Armbewegung* korrelierten in der *Gesamtgruppe* schwach positiv signifikant bis hochsignifikant mit dem *gleichzeitigen* und dem *wechselseitigen Handöffnen* ($r_s=.20$ bis $r_s=.36$; $p=0,04$ bis $p=0,00$).

Nach einer Aufspaltung in die drei Altersgruppen zeigten sich folgende Unterschiede. Während sich in der *jüngsten Altersgruppe* eine starke positive Korrelation von *gleichzeitigem Handöffnen* und *Liegender Acht* zeigte ($r_s=.59$; $p=.0,02$), traten in der *mittleren Altersgruppe* schwache positive signifikante bis hochsignifikante Korrelation ($r_s=.30$ bis $r_s=.45$; $p=0,03$ bis $p=0,00$) mit dem *gleichzeitigen Handöffnen* und den drei Bewegungsaufgaben *Liegende Acht*,

gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme und Körpermitte überschreitende Armbewegung, nicht aber mit dem *wechselseitigen Handöffnen* auf.

Die *mittlere und jüngste Altersgruppe* schnitt beim *wechselseitigen Handöffnen* wesentlich schlechter ab als die älteste Altersgruppe. Deshalb zeigten sich die positiven Zusammenhänge hauptsächlich mit dem *gleichzeitigen Handöffnen*, nur einmal aber mit dem *wechselseitigen Handöffnen* (die Korrelation betrug mit *Körpermitte überschreitende Armbewegung* $r_s=.40$; $p=0,00$). In der *jüngsten Altersgruppe* zeigten sich nur schwache Korrelationen ($r_s<.20$), die nicht signifikant wurden.

In der *ältesten Altersgruppe* zeigten sich mittelstarke positive signifikante Korrelation ($r_s=.42$ bis $r_s=.43$; $p=0,01$) zwischen dem *wechselseitigen Handöffnen* und den drei Bewegungsaufgaben *Liegende Acht*, *gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme und Körpermitte überschreitende Armbewegung*, nicht aber mit dem *gleichzeitigen Handöffnen*.

Die *älteste Altersgruppe* hatte im Gegensatz zur *jüngsten und mittleren Altersgruppe* sehr gute Testergebnisse im *wechselseitigen Handöffnen*. Hier zeigte sich ein positiver Zusammenhang mit den drei Bewegungsaufgaben *Liegende Acht*, *gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme und Körpermitte überschreitende Armbewegung*.

10.5.2.2 Korrelationen der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen mit der Handmotorik (ET6-6)

Es lagen Handmotorik-Daten⁷⁷ für 77 der 84 Kinder vor. Zwischen der Handmotorik und der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen gab es nur schwache Zusammenhänge.

Der Summenscore in der qualitativen Bewertung der Handmotorik korrelierte positiv signifikant mit der Handmotorik. Diese signifikante positive Korrelation ist aber hauptsächlich auf das *wechselseitige Handöffnen* zurückzuführen.

Das *wechselseitige Handöffnen* korrelierte hochsignifikant positiv mit der Handmotorik. Nach einer Aufspaltung in die drei Altersgruppen zeigten sich folgende Unterschiede:

Bei den *3,5-jährigen* gab es drei starke signifikante Zusammenhänge zwischen der Handmotorik und dem *gleichzeitigen Handöffnen* ($r_s=.67$; $p=0,02$), dem *wechselseitigen Handöffnen*

⁷⁷ Im Rahmen des Projektes „Pfiffikus durch Bewegungsfluss“ wurden ausgewählte Items des Handmotoriktest (T 36; präziser Griff und T37; erwachsene Stifthaltung) als Bestandteil des ET 6-6 (Entwicklungsdiagnostik nach Petermann & Stein 2000) untersucht und in der vorliegenden Querschnittsstudie für die Überprüfung der Validität benutzt.

($r_s=.61$; $p=0,05$) und dem Summenscore in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen ($r_s=.62$; $p=0,04$).

In der *mittleren Altersgruppe* zeigte sich lediglich eine schwache tendenziell signifikante Korrelation zwischen der Handmotorik und dem *wechselseitigen Handöffnen* ($r_s=.31$; $p=0,055$). Bei den *Ältesten* gab es ebenfalls nur zwei mittlere signifikante Korrelationen zwischen der Handmotorik und der *Körpermitte überschreitenden Armbewegung* ($r_s=.46$; $p=0,017$) und dem *wechselseitigen Handöffnen* ($r_s=.42$; $p=0,032$).

10.5.2.3 Korrelationen der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen mit dem seitlichen Umsetzen (KTK)

Es lagen Daten von 84 Kindern vor. Dabei zeigten sich nur schwache Zusammenhänge zwischen dem *seitlichen Umsetzen* und der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen, diese aber hauptsächlich in der jüngsten Altersgruppe.

Das *seitliche Umsetzen* korrelierte positiv signifikant mit dem *wechselseitigen Handöffnen*. Mit der Gesamtpunktzahl über alle fünf Aufgaben (Summenscore) ist die Korrelation ebenfalls positiv signifikant.

Nach einer Aufspaltung in die drei Altersgruppen zeigten sich folgende Unterschiede:

Bei den *3,5-jährigen* gab es zwei mittelstarke positive Korrelationen zwischen dem *seitlichen Umsetzen* und der *Liegenden Acht* ($r_s=.47$) sowie zwischen dem *seitlichen Umsetzen* und dem *gleichzeitigen Überkreuzen der Unterarme* ($r_s=.34$).

Weitere mittelstarke positive Korrelationen zeigten sich zwischen dem *seitlichen Umsetzen* und dem *gleichzeitigen Handöffnen* ($r_s=.44$) und dem *wechselseitigen Handöffnen* ($r_s=.35$) sowie dem Summenscore in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen ($r_s=.60$; $p=0,03$), hier wurde der Zusammenhang signifikant.

In der *mittleren Altersgruppe* und *ältesten Altersgruppe* gab es überhaupt keine Zusammenhänge zwischen dem *seitlichen Umsetzen* und der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen.

10.5.3 Die Prüfung der Interrater-Reliabilität

Zur Bestimmung der Interrater-Reliabilität wurde die Bewegungsqualität der Arm- und Handbewegungen von zehn Kindern anhand von Videoaufzeichnungen durch die Autorin und eine zweite unabhängige Gutachterin beurteilt. Für jedes Kind wurden 30 Einzeleinschätzungen vorgenommen (5 Aufgaben x 6 Kriterien). Es waren somit für jedes Kind maximal 30

Übereinstimmungen zwischen den beiden Gutachterinnen möglich. Für die Berechnung des Übereinstimmungsgrades wurde zunächst für jedes Kind gezählt, bei wie vielen der 30 Einzelurteile die Bewertung identisch war. Diese Anzahl der Übereinstimmungen wurde durch 30 dividiert und mit 100 multipliziert, wodurch sich für jedes Kind der prozentuale Anteil der Übereinstimmungen ergab (z.B. 12 tatsächliche Übereinstimmungen / 30 mögliche Übereinstimmungen x 100 = 40%). Für die 10 Kinder ergaben sich die im folgenden Diagramm ersichtlichen prozentualen Übereinstimmungen:

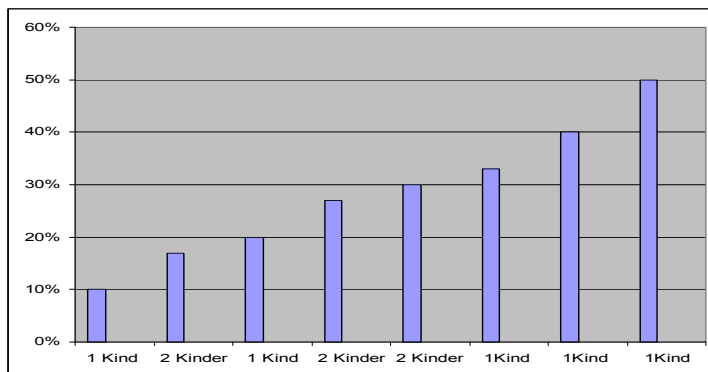


Diagramm 42: Anzahl der Kinder und prozentuale Übereinstimmung in der Bewertung

Die Übereinstimmungsrate variierte somit zwischen minimal 10% und maximal 50%. Durch die Berechnung des Mittelwertes aus den Prozentsätzen der 10 Kinder ergab sich eine durchschnittliche Übereinstimmungsrate von 28,4%. Für jedes Kind wurde für jedes der sechs Kriterien einzeln ausgezählt, bei wie vielen der fünf Aufgaben die Urteile der beiden Gutachterinnen übereinstimmten. Anhand dieser Daten lässt sich die folgende Tabelle konstruieren, welche für jedes Kriterium die Anzahl der Übereinstimmungen anzeigt.

Tabelle 5: Anzahl der Aufgaben (Übereinstimmungen) bei den einzelnen Bewertungskriterien

	Anzahl Aufgaben					
	0	1	2	3	4	5
Verständnis	-	3	2	2	2	1
Umsetzung	2	5	3	-	-	-
Reproduzierbarkeit	4	4	2	-	-	-
Flüssigkeit	3	4	2	1	-	-
Symmetrie	3	5	1	1	-	-
Synkinesen	1	3	3	2	1	-

Das Kriterium mit der meisten Übereinstimmung ist das Verständnis. Es gibt kein Kind, bei dem es in keiner (0) Aufgabe eine Übereinstimmung gibt und sieben Kinder mit Übereinstimmungen in 2 bis 5 Aufgaben. Als zweitbestes Kriterium erwiesen sich die Synkinesen.

Sie zeigten sich bei sechs Kindern Übereinstimmungen in zwei bis vier Aufgaben. Bei vier weiteren Kriterien sind es jeweils sieben oder acht von zehn Kindern, bei denen in keiner bzw. maximal einer Aufgabe eine Übereinstimmung besteht. Bei der Umsetzung und der Reproduzierbarkeit ergab sich in maximal 2 Aufgaben eine Übereinstimmung, bei der Flüssigkeit und der Symmetrie in maximal 3 Aufgaben. Wegen der geringen prozentualen Übereinstimmung in der Interrater-Reliabilität und nicht ausreichender Interkorrelationen mit standardisierten Tests konnte die Validität der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen bisher nicht bestätigt werden. Unter dem Aspekt der Validierung soll zusätzlich geprüft werden, ob mit der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen Unterschiede in den Leistungen der Jungen und Mädchen, der Altersgruppen und zwischen den Kitas bestehen.

10.5.4 Mittelwerte der Jungen und Mädchen im Vergleich

Im Vergleich der Jungen und Mädchen hatten die Mädchen sowohl im Summenscore als auch in den Gesamtpunktzahlen der einzelnen Aufgabenstellungen *gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme*, *Körpermitte überschreitende Armbewegung* und *wechselseitiges Handöffnen* geringfügig bessere Ergebnisse als die Jungen.

In der Aufgabe *Liegende Acht* waren Jungen und Mädchen annähernd gleich. Das *gleichzeitige Handöffnen* bewältigten die Jungen besser als die Mädchen. Die Unterschiede in den Mittelwerten der einzelnen Aufgaben sowie im Summenscore wurden *nicht signifikant*.

Tabelle 6: Übersicht zu den erreichten Mittelwerten in den fünf Bewegungsaufgaben, Vergleich der Jungen und Mädchen

	Jungen (n=53)	Mädchen (n=48)
Summenscore	78,9	80,2
Liegende Acht	16,2	16,2
Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme	16,0	16,3
Flugzeug	15,0	15,8
Handöffnen gleichzeitig	17,2	16,9
Handöffnen wechselseitig	14,5	15,0

10.5.5 Vergleich der Mittelwerte der Altersgruppen

Die älteste Altersgruppe schnitt sowohl im Summenscore, als auch in den einzelnen Aufgaben der *Liegenden Acht* und *wechselseitiges Handöffnen* besser ab als die mittlere und die jüngste Altersgruppe. Die Bewegungsaufgaben das *gleichzeitige Überkreuzen der Unterarme* und die *Körpermitte überschreitende Armbewegung* bewältigte die jüngste Altersgruppe am besten. Beim *gleichzeitigen Handöffnen* erreichte die mittlere Altersgruppe die höchste Gesamtpunktzahl. Die Unterschiede zwischen den Altersgruppen waren nicht signifikant.

Tabelle 7: Übersicht zu den erreichten Mittelwerten in den Bewegungsaufgaben, Vergleich der drei Altersgruppen

	3,5 Jahre (n=13)	>3,5-4Jahre (n=44)	>4-4,6 Jahre (n=27)
Summenscore	77,7	79,7	80
Liegende Acht	15,4	16,1	16,7
gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme	16,5	16,1	16,1
Flugzeug	16,2	15,2	15,1
Handöffnen gleichzeitig	16,2	17,3	17,1
Handöffnen wechselseitig	13,4	14,9	15,1

10.5.6 Vergleich der Mittelwerte der vier Kitas

Im Vergleich der vier Kitas bewältigten die Kinder der MT-Kita die Aufgabenstellungen *Körpermitte überschreitende Armbewegung* und *wechselseitiges Handöffnen* mit einer geringen Differenz am besten. Sie erreichten insgesamt den höchsten Summenscore.

Die Kinder der NW-Kita erreichten in den ersten beiden Aufgabenstellungen, nämlich in der *Liegenden Acht* und beim *gleichzeitigen Überkreuzen der Unterarme* die höchsten Punktzahlen, während sie in den letzten drei Aufgaben, *Körpermitte überschreitenden Armbewegung* sowie *gleichzeitiges* und *wechselseitiges Handöffnen*, sowie im Summenscore die niedrigsten Punktzahlen erhielten.

Die ML-Kita erreichte beim *gleichzeitigen Handöffnen* die besten und beim *gleichzeitigen Überkreuzen der Unterarme* die schlechtesten Ergebnisse, kam damit aber insgesamt auf die zweite Position. Die SN-Kita zeigte aber bei der *Liegenden Acht* die schlechtesten Ergebnisse und erreichte im Summenscore Platz drei. Die Unterschiede wurden nicht signifikant.

Tabelle 8: Übersicht zu den erreichten Mittelwerten in den fünf feinmotorischen Bewegungsaufgaben, Vergleich der vier Kitas

	MT (n=26)	SN (n=17)	ML (n=32)	NW (n=26)
Summenscore qualitative Bewertung der Arm- und Handbewegungen	80,7	79,8	79	78,5
Liegende Acht	16,3	15,6	16,2	16,6
Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme	16,1	16,4	15,6	16,8
Körpermitte überschreitende Armbewegung	15,9	15,7	15,1	14,8
Handöffnen gleichzeitig	17,1	17,1	17,2	16,7
Handöffnen wechselseitig	15,3	15	14,9	13,7

10.5.7 Korrelationen der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen mit BIVA

Die Berechnung der BIVA-Gesamtpunktzahl⁷⁸ erfolgte durch Summenbildung aus den vier Untertests *OHN*, *OHP*, *WBN* und *WBP*. Der Summenscore in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen ergab sich aus der Summe der Gesamtpunktzahlen der fünf Bewegungsaufgaben. Die Gesamtpunktzahl BIVA in der Gesamtgruppe und in den drei Altersgruppen ist normal verteilt. In der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen (Gesamtgruppe) ist der Summenscore nicht normal verteilt⁷⁹, jedoch in den Altersgruppen. Aus Gründen der Vergleichbarkeit mit den bisherigen Korrelationsberechnungen wurde mit Spearman und zweiseitig getestet. Im Ergebnis wurde keine Korrelation zwischen der Gesamtpunktzahl im BIVA und dem Summenscore in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen *signifikant*. In der jüngsten Altersgruppe zeigte sich ein negativer mittelstarker Zusammenhang ($r_s = -0,44$). Sowohl bei den Mittleren und Ältesten als auch in der Gesamtgruppe zeigten sich nur sehr schwache Korrelationen. Bei einer Aufteilung der Gesamtgruppe in Jungen und Mädchen wurde weder bei den Jungen, noch bei den Mädchen eine Korrelation zwischen BIVA-Gesamtpunktzahl und der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen (Summenscore) *signifikant*. Bei den Jungen zeigte sich eine schwache positive Korrelation, bei den Mädchen zeigte sich überhaupt keine Korrelation. Wenn man die Gesamtgruppe sowohl nach Geschlecht als auch nach Alter aufsplittet, so wird deutlich, dass

⁷⁸ Die BIVA – Gesamtpunktzahl wurde ausschließlich zur Korrelationsanalyse berechnet

⁷⁹ tendenziell signifikant

die negative Korrelation in der jüngsten Altersgruppe hauptsächlich auf die Mädchen ($r_s = -.67$; *tendenziell signifikant*) zurück zu führen ist. **Für die mittlere Altersgruppe ist der positive Zusammenhang hauptsächlich bei den Jungen dieses Alters zu sehen ($r_s = .36$; *tendenziell signifikant*).**

Für die acht Kinder (n=8) mit den schwächsten Leistungen in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen wurden Korrelationen mit dem kognitiven Test BIVA berechnet. Der Summenscore der acht Kinder (n=8) mit den schwächsten Leistungen in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen korrelierte weder mit der Gesamtpunktzahl, noch mit einzelnen Untertests BIVA ($r_s = -.14$, $p = .73$). Da die erwarteten Zusammenhänge zwischen der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen und den kognitiven Testergebnissen nicht bestätigt werden konnte, wurde zusätzlich ein Extremgruppenvergleich vorgenommen.

10.5.8 Extremgruppenvergleich

Der Extremgruppenvergleich diente der Überprüfung von Unterschieden zwischen den acht besten und den acht schwächsten Kindern in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen hinsichtlich ihrer Leistungen im kognitiven Test BIVA. Diese beiden Gruppen repräsentieren die oberen bzw. unteren 10 Prozent der Verteilung des Summenscores aus den fünf Bewegungsaufgaben.

Die folgende Tabelle 9: zeigt die BIVA-Rohwerte der acht besten Kinder, Tabelle 10: die Werte der acht schwächsten Kinder. Die Summenscores in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen sind jeweils am rechten Rand mit aufgeführt.

Tabelle 9: BIVA-Rohwerte der acht besten Kinder in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen

ID_NR	OHPROH	OHNROH	WBPROH	WBNROH	Summenscore	Qual.
104	17	14	16	13	90	
125	8	13	6	9	90	
206	13	17	9	7	90	
223	7	2	3	4	90	
310	12	18	7	10	90	
322	3	0	6	4	90	
411	6	16	6	6	90	
417	7	10	3	10	90	

Tabelle 10: BIVA-Rohwerte der acht schwächsten Kinder in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen

ID_NR	OHPROH	OHNROH	WBPROH	WBNROH	Summenscore	Qual.
406	18	10	11	7	30	
130	8	6	6	11	48	
221	8	6	7	1	58	
321	14	8	11	8	63	
231	6	0	1	0	65	
330	12	6	8	6	66	
327	11	4	5	5	68	
418	12	7	13	12	68	

Um beide Extremgruppen vergleichen zu können, wurden zunächst Mittelwerte für die acht stärksten und die acht schwächsten Kinder in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegung in den vier BIVA-Untertests ermittelt.

Tabelle 11: Deskriptive Statistiken der acht stärksten Kinder in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen in den vier Untertests BIVA und der BIVA-Gesamtpunktzahl

Variable	Mittelwert	SD	Minimum	Maximum
OHPROH	9,13	4,52	3	17
OHNROH	11,25	6,82	0	18
WBPROH	7,00	4,14	3	16
WBNROH	7,88	3,18	4	13
BIVA_GP	35,25	15,86	13	60

Tabelle 12: Deskriptive Statistiken der acht schwächsten Kinder in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen in den vier Untertests BIVA und der BIVA- Gesamtpunktzahl

Variable	Mittelwert	SD	Minimum	Maximum
OHPROH	11,13	3,83	6	18
OHNROH	5,88	2,95	0	10
WBPROH	7,75	3,88	1	13
WBNROH	6,25	4,27	0	12
BIVA_GP	31,00	13,03	7	46

Die acht schwächsten Kinder in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegung waren im Vergleich zu den acht stärksten Kindern in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegung im Durchschnitt bei *OHP* um 2,0 Punkte besser und bei *OHN* um 5,37

Punkte schwächer. Bei *WBP* waren sie um 0,75 Punkte besser und bei *WBN* um 1,63 Punkte schwächer.

Die acht schwächsten Kinder in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen scheinen also bei den relativ einfacheren positiven BIVA-Untertests etwas besser zu sein, als die acht Besten.

Im Gegensatz dazu waren die acht Besten in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegung bei den schwierigeren negativen BIVA-Untertests deutlich besser. Sie erreichten insbesondere beim *OHN* einen annähernd doppelt so hohen Mittelwert!

Der Unterschied zwischen den Mittelwerten der BIVA-Gesamtpunktzahl beider Extremgruppen betrug 4,25 Punkte zugunsten der acht Besten.

Die Unterschiede zwischen den Mittelwerten der einzelnen Untertests BIVA beider Extremgruppen wurden mittels t-Test auf Signifikanz getestet.

Da die fünf Variablen in beiden Gruppen normal verteilt sind, waren die Voraussetzungen für einen t-Test erfüllt.

Im statistischen Vergleich mittels t-Test wurde die Differenz für *OHP* nicht signifikant [$t(14)=0,95$; $p=0,36$]. Für *OHN* hingegen war der Unterschied zwischen den beiden Extremgruppen tendenziell signifikant [$t(14)=-2,05$; $p=0,07$]. Für *WBP* war das Resultat nicht signifikant [$t(14)=0,37$; $p=0,71$] und für *WBN* ebenfalls nicht signifikant [$t(14)=-0,86$; $p=0,40$].

In der BIVA Gesamtpunktzahl hatten die acht stärksten Kindern in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegung (hauptsächlich bedingt durch die hohe Leistung in *OHN*) einen um 4,25 Punkte höheren Mittelwert als die acht schwächsten Kinder in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegung. Die Differenz wurde, bedingt durch die geringe Gruppengröße und besonders durch starke interindividuelle Unterschiede innerhalb der Gruppen, nicht signifikant [$t(14)=-0,59$; $p=0,57$].

11 Diskussion der Untersuchungsergebnisse und Schlussfolgerungen

Ziel 1

Mit der vorliegenden Studie sollten aktuelle *Untersuchungsergebnisse zum motorischen und kognitiven Entwicklungsstand* von drei- bis vierjährigen Kindern unter Berücksichtigung von motorischen und kognitiven Unterschieden in den Leistungen im Hinblick auf Geschlecht, Alter und soziales Umfeld vorgelegt werden.

Geschlechtsspezifische Unterschiede⁸⁰, wie sie in der Literatur von Vogt (1978), Largo (1999), Reeg et. al. (2003), Rethorst (2003), Ketelhut et. al. (2003), Graf et. al. (2003) und Tittelbach et. al. (2004) beschrieben wurden, ließen sich nur teilweise bestätigen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigten einen deutlichen Vorsprung der Jungen im *Sechs-Meter-Lauf* (Schnellkraft), sowie einen geringen Vorsprung der Jungen im *Standweitsprung* (Sprungkraft) und im *seitlichen Umsetzen* (Gesamtkörperkoordination).

Die Mädchen hingegen hatten geringfügig bessere Ergebnisse beim *Einbeinstand* und *Balancieren* (Gleichgewicht) und im *wechselseitigen Handöffnen* (Feinkoordination). Die Geschlechtsunterschiede in den motorischen Leistungen konnten nur für den *Sechs-Meter-Lauf* durch Signifikanzen bestätigt werden. Die Differenzen in den Mittelwerten für die Sprungkraft, die Gesamtkörperkoordination, das Gleichgewicht und die Feinkoordination lassen einen leichten Trend zu geschlechtsspezifischen Unterschieden erkennen.

Motorischer Parameter	Mittelwertsunterschied
Standweitsprung	6,3 cm zugunsten der Jungen
Seitliches Umsetzen	0,8 x zugunsten der Jungen
Wechselseitiges Handöffnen	0,7 Punkte zugunsten der Mädchen
Einbeinstand	0,7sec zugunsten der Mädchen
Erfolg beim Balancieren	Mädchen 14% mehr als Jungen

⁸⁰ Geschlechtsspezifische Unterschiede bei Vorschulkindern und Grundschulern in den feinmotorischen und motorischen Leistungen wurden in den oben genannten Untersuchungen dahingehend beschrieben, dass Jungen bessere gesamtmotorische und koordinative Leistungen zeigen, Mädchen hingegen bessere feinmotorisch Leistungen haben und außerdem geschickter und beweglicher sind.

Betrachtet man die körperliche Entwicklung im Vorschulalter, lässt sich der geschlechtsspezifische Unterschied in den motorischen Fähigkeiten folgendermaßen erklären. Geschlechterunterschiede in der Gestalt sind im Vorschulalter bereits erkennbar. Jungen sind in der Regel 2-3cm größer und haben mehr Muskulatur als die Mädchen, welche wiederum über ein dickeres Unterhautfettgewebe verfügen (vgl. Lippert, 1993, 6). In einer Studie zur motorischen Leistungsfähigkeit von drei- bis vierjährigen Kindergartenkindern wurden auch anthropometrische Daten erhoben und ausgewertet. Dabei zeigte sich, dass dreijährige Jungen ca. 1cm größer sind als gleichaltrige Mädchen (100,55cm:99,25cm). Der Prozentuale Gesamtkörperfettanteil lag bei den Mädchen mit 17,20% höher als bei Jungen mit 16,96%. Diese verfügten dafür über mehr Muskulatur (vgl. Scheffler et al 2004, 423). Die etwas geringere Körpergröße der Mädchen sowie ein höherer Anteil Muskulatur bei den Jungen könnten ansatzweise sowohl den Vorsprung der Jungen hinsichtlich der Schnellkraft und der Sprungkraft, als auch die bessere Gleichgewichtsfähigkeit⁸¹ bei den Mädchen erklären.

Andererseits beeinflussen exogen relevante Entwicklungsfaktoren⁸² die motorische Entwicklung eines Kindes. Kinder erschließen sich Bewegungsräume unter dem Einfluss ihrer Sozialpartner. Die Eltern treffen, beeinflusst von eigenen persönlichen Interessen und Vorlieben, eine Auswahl an motorischen Aktivitäten ihres Kindes, die sich an geschlechtsspezifischen Rollenverteilungen orientieren (vgl. Vogt 1978, 116). Die Verarbeitung soziokultureller Einflüsse erfolgt durch soziales Lernen. Verhaltensweisen und Rollen werden aufgrund von Beobachtung und Übung in einem sozialen Kontext internalisiert (vgl. Largo 1999, 86). Deshalb bilden Kinder bereits im Vor- und Grundschulalter Geschlechterpräferenzen. Sie wählen bevorzugt Rollenmerkmale oder orientieren sich an Personen die mit der Geschlechtsgruppe assoziiert sind. Auf dieser Basis entwickeln sie geschlechtstypische Spielpräferenzen (vgl. Trautner 1995, 31). Die Unterschiede in den motorischen Leistungen von Jungen und Mädchen könnten auch auf die insgesamt größere motorische Aktivität der Jungen in der Freizeit zurückzuführen sein (vgl. Rethorst 2003, 125).

Unterschiede in den motorischen Leistungen zeigten sich in der vorliegenden Studie zwischen den jüngsten Kindern (3,5 Jahre), der mittleren Altersgruppe (>3,5-4 Jahre) sowie den ältesten Kindern (>4-4,6 Jahre). Die Differenz in den Mittelwerten der motorischen Tests wurde innerhalb der mittleren und der ältesten Altersgruppe, nicht aber im Vergleich von

⁸¹ Der Körperschwerpunkt liegt bei den Mädchen aufgrund der geringeren Körperhöhe tiefer.

⁸² Familienstrukturen, Wohnbedingungen, die Beziehungen der Familienmitglieder untereinander, geschlechtsspezifische Bewegungsangeboten im Kindergarten.

jüngster und mittlerer Altersgruppe *signifikant*, was den **Entwicklungssprung** in den motorischen Leistungen ab dem *vierten Lebensjahr* bestätigt (vgl. Vogt 1978, 83).

Der motorische Entwicklungssprung lässt sich wie folgt erklären: Ab dem vierten Lebensjahr beschleunigt sich das Wachstum der Muskulatur. Die Körperproportionen ändern sich dahingehend, dass aus dem „Kleinkindtyp“ ein „Kindtyp“ wird. Ein Gestaltwandel findet statt, der vor allem mit einem Wachstum der Extremitäten verbunden ist. Die Körperproportionen des Kleinkindes mit relativ kurzen Beinen, langem Rumpf und großem Kopf verändern sich und nehmen die Körperproportionen eines Erwachsenen an. Damit verbunden steigern sich ihre motorische Leistungen (vgl. Nickel & Schmidt-Denter 1991; 33, 38, 43).

Die Eltern der Kinder aus den Kitas SN, ML und NW hatten einen niedrigeren Bildungsabschluss als die MT-Eltern und zeigten sich in Bezug auf den Familienstand und die Anzahl der Geschwisterkinder sozial schwächer.

Somit nahm die MT-Kita hinsichtlich des Sozialstatus der Eltern gegenüber den anderen drei Kitas eine Sonderstellung ein. Eine Erklärung dafür könnte das besondere pädagogische Konzept der MT-Kita sein. Offensichtlich wählen Eltern mit einem höheren Bildungsabschluss eher eine Kita mit einem reformpädagogischen Ansatz.

Im Vergleich der vier Kitas hinsichtlich der kognitiven Testergebnisse schnitt die MT-Kita gegenüber den Kitas ML und SN *signifikant bis hochsignifikant* besser ab.

Dies führte zu der Überlegung, dass zwischen der Qualifikation der Eltern und den kognitiven Leistungen der untersuchten drei- bis vierjährigen eine positive Korrelation bestehen könnte. Im Ergebnis zeigten sich bei einseitiger Testung *schwache signifikante **Korrelationen zwischen kognitiven Leistungen und der Qualifikation der Eltern.*** Dieses Ergebnis steht in Übereinstimmung mit Lutz (1974), der ebenfalls einen positiven Zusammenhang zwischen Sozialstatus der Eltern und den kognitiven Leistungen der Kinder fand und im Gegensatz zu dem von Eggert & Schuck (1978) gefundenen negativen Zusammenhang zwischen Sozialstatus der Eltern und den kognitiven Leistungen Kindern.

Ziel 2

Zwischen den motorischen und kognitiven Leistungen der untersuchten Kinder wurde in **Hypothese 5a** ein positiver Zusammenhang erwartet. Der Zusammenhang sollte sich nach **Hypothese 5b** umso stärker zeigen, je jünger ein Kind ist.

Im Ergebnis wurde ein *positiver signifikanter* Zusammenhang zwischen der Gleichgewichtsfähigkeit und kognitiven Leistungen ⁸³ bei den 3,5-Jährigen gefunden.

Damit wurden die Ergebnisse von Cobb (1975) und Zimmer (1981), die insbesondere bei den jüngsten Kindern einen positiven Zusammenhang von Motorik und Kognition fanden, bestätigt.

Außerdem spielen motorische Parameter wie Schnellkraft, Sprungkraft und Gesamtkörperkoordination im Zusammenhang mit kognitiven Leistungen im Vergleich zu der Gleichgewichtsfähigkeit eine untergeordnete Rolle. Es zeigte sich somit eine Übereinstimmung mit Gutschow et. al. (2003), die ebenfalls einen *hochsignifikanten* Unterschied zwischen 773 lernschwachen und lernstarken Grundschulern in der Balanceregulierung fanden (vgl. Gutschow et. al., 2003).

Es kann davon ausgegangen werden, dass das Geschlecht eine Einflussgröße auf den Zusammenhang von Gleichgewichtsfähigkeit und kognitiven Leistungen ist. Nach einer weiteren Aufspaltung der jüngsten Altersgruppe in Jungen und Mädchen zeigte sich ausschließlich bei den Jungen ein *starker signifikanter positiver* Zusammenhang von Gleichgewicht und kognitiven Leistungen. Möglicherweise befinden sich die Jungen tendenziell noch auf der sensomotorischen Intelligenzstufe, die Mädchen hingegen könnten aufgrund ihres kognitiven Entwicklungsvorsprunges bereits die Stufe des symbolisch-vorbegrifflichen Denkens erreicht haben. Damit können **Hypothese 5a und 5b** nur teilweise, also nur für den **Zusammenhang von Kognition und der Gleichgewichtsfähigkeit bei den Jungen der jüngsten Altersgruppe, bestätigt werden.**

Ziel 3

Im Rahmen der vorliegenden Studie **sollte Vorarbeit für die Entwicklung einer Methode** zur Beurteilung der Qualität in der Ausführung von Überkreuzbewegungen der Arme sowie von feinmotorischen Bewegungen der Hände geleistet werden.

Alle nachfolgenden Ausführungen (Gruppenvergleiche und Korrelationsanalysen) werden deshalb unter dem Aspekt des **Versuchs der Validierung** ⁸⁴ der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen betrachtet.

⁸³ In der Gesamtgruppe korrelierten alle vier BIVA-Untertests hochsignifikant schwach positiv mit dem Einbeinstand ($r=.28$ - $r=.32$), die nach einer Aufspaltung in die drei Altersgruppen bei den 3,5-Jährigen für den Einbeinstand und einen kognitiven Untertest (Wort-Bild-Vergleich) positiv signifikant blieben.

Die Überprüfung der **Interrater-Reliabilität** ergab eine durchschnittliche Übereinstimmungsrate von nur 28,4%, was auf die *subjektiv* unterschiedliche Beurteilung der Bewegungsqualität zurückzuführen sein könnte. Zusätzlich muss damit die Qualität der Bewertungskriterien in Frage gestellt werden. Die Kriterien Umsetzung, Reproduzierbarkeit und Flüssigkeit hatten die geringste Übereinstimmungsrate.

Die beschriebenen positiven und *signifikanten bis hochsignifikanten* Zusammenhänge⁸⁵ in der Gesamtgruppe zwischen den fünf Bewegungsaufgaben zeigten, dass die Bewegungsaufgaben ähnliche Fähigkeiten testeten. Für die *Gesamtgruppe* kann angenommen werden, dass die drei Überkreuzbewegungen der Arme⁸⁶ zumindest ähnliche Fähigkeiten messen, wie die etablierten Aufgaben zur Feinkoordination (gleichzeitiges und wechselseitiges Handöffnen). Kinder die insgesamt gute Ergebnisse in den Aufgaben mit Überkreuzbewegungen hatten, schnitten ebenfalls gut in der Feinkoordination (gleichzeitiges und wechselseitiges Handöffnen) ab.

In den Überkreuzbewegungen der Arme ist teilweise auch die Feinkoordination enthalten (z.B. beim Nachfahren der *Liegenden Acht*). Die Handbewegung muss so koordiniert werden, dass das Auto beim Nachfahren der Bögen auf der Linie bleibt (eine feinmotorische Leistung). Zusätzlich aber wurden weitere motorische Anforderungen gestellt (Koordination der *Körpermitte überschreitenden Armbewegung* in Zusammenhang mit der Blickmotorik und Rumpfstabilität), was erklären könnte, warum der ermittelte Zusammenhang nur schwach bis mittelstark, nicht aber hoch war.

Die Interkorrelationen zwischen den standardisierten Tests (*gleichzeitiges* und *wechselseitiges Handöffnen*) und den drei nicht standardisierten Bewegungsaufgaben *Liegende Acht*, *gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme* und *Körpermitte überschreitende Armbewegung* diene zugleich der Überprüfung der Validität derselben.

Wegen der geringen Höhe der Interkorrelationskoeffizienten muss von einem erheblichen Anteil nicht aufgeklärter Varianz ausgegangen werden.

Bei einer Weiterentwicklung der neuen Untersuchungsmethode muss darauf geachtet werden, motorische Anforderungen strenger isoliert voneinander zu untersuchen. So sollte zukünftig die Armbewegung ohne Hilfsmittel (Auto ect.) durchgeführt werden, um die gleichzeitig

⁸⁴ Mittels empirischer Validierung, über Vergleiche von Alters- und Leistungsgruppen lassen sich erwartungskonforme Zusammenhänge ausweisen.

⁸⁵ $p=0,037-0,000$; $r=.23-.46$

⁸⁶ *Liegende Acht, gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme* und *Körpermitte überschreitende Armbewegung*

stattfindende Handbewegung zu vermeiden. Die Probanden sollten in Rückenlage untersucht werden, um mangelnde Rumpfstabilität auszuschließen sowie ggf. sogar die Augen geschlossen halten um visuelle und blickmotorische Störeinflüsse auszuschließen.

Um die Validität der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen überprüfen zu können, wurden weitere Korrelationen mit einem standardisierten Test der Entwicklungsdimension Handmotorik aus dem ET6-6 (Petermann/Stein 2000) gebildet.

Hier zeigten sich in der *Gesamtgruppe* mittlere signifikante Korrelationen⁸⁷ zwischen der Handmotorik und der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen, die hauptsächlich auf das *gleichzeitige* und *wechselseitige Handöffnen* zurückzuführen waren.

Die Validierung der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen mittels Interkorrelationen mit bereits standardisierten Tests, erscheint äußerst problematisch, da es bislang keinen standardisierten Test gibt, der eine vergleichbare motorische Qualität bewertet.

In der Auswertung der drei neuen Überkreuzaufgaben zeigte sich **keine Normalverteilung in den Punktwerten**, was eine Eignung zur Motodiagnostik in Frage stellt. Nur acht der untersuchten Kinder hatten deutlich schlechtere Leitungen und unterschieden sich damit von der Gesamtgruppe die Punktwerte im oberen Drittel hatten (70-90) . Andererseits könnte die qualitative Bewertung der Arm- und Handbewegungen als Screening- Instrument weiterentwickelt werden, welches Kinder mit Auffälligkeiten in der Durchführung von Überkreuzbewegungen herausfiltert.

Bei Kindern mit Auffälligkeiten in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegung könnte auf das gleichzeitige Auftreten von kognitive Defizite geschlossen werden.

Dies erscheint aussichtsreich, weil im **Extremgruppenvergleich**⁸⁸ die acht stärksten Kinder in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen im kognitiven Test BIVA einen um 4,25 Punkte höheren Mittelwert als die acht schwächsten Kinder hatten. Der Vorsprung der acht stärksten Kinder in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegung wurde bei OHN tendenziell signifikant (p=0,07).

Es konnte festgestellt werden, dass die acht schwächsten Kinder in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegung mit den schwierigeren negativen BIVA-Aufgaben ebenfalls deutlich mehr Probleme hatten als die acht Stärksten.

⁸⁷ p=0,050; r=.22

⁸⁸ Die Autorin ist sich des Problems des multiplen Testens bewusst. Dies konnte allerdings durch eine präzise Fragestellung sowie konkrete Auswahl des Testes entschärft werden (vgl. Weiß 2001, 260).

Der gesuchte Zusammenhang könnte somit zwischen der Leistung in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegung und der Leistung in den *negativen* BIVA-Aufgaben bestehen, zumindest im Extremgruppenvergleich der Schwächsten und Stärksten bestehen.

Dies könnte darauf zurück zu führen sein, dass die qualitative Bewertung der Arm- und Handbewegung einen Schwierigkeitsgrad aufweist, der auf dem Niveau der *negativen* BIVA-Aufgaben liegt. Zu vermuten wäre, dass derjenige, der in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegung schlecht abschneidet, durchaus in relativ einfachen kognitiven Anforderungen gut sein könnte. Wer aber mit komplexeren⁸⁹ (fein-) motorischen Aufgaben Probleme hätte, zeigte sie offensichtlich auch bei anspruchsvollen kognitiven Aufgaben.

Weil trotz der bisher nicht ermutigenden Ergebnisse zur Validität und Reliabilität der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegung eine Weiterentwicklung als Screening- Instrument aussichtsreich erscheint wurden **unter dem Aspekt der Validierung** Gruppenvergleiche⁹⁰ für die Unterschiede in den Mittelwerten der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen statistisch erfasst.

Diese konnten die in den **Hypothesen 6a, 6b und 6c** erwarteten Unterschiede zwischen den Geschlechtern, den Altersgruppen und den Kitas zwar nicht durch Signifikanzen belegen, aber durch die gefundenen Mittelwertsunterschiede bestätigen, was **ansatzweise zur Validierung beitragen könnte**.

Geschlechtsspezifische Unterschiede in der Qualität der Arm- und Handbewegungen sind in **Hypothese 6a** zugunsten der Mädchen angenommen worden. Weil Mädchen feinmotorisch geschickter sind, wurde erwartet, dass die Mädchen eine bessere Bewegungsqualität der Arm- und Handbewegungen zeigen als die Jungen. Im Vergleich der Jungen und Mädchen hatten die Mädchen sowohl in der abschließenden Bewertung der Bewegungsaufgaben (Summenscore⁹¹), als auch in der Bewertung der meisten Aufgabenstellungen, bessere Ergebnisse⁹² als

⁸⁹ Komplex meint in diesem Zusammenhang, dass die drei Überkreuzbewegungen mit der Anforderung mehrere Körperteile gleichzeitig zu koordinieren (Hand- und Armbewegung in Zusammenarbeit mit der Blickmotorik bei Rumpfstabilität), vergleichbar höhere Anforderungen an die Kinder stellt, als die *negativen* BIVA-Aufgaben.

⁹⁰ Geschlecht, Alter, Kitas

⁹¹ Differenz der Mittelwerte: 1,3 Punkte

⁹² Differenz der Mittelwerte: 0,3-0,8 Punkte

die Jungen. Die Unterschiede in den Mittelwerten der Gesamtpunktzahlen der einzelnen Aufgaben sowie im Summenscore wurden *nicht signifikant*.

Aufgrund der höheren Punktwerte der Mädchen kann vermutet werden, dass die Mädchen die Arm- und Handbewegungen in tendenziell besserer Qualität ausführen als die Jungen und somit koordinativen Anforderungen eher gerecht werden. Für diese Annahme spricht auch, dass die Mädchen in allen Aufgabenstellungen deutlich weniger Synkinesen in der Bewegungsausführung zeigten als die Jungen. Sie konnten die Arm- und Handbewegungen besser reproduzieren, sowie Körperteile gegeneinander isolieren, um unökonomische Mitbewegungen auszuschalten. Die Flüssigkeit in der Bewegungsausführung sowie gering ausgeprägte Synkinesen und eine hohe Bewegungskonstanz sind Kennzeichen einer gut koordinierten Bewegung, was somit ein Hinweis auf ein optimales Zusammenwirken des Zentralnervensystems mit der Skelettmuskulatur sein könnte (vgl. Ziegner 1993, 21).

Die Ergebnisse stehen in Übereinstimmung mit Vogt (1978), Nickel & Schmidt-Denter (1991) und Ketelhut et. al. (2003), die bessere feinkoordinative Leistungen der Mädchen beschreiben. Damit kann die **Hypothese 6a** zwar nicht durch Signifikanzen bestätigt werden, **dennoch kann aufgrund des höheren Summenscores eine bessere Qualität in der Ausführung von Arm- und Handbewegungen bei den Mädchen vermutet werden.**

In **Hypothese 6b** wurden weiterhin altersspezifische Unterschiede in der Qualität der Arm- und Handbewegungen angenommen. Da sich motorische Leistungen mit zunehmendem Alter verbessern, wurde eine steigende Qualität der Arm- und Handbewegungen erwartet. Eine alterskonforme Verbesserung der Qualität konnte für *drei Bewegungsaufgaben* zwar festgestellt, die Unterschiede⁹³ zwischen den Altersgruppen jedoch nicht durch Signifikanzen bestätigt werden. Ein gegensätzliches Resultat ergab sich bei zwei Überkreuzaufgaben⁹⁴. Entgegen der Annahme das die Qualität der Armbewegung mit zunehmendem Alter steigt, schnitt hier die jüngste Altersgruppe am besten ab. Statikprobleme im Rumpfbereich könnten die Ausführung der beiden Überkreuzaufgaben bei den Ältesten erschwert haben. Bei diesen beiden Aufgaben musste stärker als bei den anderen drei Aufgaben die Rumpfmuskulatur fixiert werden und der Arm bzw. die Arme isoliert gegen den Rumpf agieren. Ab dem vierten Lebensjahr (älteste Altersgruppe) finden ein beschleunigtes Wachstum der Muskulatur und eine Veränderung der Körperproportionen statt. Diese Veränderungen sind Bestandteil des im

⁹³ Differenzen in den Mittelwerten: 0,2-0,9 Punkte

⁹⁴ Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme und bei der Körpermitte überschreitenden Armbewegung

vierten Lebensjahr stattfindenden Gestaltwandels, welcher mit einem Wachstum, vor allem der Extremitäten, verbunden ist (vgl. Nickel & Schmidt-Denter 1991, 33, 43; vgl. Scheffler et al. 2004, 423). Zusätzlich ändert sich die Statik der Beckenregion. Das vorgeneigte Becken mit nachfolgender leichter Beugung in Hüft- und Kniegelenken und der starken Lordose in der Lendenwirbelsäule richtet sich auf. Die Hüftgelenke strecken sich und die Lendenwirbelsäule bildet dann nur noch eine leichte Lordose. Zusätzlich wird dieser Vorgang von einem Kraftzuwachs der Bauch- und Gesäßmuskeln begleitet (vgl. Bittmann 1995, 32, 33).

Ein solcher Gestaltwandel könnte neben einer vorübergehenden Disharmonie in den Körperproportionen ein verändertes muskuläres Gleichgewicht mit sich bringen. Wenn sich beim Längenwachstum der Körperschwerpunkt⁹⁵ verschiebt, könnte die Rumpfstabilität vorübergehend vermindert sein. *Der Aufwand zur Aufrechterhaltung der Körperbalance wäre erhöht und könnte das schlechtere Abschneiden der ältesten Altersgruppe bei den beiden Überkreuzaufgaben erklären.*

Somit kann **Hypothese 6b** nicht durch Signifikanzen und für alle fünf Bewegungsaufgaben bestätigt werden. **Dennoch zeigten sich in den Mittelwertsunterschieden von drei Bewegungsaufgaben, dass die Bewegungsqualität in der Ausführung von Arm- und Handbewegungen mit zunehmendem Alter steigt.**

Aufgrund des unterschiedlichen sozialen Status der Eltern der vier Kitas wurde in **Hypothese 6c** ein Unterschied in der Qualität der Arm- und Handbewegungen der Kinder angenommen.

Die Ergebnisse sprechen für einen Trend zur höheren Bewegungsqualität von Arm- und Handbewegungen bei den MT-Kindern. Die besseren Leistungen der MT-Kinder zeigten sich sowohl in den höheren Mittelwerten in der Gesamtpunktzahl der Bewegungsaufgaben *Körpermitte überschreitende Armbewegung* und *wechselseitiges Handöffnen* als auch in der abschließenden Bewertung (Summenscore) der Bewegungsqualität. Allerdings wurde im statistischen Vergleich der Mittelwerte *keine Differenz signifikant*. Damit kann die **Hypothese 6c nicht durch Signifikanzen belegt** werden, **unterstützt aber die Annahme, dass die Kinder von sozial starken Eltern eine geringfügig höhere Bewegungsqualität als die Kinder sozial schwächerer Eltern.**

Ziel 4

⁹⁵ Je höher der KPS, desto mehr Energie ist notwendig, um den Körper im Gleichgewicht zu halten.

Im Rahmen der vorliegenden Studie soll die Frage beantwortet werden, ob zwischen Überkreuzbewegungen der Arme und kognitiven Leistungen sowie zwischen feinmotorischen Bewegungen der Hände und kognitiven Leistungen ein positiver Zusammenhang besteht.

In **Hypothese 7** wurde ein positiver Zusammenhang zwischen der Qualität der Ausführung von den Überkreuzbewegungen der Arme und kognitiven Leistungen, sowie zwischen feinmotorischen Bewegungen der Hände und kognitiven Leistungen angenommen. Die Korrelationsanalyse zwischen dem Summenscore in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen und der Gesamtpunktzahl BIVA erbrachte im Ergebnis *keine signifikante Korrelation*.

In der jüngsten Altersgruppe zeigte sich sogar ein mittelstarker negativer Zusammenhang⁹⁶, der nach geschlechtsspezifischer Aufspaltung hauptsächlich auf die Mädchen⁹⁷ zurück zu führen war. Bei den Jungen hingegen wurde lediglich ein *tendenziell signifikanter* schwach positiver Zusammenhang⁹⁸ in der mittleren Altersgruppe sichtbar.

Der negative Zusammenhang bei den Mädchen könnte ein Hinweis auf den Wechsel einer Entwicklungsphase sein. Ein sich in Entwicklung befindliches System reagiert sensibler und lässt sich leichter stören. Möglicherweise zeigen die negativen Korrelationen diese Phasen an. Auch treten sie möglicherweise bei Mädchen früher auf als bei Jungen.

Es ließ sich in der vorliegenden Studie mit der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen *kein signifikant* positiver Zusammenhang von Brain-Gym-Bewegungen und Kognition nachweisen. Andererseits weist die bei den Jungen der mittleren Altersgruppe gefundene *tendenziell signifikante* positive Korrelation daraufhin, dass es durchaus einen Zusammenhang geben könnte. Die geringe Stärke der Korrelationskoeffizienten und die fehlenden Signifikanzen in der Gesamtgruppe sind möglicherweise im Design der Studie (geringe Probandenzahl, Alter der Probanden, Gestaltung der Bewegungsaufgaben und Codierung der Bewertungskriterien) begründet. Die Studie sollte mit einer *größeren und jüngeren* Stichprobe nach sorgfältiger Auswahl der Bewegungsaufgaben und Überarbeitung der Codierung wiederholt werden.

Die Ergebnisse der Korrelationsanalyse sprechen nicht dafür, dass anhand von Defiziten in der Qualität der Arm- und Handbewegungen auf Defizite in den kognitive Leistungen ge-

⁹⁶ $r_s = -0,44$

⁹⁷ $r_s = -.67$; tendenziell signifikant

⁹⁸ $r_s = .36$; tendenziell signifikant

geschlossen werden könnte und stehen damit im Gegensatz zu den von Donczik (1996), Stolle (2004) und Mattner (2004) gefundenen positiven Zusammenhängen von Überkreuzbewegungen und kognitiven Leistungen.

Der in **Hypothese 7** angenommene **Zusammenhang zwischen der Qualität der Ausführung von den Überkreuzbewegungen der Arme und feinmotorischen Bewegungen der Hände und kognitiven Leistungen kann somit nicht angenommen werden.**

Damit werden die Ergebnisse von Suchodoletz (2003) bestätigt, der ebenfalls die Effekte von Brain-Gym als nicht wissenschaftlich abgesichert befand (vgl. Suchodoletz 2003, 201).

Ein grundlegendes Argument für die Wirksamkeit des Brain-Gym-Konzeptes basierte auf der Annahme, dass Lernstörungen auf der Grundlage eines verminderten interhemisphärischen Austausches entstünden. Dagegen sprechen die Ergebnisse welche belegen, dass zwar die Funktionen der Hemisphären des erwachsenen Gehirns stark lateralisiert sind, Hemisphärenasymmetrien bei Kindern bis zu acht Jahren aber nur geringfügig vorkommen. Die bei einem überwiegenden Teil der Erwachsenen festgestellte Sprachdominanz der linken Hemisphäre und die Lateralisierung der Handmotorik sind dagegen bei Kindern bis zu acht Jahren wenig ausgeprägt (vgl. Penner et. al. 2003, 68). Dass bei Vorschulkindern die Dominanz einer Hirnhälfte nicht so stark ausgeprägt ist wie beim Erwachsenen und gleichfalls noch keine klare Arbeitsteilung der Hemisphären vorhanden ist, widerspricht der Annahme, Lernstörungen entstünden auf der Grundlage fehlender Integration beider Hirnhälften. Gerade bei Kindern unter acht Jahren mit gering ausgeprägter Hemisphärenasymmetrie ist es deshalb fraglich, ob sich Überkreuzbewegungen für therapeutische oder für diagnostische Zwecke eignen, wie es Dennison (2002) beschreibt.

Das Brain-Gym-Konzept ist eher eine qualitative Beschreibung der Beobachtung von abweichenden Bewegungsmustern als eine Erfassung von Defiziten anhand standardisierter Testverfahren. Seine Wirkung auf den menschlichen Organismus scheint außerdem zu komplex zu sein, als dass ein Baustein, wie die Überkreuzbewegung, herausgegriffen einen Zusammenhang zu kognitiven Leistungen nachweisen könnte.

Aufgrund der nicht bestätigten Validität, der geringen Übereinstimmungsrate in der Interrater-Reliabilität, der fehlenden Normalverteilung in den Punktwerten und der nicht signifikanten Korrelationen mit kognitiven Leistungen, **muss Hypothese 8 abgelehnt werden. Die qualitative Bewertung der Arm- und Handbewegungen kann zumindest in der vorliegenden Form nicht zur Motodiagnostik für Vorschulkinder eingesetzt werden. Dennoch ist eine**

methodische Grundlage geschaffen, auf welcher sich ein Screening- Instrument entwickeln ließe.

12 Ausblick

Im Ergebnis zeigte sich wie erwartet, dass Alter und Geschlecht wesentliche Einflussfaktoren auf die motorische und kognitive Entwicklung von Vorschulkindern sind. In einer zukünftigen Studie sollte insbesondere untersucht werden, wie den geschlechtsspezifischen Unterschieden in der vorschulischen Förderung motorischer und kognitiver Fähigkeiten Rechnung getragen werden könnte. Da in der motorischen Entwicklung ab dem 4. Lebensjahr ein Entwicklungssprung stattfindet, sollte diese Altersgruppe hinsichtlich des benötigten Bewegungsangebotes genauer untersucht werden.

Die *signifikant* besseren kognitiven Testergebnisse der MT-Kita wurden mit dem höheren Bildungsstand der MT-Eltern erklärt. Von Interesse wäre deshalb die Rolle des pädagogischen Konzeptes des Kindergartens als weiteren sozialen Faktor des Mikrosystems eines Vorschulkindes im Hinblick auf die kognitive und motorische Entwicklung zu betrachten.

Da andere grobmotorische Fähigkeiten im Vergleich zur Gleichgewichtsfähigkeit hinsichtlich des Zusammenhangs von motorischen und kognitiven Leistungen eine untergeordnete Rolle spielen und der Zusammenhang bei den Jüngsten am stärksten war, sollte zukünftig insbesondere der Zusammenhang von Kognition und Gleichgewicht beginnend bei der Altersgruppe von 2,5 Jahren untersucht werden.

Die methodischen Ansätze der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen könnten nach Überarbeitung des Designs in der Entwicklung eines Screening-Instrumentes nutzbar gemacht werden. Es könnte ansatzweise einen gewissen Vorhersagewert der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegung im Hinblick auf die kognitive Leistung geben. n einer Längsschnittstudie, welche den Zeitraum von Vorschule und Grundschule umfasst, sollte deshalb untersucht werden, wie sich leistungsstarke und leistungsschwache Kinder in der Ausführung spezifischer Arm- und Handbewegungen im Zusammenhang mit der Bewältigung von anspruchsvollen kognitiven Tests unterscheiden. Um aus dem methodischen Ansatz der Beobachtung und der qualitativen Bewertung von Arm- und Handbewegungen ein Screening-Instrument entwickeln zu können, sollte der Unterschied in den motorischen und kognitiven Leistungen der Extremgruppen zur Mittelgruppe genauer untersucht werden.

13 Literaturverzeichnis

1. AYRES J. (1984): Bausteine der kindlichen Entwicklung, Berlin
2. BAPPERT S. et. al. (2004): Bewegung, Mobilität und Ernährung, in: Sportunterricht Jahrgang 53 (2004) 3, Schorndorf
3. BECKER-TEXTOR I. (2000): Maria Montessori, in: FTHENAKIS W. E., TEXTOR M. R. (Hrsg.) (2000), Pädagogische Konzepte im Kindergarten, Weinheim
4. BECKMANN et. al. (2003): Eine Untersuchung zur Wirksamkeit psychomotorischer Förderung in Vorschulklassen, in: Praxis der Psychomotorik, Jahrgang 28 (1)
5. BIRNBAUMER N., SCHMIDT K. F. (1995): Kognitive Funktionen und Denken, in SCHMIDT R., THEWS G. (Hrsg.) (1996): Physiologie des Menschen, Berlin u. a.
6. BITTMANN F. (1995): Körperschule: Das Programm für die Gesundheit, Reinbek bei Hamburg
7. BITTMANN F. (1999/2000): Bedeutung der Zirkuspädagogik für die motorische und kognitive Entwicklung des Kindes. Modellprojekt Thüringer Kinder- und Jugendzirkus, Dokumentation (1999/2000)
8. BORTZ J. (1989): Statistik für Sozialwissenschaften, Heidelberg
9. BÖS K., RENZLAND J. (1999): Die Förderung der motorischen Entwicklung, Aachen
10. BRONFENBRENNER U. (1981): Die Ökologie der menschlichen Entwicklung, Stuttgart
11. BROSIUS F. (2002): SPSS11, Bonn
12. BRUNI M. (2001): Feinmotorik - ein Ratgeber zur Förderung von Kindern mit Down-Syndrom, Eltersdorf
13. BUCHNER C. (1999): Brain-Gym-kinderleicht ans Kind gebracht, Freiburg
14. CHISSOM B. S. et. al. (1974): Relationship among Perceptual-Motor measures and their Correlations with Academic readiness for Preschool Children, in: perceptual and Motor Skills, Missoula/Montana
15. COBB P. R. et. al. (1975): Relationship among Perceptual-Motor, Self-Concept Academic Measures for Children in Kindergarten, Grades one and two, in: Perceptual and Motor Skills, Missoula/Montana
16. DELACATO C. H. (1970): Diagnose und Behandlung der Sprachstörungen und Lesestörungen, Freiburg
17. DENNISON P. E. (2002): Befreite Bahnen, Freiburg
18. DIEM et. al. (1980), in: BÖS K., RENZLAND J. (1999): Die Förderung der motorischen Entwicklung, Aachen
19. DONCZIK J. (1996): Empirische Untersuchungen zur Wirkung von Brain-Gym-Übungen, in: MEYENBURG. C. (Hrsg.) (1996): Achter, X und über Kreuz, Edu-Kinestetik in Theorie und Praxis, Freiburg
20. DORDEL S., BREITHECKER D. (2004): Zur Lern- und Leistungsfähigkeit von Kindern, Praxis Psychomotorik, Jahrgang 29(1)
21. EGGERT D., SCHUCK K. D. (1978): Untersuchungen zu Zusammenhängen zwischen Intelligenz, Motorik und Sozialstatus, in: MÜLLER H.-J. et. al. (1978): 2. unver-

änderte Auflage, Motorik im Vorschulalter, Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Schorndorf

22. MÜLLER H.-J. et. al. (1978): 2. unveränderte Auflage, Motorik im Vorschulalter, Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Schorndorf
23. ELLSÄBER G. (2002): Soziale Ungleichheit und Gesundheit bei Kindern - Ergebnisse und Konsequenzen aus Brandenburger Einschulungsuntersuchungen, *Kinderärztliche Praxis* (73)
24. FAHLE M. (2003): Perzeptuelles Lernen, in: KARNATH H.-O., THIER P. (Hrsg.) (2003): *Neuropsychologie*, Berlin u. a.
25. FTHENAKIS W. E., TEXTOR M. R. (Hrsg.) (2000): *Pädagogische Konzepte im Kindergarten*, Weinheim
26. GARDNER H. (1990): *Dem Denken auf der Spur*, Stuttgart
27. GARDNER H. (1991): *Abschied vom IQ - Die Rahmentheorie der vielfachen Intelligenzen*, Stuttgart
28. FISCHER K., HOLLAND-MORITZ H. (2001): *Bewegung als Therapie bei eingeschränkten Individuen*, Stuttgart
29. GRAF C. et. al. (2003): Das Kölner Kinder-Projekt – Eine Interventionsstudie zur Prävention an Grundschulen, in: *Das Wissenschaftsmagazin der deutschen Sporthochschule Köln* 2/2003 (6), Köln
30. GRAF C. et. al. (2003): Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und Konzentration im Kindesalter-Eingangsergebnisse des Chilt-Projektes, *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, Jahrgang 54 (9), 242-247, Berlin
31. GUTSCHOW S., BITTMANN F., LUTHER S., WESSEL N. (2003): Balance und Kognition – ein funktioneller Zusammenhang, Abstractband 38, Deutscher Kongress für Sportmedizin und Prävention, *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, Jahrgang 54 (7-8), Berlin
32. HERRMANN J., BITTMANN F., GUTSCHOW S., WESSEL N. (2003): Zum Zusammenhang von Statikasymmetrien und Balance, *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, Jahrgang 54 (7-8), Berlin
33. HEUBROCK I., PETERMANN F. (2000): *Klinische Kinderpsychologie*, Göttingen
34. HOLLMANN W. et. al. (2003): Übertraining ein Resultat der Hirnplastizität? *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, Jahrgang 54 (1), Berlin
35. HOLLMANN W., HETTINGER T. (1990): *Sportmedizin: Arbeits- und Trainingsgrundlagen*, Stuttgart
36. ILLG A. (1999): *Die Effektivität der Cochlea-Implantat-Versorgung bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 7 bis 18 Jahren*, Hannover
37. JÄNCKE L. (2003): Funktionale Links-Rechts Asymmetrien, in: KARNATH H.-O., THIER P., *Neuropsychologie*, Berlin u. a.
38. JÄNCKE L. (2003): Hirnorganische Asymmetrien, in: KARNATH H.-O., THIER P., *Neuropsychologie*, Berlin u. a.
39. JANKO W. (1985): *Intelligenz und Psychomotorik: Vergleich von Schülern differenter Schultypen. Beiträge zur Psychologie*, Reihe 7, Band 101, Idstein
40. KARNATH H.-O., THIER P. (Hrsg.) (2003): *Neuropsychologie*, Berlin u. a.

41. KETELHUT K. et. al. (2003): Vergleichsuntersuchung über Körpermaße und motorische Fähigkeiten bei Kindern, Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, Jahrgang 54 (7-8), Berlin
42. KETELHUT K. et. al. (2005): Verbesserung der Motorik und des kardiovaskulären Risikos durch Sport im frühen Kindesalter, Deutsches Ärzteblatt, Jahrgang 102 (16)
43. KIPHARD E. J. (2001): Frühförderung als Entwicklungshilfe, in: Frühförderung Interdisziplinär 20 (2001) 1
44. KIPHARD E. J. (2001): Psychomotorisches Funktionstraining oder ganzheitliches Lernen - eine Analyse, in: FISCHER K., HOLLAND-MORITZ H. (2001): Bewegung als Therapie bei eingeschränkten Individuen, Stuttgart
45. KOHEN-RATZ R. (1977), in: SUCHODOLETZ W. (Hrsg.) (2003): Therapie der Lese-Rechtschreib-Störung (LRS), Alternative Therapieangebote im Überblick, Stuttgart
46. KOLB & WHISHAW (1996): Neuropsychologie, Heidelberg
47. KROMBOLZ H. (1988): Sportliche und kognitive Leistungen im Grundschulalter - eine Längsschnittuntersuchung, Frankfurt/Main
48. LARGO R. H. (1999): Die Individualität des Kindes als erzieherische Herausforderung, München
49. LEITHWOOD K. A. (1971): Motor, Cognitive and Affective relationships among Advantaged Preschool Children, in: Research Quarterly, 42, Washington
50. LEYK D., WAMSER P. (2003): Einfluss von Sport und Bewegung auf die Konzentration und Aufmerksamkeit, Sportunterricht, Jahrgang 52 (2003) 4, Schorndorf
51. LIPPERT H. (1993): Lehrbuch der Anatomie, München
52. LUTZ S. (1974), in: ZIMMER R. (1981): Motorik und Persönlichkeitsentwicklung bei Kindern, Schorndorf
53. MATTNER M. & STOLLE A. (2004): Eine Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Zeichnung der liegenden Acht nach Brain-Gym und der schulischen Leistung im Grundschulalter
54. MEYENBURG C. (Hrsg.) (1996): Achter, X und über Kreuz, Edu- Kinestetik in Theorie und Praxis, Freiburg
55. MEYER-NÜRNBERGER M. (2002): Gesundheit von Kindern – eine Sichtung regionaler und lokaler Gesundheitsberichterstattung, Bundesgesundheitsblatt 11/2002
56. MILZ I. (1997), in: SUCHODOLETZ W. (Hrsg.) (2003): Therapie der Lese-Rechtschreib-Störung (LRS), Alternative Therapieangebote im Überblick, Stuttgart
57. MÜLLER H.-J. et. al. (1978): 2. unveränderte Auflage, Motorik im Vorschulalter, Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Schorndorf
58. NEUMAIER, A. (1999). Koordinatives Anforderungsprofil und Koordinationstraining. Grundlagen, Analyse, Methodik. Köln
59. NEUHÄUSER G. (1989): Frühförderung im medizinischen Bereich, in: SPECK O., THURMAIER M. (1989): Fortschritte der Frühförderung entwicklungsgefährdeter Kinder, München

60. NICKEL H., SCHMIDT-DENTER U. (1991): Vom Kleinkind zum Schulkind, vierte ergänzte Auflage, München
61. PASCHEN C. (1971): Tägliche Bewegungszeit in der Grundschule, Stuttgart
62. PENNER et. al. (2003): Sprachentwicklung, in: KARNATH H.-O., THIER P. (Hrsg.) (2003): Neuropsychologie, Berlin u. a.
63. PETERMANN F. (1998): Grundlagen der Entwicklungspsychologie, in: OERTER F., MONTANA G. (Hrsg.): Entwicklungspsychologie, Weinheim
64. OERTER F., MONTANA G. (Hrsg.): Entwicklungspsychologie, Weinheim
65. PETERMANN F., STEIN I. A. (2000): Entwicklungsdiagnostik mit dem ET-6-6, Bremen
66. PETZOLD R., MÜLLER C. (2003): Was kann bewegte Grundschule wirklich bewegen?, in: Sportunterricht, Jahrgang 52 (2003) 4, Schorndorf
67. PIAGET J. (1975): Das Erwachen der Intelligenz beim Kinde. Eine Theorie der geistigen Entwicklung, Stuttgart
68. PIAGET J., INHELDER B. (1986): Die Psychologie des Kindes, München
69. PIERITZ S. (2003): Hand- und graphomotorische Voraussetzungen für den Erstschreibunterricht, in: Zeitschrift für Heilpädagogik, Jahrgang 54 (2003) 8
70. RAUSCHENBACH T. et. al. (1996) : Die Erzieherinnen, Weinheim
71. REEG A. et. al. (2003): Fitness und orthopädische Gesundheit von 400 Berliner Grundschulkindern - Ergebnisse einer Untersuchung aus 2001, Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, Jahrgang 54 (9), Berlin
72. RETHORST S. (2003): Der motorische Leistungsstand von 3-7jährigen gestern und heute, Motorik-Heft 3
73. RETHORST S. (2004): Kinder in Bewegung, in: Sportunterricht, Jahrgang 53 (2004) 3, Schorndorf
74. RIEDER H. (1981): Faktoren der motorischen Entwicklung im Vorschulalter, in: WIL-LIMCZIK K., GROSSER M (Hrsg.): Die motorische Entwicklung im Kindes- und Jugendalter, Schorndorf
75. RUDOLF H. (1980): Die Entwicklung der Graphomotorik als psychomotorischer Prozess, in: Diagnostica, Jahrgang 26 (1980) 4
76. SACHS L. (1992): Angewandte Statistik, Heidelberg
77. SARIMSKI K. (1989): Frühförderung im medizinischen Bereich, in: SPECK O., THURMAIER M. (1989): Fortschritte der Frühförderung entwicklungsgefährdeter Kinder, München
78. SCHAARSCHMIDT U., RICKEN G., KIESCHKE U., PREUß U. (2004): Bildlich angeregter Intelligenztest für das Vorschulalter. Manual, Göttingen
79. SCHEFFLER C. et. al. (2004): Körperliche und motorische Entwicklung von Kindern unterschiedlicher sozialer Herkunft, Anthropologischer Anzeiger, Jahrgang 62
80. SCHILLING F. (1987): Frostig's Test der motorischen Entwicklung, in: Praxis der Psychomotorik Jahrgang 12 (1987) 1
81. SCHILLING F. (1990): Schreiblernprozess, in: Grundschule, Jahrgang 22 (1990) 4

82. SCHILLING F. et. al. (1978): Motorische Entwicklung als Adaptationsprozess, in: MÜLLER H.-J. et. al. (1978): 2. unveränderte Auflage, Motorik im Vorschulalter, Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Schorndorf
83. SCHMIDT R. F., THEWS G. (Hrsg.) (1996): Physiologie des Menschen, Berlin u. a.
84. SHEPHARD R. J. et. al. (1984), in: BÖS K., RENZLAND J. (1999): Die Förderung der motorischen Entwicklung, Aachen
85. SIMONS J. (1995): Psychomotorik bei Kindern: Bericht aus Belgien, in: Motorik, Jahrgang 18 (1995) 3
86. SPECK O. (1989): Frühförderung im medizinischen Bereich, in: SPECK O., THURMAIER M. (1989): Fortschritte der Frühförderung entwicklungsgefährdeter Kinder, München
87. SPECK O., THURMAIER M. (1989): Fortschritte der Frühförderung entwicklungsgefährdeter Kinder, München
88. SPRINGER S. B., DEUTSCH G. (1998): Linkes Gehirn, rechtes Gehirn, Heidelberg/Berlin
89. STRUBBE G. et. al. (1996): Wörterbuch der Kognitionswissenschaft, Stuttgart
90. SUCHODOLETZ W. (Hrsg.) (2003): Therapie der Lese-Rechtschreib-Störung (LRS), Alternative Therapieangebote im Überblick, Stuttgart
91. TITTELBACH S. et. al. (2004): Karlsruher Interventionsprojekt in Kitt-Einrichtungen, in: Sport-Praxis, Jahrgang 43 (2002) Sonderheft
92. TRAUTNER H. M. (1995): Allgemeine Entwicklungspsychologie, Stuttgart
93. VOGT U. (1978): Die Motorik 3-6jähriger Kinder, Schorndorf
94. WEISS C. (2001): Basiswissen Medizinische Statistik, Heidelberg
95. WIESENDANGER M. (1995): Motorische Systeme, in: SCHMIDT R., THEWS G. (Hrsg.) (1996): Physiologie des Menschen, Berlin u. a.
96. WILLIMCZIK K., GROSSER M (Hrsg.): Die motorische Entwicklung im Kindes- und Jugendalter, Schorndorf
97. ZAPKE I. (1997), in: SUCHODOLETZ W. (Hrsg.) (2003): Therapie der Lese-Rechtschreib-Störung (LRS), Alternative Therapieangebote im Überblick, Stuttgart
98. ZIEGNER T. (1993): Ein praktikables Konzept der psychomotorischen Entwicklungsförderung im Rahmen der täglichen Bewegungszeit in der Grundschule, Frankfurt/Main
99. ZIMMER R. (1981): Motorik und Persönlichkeitsentwicklung bei Kindern, Schorndorf
100. ZIMMER R., VOLKAMER M. (1987): MOT 4-6. Motoriktest für vier- bis sechsjährige Kinder, Weinheim
101. ZIROLI S., DÖRING W. (2003): Adipositas - kein Thema an Grundschulen mit Sportprofil?, in: Sportmedizin, Jahrgang 54, Nr. 9

Weitere Quellen:

102. Amtsblatt zur Verordnung über den Bildungsgang der Berufsfachschule Soziales für den Bildungsgang „Sozialassistent“ vom 20.5.2004; Amtsblatt des Ministeriums für Bildung, Jugend und Sport, 12. Jahrgang, Nr. 5
103. Auswertung der Schuleingangsuntersuchungen des Jahrgangs 1994 in Berlin und Brandenburg: www.liga-kind.de/pages/sprach298.htm
104. Bericht zur Situation der Einschüler in Brandenburg 1999
105. Deutsche Liga zur Bekämpfung des Bluthochdrucks (1991): NDP Informationsheft Nr. 6
106. Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.) (2001): PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich, Berlin
107. Gesundheitsbericht des Landesgesundheitsamtes Brandenburg 2000
108. HELLMUTH A. (2003): Zum Zusammenhang von kognitivem und motorischem Entwicklungsstand bei 3;6-4;7 jährigen Kindern, Diplomarbeit
109. Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Frauen (2000): Einschüler in Brandenburg / Soziale Lage und Gesundheit 1999, Potsdam
110. Pädagogisches Konzept des Internationalen Bundes, Pädagogisches Konzept der Kindertagesstätte Rathaus Wannsee, Berlin-Zehlendorf
111. PESCH L. (2002): Gutachten zur Grundlage eines normativen Rahmens für die Bildungsarbeit in Brandenburger Kindertagesstätten:
http://www.mbjs.brandenburg.de/media/lbm1.a.1231.de/gutachten__teil_1_.pdf,
http://www.mbjs.brandenburg.de/media/lbm1.a.1231.de/gutachten__teil_2_.pdf,
http://www.mbjs.brandenburg.de/media/lbm1.a.1231.de/gutachten__teil_3_.pdf
112. TOP 5 Jugendministerkonferenzen vom 13./14. Mai 2004 in Gütersloh
113. Befunde der Schuleingangsuntersuchungen Düsseldorf
<http://www.duesseldorf.de/gesundheit/bericht/schulneulinge.pdf>
114. <http://www.kindergartenpaedagogik.de/1147.html>
115. <http://www.mbjs.brandenburg.de>

Inhaltsverzeichnis Anhang

1	Sozialerhebungsbogen	1
2	Instruktionen Motorik	3
3	Instruktionen zur qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen	4
4	Erhebungsbogen zur qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen	5
5	Darstellung der Untersuchungsergebnisse der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen	5
5.1	Ergebnisdarstellung der Aufgaben.....	5
5.1.1	Liegende Acht (eine liegende Acht nachfahren).....	5
5.1.2	Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme (ein „X“ nachfahren).....	7
5.1.3	Körpermitte überschreitende Armbewegung (Flugzeug).....	9
5.1.4	Gleichzeitiges Handöffnen.....	11
5.1.5	Wechselseitiges Handöffnen.....	13
5.2	Ergebnisdarstellung Kriterien.....	15
5.2.1	Verständnis.....	15
5.2.2	Umsetzung.....	17
5.2.3	Flüssigkeit.....	19
5.2.4	Reproduzierbarkeit.....	21
5.2.5	Symmetrie.....	23
5.2.6	Synkinesen.....	25
6	Übersichtstabellen zu den Aufgabenstellungen in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen	28
7	Übersichten zu den Mittelwerten in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen	39
8	Die Zusammenhänge von Qualifikation der Eltern mit den vier Untertests BIVA	40
9	Korrelationen der Ergebnisse Motorik und BIVA	41
10	Übersicht - Korrelationen der Ergebnisse Motorik und BIVA	43
11	Korrelationen der Ergebnisse in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen und BIVA	44

12	Übersicht - Korrelationen der Ergebnisse in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen und BIVA	47
13	Interkorrelationen der Aufgaben (qualitative Bewertung der Arm- und Handbewegungen)	49

Abbildungsverzeichnis Anhang

Abb. 1: Die Zusammenhänge von Qualifikation der Eltern mit den vier Untertests BIVA. Alle signifikanten Ergebnisse sind rot dargestellt.

40

Tabellenverzeichnis Anhang

Tab. 1:	Liegende Acht: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=98)	28
Tab. 2:	Kreuz bzw. X: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=99)	29
Tab. 3:	Flugzeug: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=99)	30
Tab. 4:	Hände gleichzeitig: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=89)	31
Tab. 5:	Hände wechselseitig: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=91)	32
Tab. 6:	Verständnis: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=84)	33
Tab. 7:	Umsetzung: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=84)	34
Tab. 8:	Reproduzierbarkeit: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=84)	35
Tab. 9:	Flüssigkeit: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=84)	36
Tab. 10:	Symmetrie: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=84)	37
Tab. 11:	Synkinesen: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=84)	38
Tab. 12:	Korrelationen OHP mit Motorik	41
Tab. 13:	Korrelationen OHN mit Motorik	41
Tab. 14:	Korrelationen WBP mit Motorik	42
Tab. 15:	Korrelationen WBN mit Grobmotorik	42
Tab. 16:	Signifikante Korrelationen zwischen den Ergebnissen in der Motorik und Ergebnissen in den Untertests BIVA	43
Tab. 17:	Korrelationen OHP mit Aufgaben	44
Tab. 18:	Korrelationen OHN mit Aufgaben	44
Tab. 19:	Korrelationen WBP mit Aufgaben	44
Tab. 20:	Korrelationen WBN mit Aufgaben	45
Tab. 21:	Korrelationen OHP mit Kriterien	45
Tab. 22:	Korrelationen OHN mit Kriterien	45
Tab. 23:	Korrelationen WBP mit Kriterien	46
Tab. 24:	Korrelationen WBN mit Kriterien	46
Tab. 25:	Korrelationen der Ergebnisse in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen	47
Tab. 26:	Gesamtgruppe n=84	49
Tab. 27:	Alter 3,5 Jahre n=13	49
Tab. 28:	Alter >3,5-4 Jahre n=44	50
Tab. 29:	Alter >4-4,6 Jahre n=27	51
Tab. 30:	Korrelationen der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen mit der Handmotorik (ET6-6)in der Gesamtgruppe	51
Tab. 31:	Korrelationen HM mit den fünf Aufgaben getrennt nach Altersgruppen	52

Diagrammverzeichnis Anhang

Diagramm 1: Liegende Acht (eine liegende Acht nachfahren): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe.	6
Diagramm 2: Liegende Acht (eine liegende Acht nachfahren): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Jungen versus Mädchen.	6
Diagramm 3: Liegende Acht (eine liegende Acht nachfahren): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Altersgruppen.	7
Diagramm 4: Liegende Acht (eine liegende Acht nachfahren): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Kitas.	7
Diagramm 5: Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme (ein „X“ nachfahren): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe.	8
Diagramm 6: Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme (ein „X“ nachfahren): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Jungen versus Mädchen.	8
Diagramm 7: Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme (ein „X“ nachfahren): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Altersgruppen.	9
Diagramm 8: Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme (ein „X“ nachfahren): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Kitas.	9
Diagramm 9: Körpermitte überschreitende Armbewegung (Flugzeug): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe.	10
Diagramm 10: Körpermitte überschreitende Armbewegung (Flugzeug): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Jungen versus Mädchen.	10
Diagramm 11: Körpermitte überschreitende Armbewegung (Flugzeug): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Altersgruppen.	11
Diagramm 12: Körpermitte überschreitende Armbewegung (Flugzeug): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Kitas.	11
Diagramm 13: Gleichzeitiges Handöffnen: Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe.	12
Diagramm 14: Gleichzeitiges Handöffnen: Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Jungen versus Mädchen.	12
Diagramm 15: Gleichzeitiges Handöffnen: Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Altersgruppen.	13
Diagramm 16: Gleichzeitiges Handöffnen: Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Kitas.	13
Diagramm 17: Wechselseitiges Handöffnen: Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe.	14
Diagramm 18: Wechselseitiges Handöffnen: Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Jungen versus Mädchen.	14
Diagramm 19: Wechselseitiges Handöffnen: Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Altersgruppen.	15

Diagramm 20: Wechselseitiges Handöffnen: Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Kitas.	15
Diagramm 21: Verständnis: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe	16
Diagramm 22: Verständnis: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Jungen versus Mädchen	16
Diagramm 23: Verständnis: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Altersgruppen	17
Diagramm 24: Verständnis: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Kitas	17
Diagramm 25: Umsetzung: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe	18
Diagramm 26: Umsetzung: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Jungen versus Mädchen	18
Diagramm 27: Umsetzung: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Altersgruppen	19
Diagramm 28: Häufigkeitsverteilung der Punkte Umsetzung: Vergleich der Kitas	19
Diagramm 29: Flüssigkeit: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe	20
Diagramm 30: Flüssigkeit: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Jungen versus Mädchen	20
Diagramm 31: Flüssigkeit: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Altersgruppen	21
Diagramm 32: Flüssigkeit: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Kitas	21
Diagramm 33: Reproduzierbarkeit: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe	22
Diagramm 34: Reproduzierbarkeit: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Jungen versus Mädchen	22
Diagramm 35: Reproduzierbarkeit: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Altersgruppen	23
Diagramm 36: Reproduzierbarkeit: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Kitas	23
Diagramm 37: Symmetrie: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe	24
Diagramm 38: Symmetrie: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Jungen versus Mädchen	24
Diagramm 39: Symmetrie: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Altersgruppe	25
Diagramm 40: Symmetrie: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Kitas	25
Diagramm 41: Synkinesen: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe	26
Diagramm 42: Synkinesen: Häufigkeitsverteilung der Punkte Jungen versus Mädchen	26
Diagramm 43: Synkinesen: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Altersgruppen	27
Diagramm 44: Synkinesen: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Kitas	27

Diagramm 45: Übersicht zu den erreichten Mittelwerten in den fünf Bewegungsaufgaben, Vergleich der Jungen und Mädchen	39
Diagramm 46: Übersicht zu den erreichten Mittelwerten in den fünf Bewegungsaufgaben, Vergleich der drei Altersgruppen	39
Diagramm 47: Übersicht zu den erreichten Mittelwerten in den fünf feinmotorischen Bewegungsaufgaben, Vergleich der vier Kitas	40

1 Sozialerhebungsbogen

ID - Nr. :

Liebe Eltern!

Folgende Angaben sind zur abschließenden Beurteilung der Ergebnisse der Eingangsuntersuchung Ihrer Kinder noch notwendig. **(Alle Angaben werden natürlich streng vertraulich behandelt und ausschließlich im Rahmen des Pfiffikus-Projektes verwendet!)**

Sind Sie allein erziehend? ja nein

Mutter: mit Berufsabschluss mit Abitur mit (Fach-)Hochschulabschluss

Vater: mit Berufsabschluss mit Abitur mit (Fach-)Hochschulabschluss

Welche Staatsangehörigkeit haben Sie?

Mutter: Vater:

Welche Sprache sprechen Sie mit Ihrem Kind hauptsächlich?

Anzahl der Geschwister des Kindes:

Stellung des Kindes in der Geschwisterreihe: erst- zweit- dritt- viertgeboren

(gilt nur für die im Haushalt lebenden Kinder)

Fördern Sie Ihr Kind mit speziellen Maßnahmen (z.B. Teilnahme an Schwimmkursen oder Sportgruppen, Musikunterricht etc.)? Wenn ja: Um welche Maßnahmen handelt es sich und wie häufig finden sie statt...

Lassen sich Besonderheiten Ihres Kindes hervorheben (z. B. deutlich erkennbare Interessen und Fähigkeiten, Verhaltensauffälligkeiten, Behinderungen)? Wenn ja, bitte kurz beschreiben:

.....

Vielen Dank!

Ihr Pfiffikus-Team

2 Instruktionen Motorik

Sechs-Meter-Lauf

„Laufe, wenn ich in die Hände klatsche, so schnell wie möglich zu mir!“

Standweitsprung

„Springe mit beiden Beinen, so weit du kannst!“

Einbeinstand

„Stehe, so lange du kannst, auf einem Bein.“

Balancieren

„Laufe rückwärts über den Streifen ohne mit den Füßen daneben zu treten!“

Seitliches Umsetzen

„Versuche so schnell wie möglich im Wechsel auf ein Brettchen aufzusteigen und dann das daneben stehende Brettchen seitlich umzusetzen! Du stellst dich auf ein Brettchen, nimmst mit beiden Händen das andere Brettchen und setzt es auf die andere Seite neben dir. Dann steigst du auf dieses Brettchen über, nimmst das frei gewordene Brettchen und setzt es wieder um.“

3 Instruktionen zur qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen

Liegende Acht (eine liegende Acht nachfahren)

„Stelle dir vor, das Auto fährt auf einer kurvenreichen Straße entlang. Versuche mit dem Auto möglichst auf der Straße zu bleiben und in einem gleichmäßigen Tempo zu fahren. Versuche, immer nur eine Hand dabei zu benutzen.“

Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme (ein „X“ nachfahren)

„Stelle dir zwei sich kreuzende Straßen vor. Fahre mit beiden Autos gleichzeitig bis an das Ende der Linien und wieder zurück, ohne dass die Autos aneinander stoßen. Wiederhole diesen Bewegungsablauf mehrmals und flüssig.“

Die Körpermitte überschreitende Armbewegung (Flugzeug)

„Lehne dich mit dem Rücken an die Stuhllehne und mache dich ganz steif. Bewege das Flugzeug mit geradem Arm von rechts nach links und wieder zurück. Wiederhole die Aufgabe mehrmals flüssig.“

Gleichzeitiges und wechselseitiges Handöffnen

1. „Öffne und schließe die Hände gleichzeitig, so schnell du kannst.“
2. „Öffne und schließe die Hände wechselseitig, so schnell du kannst.“

4 Erhebungsbogen zur qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen

Aufgaben Bewertungskriterien	Liegende Acht	Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme	Körpermitte überschreitende Armbewegung	Handöffnen gleichzeitig	Handöffnen wechselseitig
Anzahl (nur Hand- öffnen)					
Verständnis					
Umsetzung					
Reproduzierbarkeit					
Flüssigkeit					
Symmetrie					
Synkinesen					

5 Darstellung der Untersuchungsergebnisse der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen

5.1 Ergebnisdarstellung der Aufgaben

5.1.1 Liegende Acht (eine liegende Acht nachfahren)

Bei dieser Aufgabe haben in der Gesamtgruppe zwei Kinder abgebrochen und ein Kind verweigert (insgesamt 3%). Die folgende Ergebnisdarstellung bezieht sich somit auf n=98 Kinder, welche die Aufgabe bewältigt haben. Die erreichte Punktzahl für die liegende Acht variiert in der Gesamtgruppe zwischen 6 und 18 Punkten. Etwa die Hälfte der Kinder (49%) erhielt die volle Punktzahl (18 Punkte). Lediglich 3% der Kinder erhielten die niedrigste Punkt-

zahl (6 Punkte). Punktwerte von 12-17 Punkten erreichten insgesamt 48% der Kinder, wobei die Häufigkeiten der einzelnen Punktwerte zwischen 4% und 10% variierten. Die folgende Abbildung veranschaulicht die Häufigkeitsverteilung (Keine Normalverteilung).

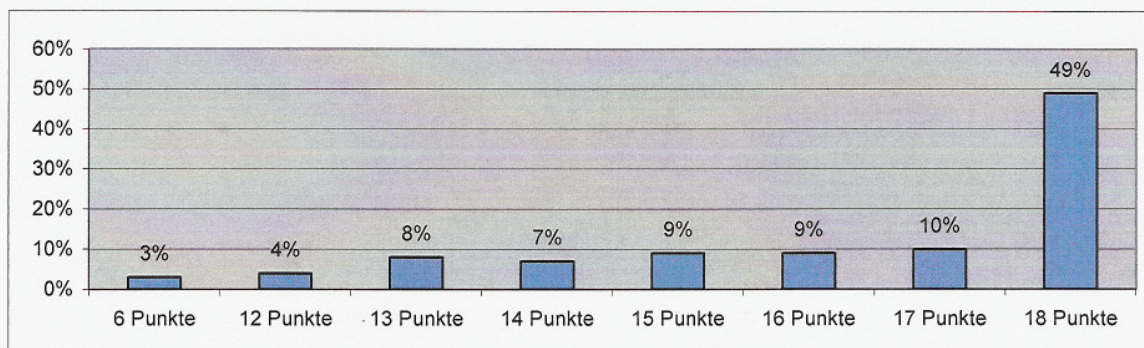


Diagramm 1: *Liegende Acht (eine liegende Acht nachfahren): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe.*

In beiden Geschlechtsgruppen erreichte jeweils etwa die Hälfte der Kinder die höchste Bewertung (18 Punkte). 49% der Mädchen und 49% der Jungen erreichten die volle Punktzahl. Nur 4% der Mädchen und 2% der Jungen erhielten die niedrigste Punktzahl (6 Punkte). Hinsichtlich der anderen Punktwerte unterschieden sich die Jungen und Mädchen geringfügig, wie die folgende Abbildung verdeutlicht (keine Normalverteilung).

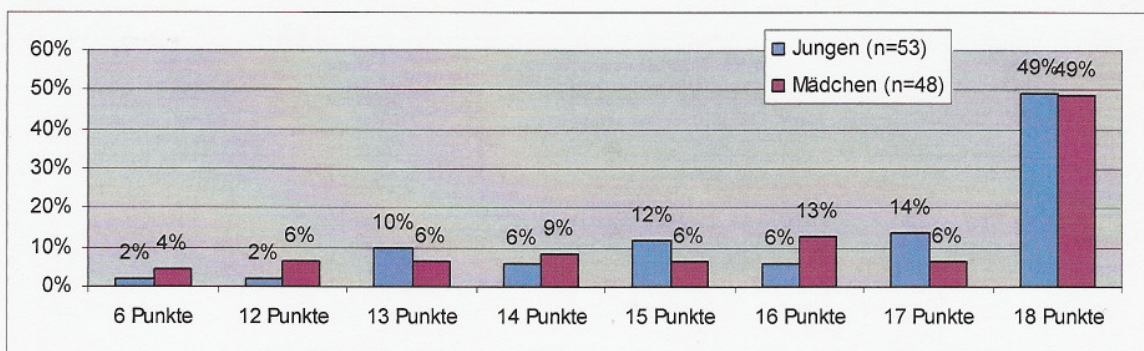


Diagramm 2: *Liegende Acht (eine liegende Acht nachfahren): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Jungen versus Mädchen.*

Mehr als zwei Drittel der ältesten Altersgruppe (69%) erreichte die volle Punktzahl (18 Punkte), während lediglich 43% der jüngsten Altersgruppe und 39% der mittleren Altersgruppe die Höchstpunktzahl bekam. Die niedrigste Punktzahl (6 Punkte) erhielten 7% der jüngsten Altersgruppe, 2% der mittleren Altersgruppe und 3% der jüngsten Altersgruppe. Die übrigen Kinder erreichten Punktwerte von 12-17 (Keine Normalverteilung).

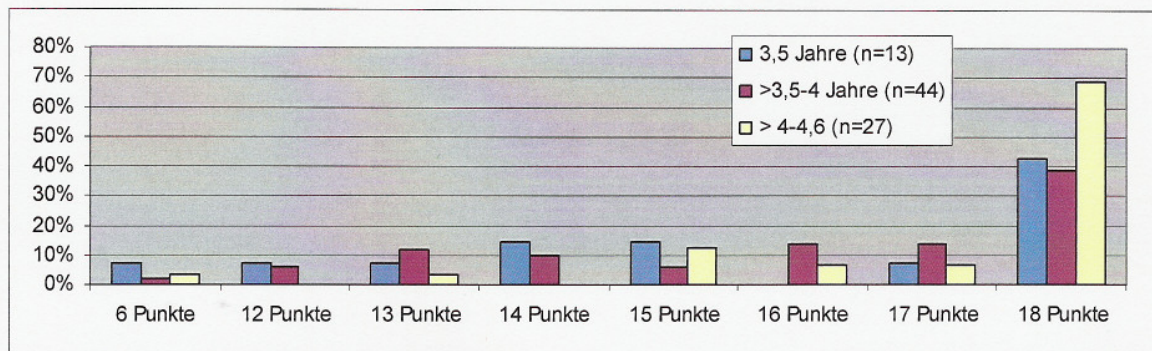


Diagramm 3: *Liegende Acht (eine liegende Acht nachfahren): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Altersgruppen.*

Im Vergleich der Kitas schnitten die NW-Kita und die MT-Kita am besten ab. Hier erreichten 56% der MT-Kinder und 52% der NW-Kinder die volle Punktzahl (18 Punkte), während es nur 41% der Kinder in der SN-Kita und 45% der Kinder in der ML-Kita schafften. In Bezug auf die niedrigste Punktzahl (6 Punkte) hatte die SN-Kita die meisten Kinder (12%), 4% der Kinder der NW-Kita erreichten nur 6 Punkte. Die übrigen Kinder erreichten Punktwerte von 1-17.

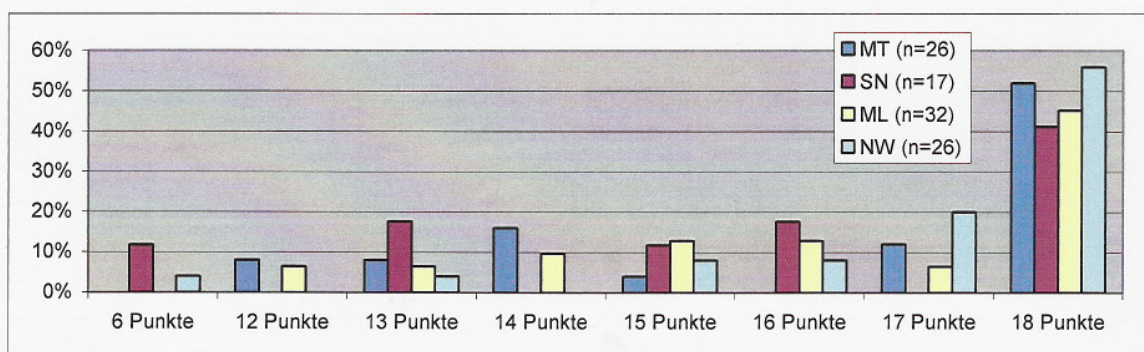


Diagramm 4: *Liegende Acht (eine liegende Acht nachfahren): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Kitas.*

5.1.2 Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme (ein „X“ nachfahren)

Bei dieser Aufgabe haben in der Gesamtgruppe zwei Kinder verweigert (insgesamt 2%). Die folgende Ergebnisdarstellung bezieht sich somit auf n=99 Kinder, welche die Ausgabe bewältigt haben. Die erreichte Punktzahl für das Gleichzeitige Überkreuzen der Unterarme (ein „X“ nachfahren) in der Gesamtgruppe variierte zwischen 6 und 18 Punkten. Im Vergleich zur Liegenden Acht erhielten hier 10% weniger Kinder (38%) die volle Punktzahl (18 Punkte). 22% der Kinder konnten 17 Punkte erreichen. Nur 4% der Kinder erhielt die niedrigste Punktzahl (6 Punkte).

Die übrigen Kinder erreichten Punktzahlen von 12-16, wobei die Häufigkeiten der einzelnen Punktwerte zwischen 4% und 10% lagen. Die folgende Abbildung zeigt die Häufigkeitsverteilung der Punkte (Häufigkeitsverteilung nicht normal).

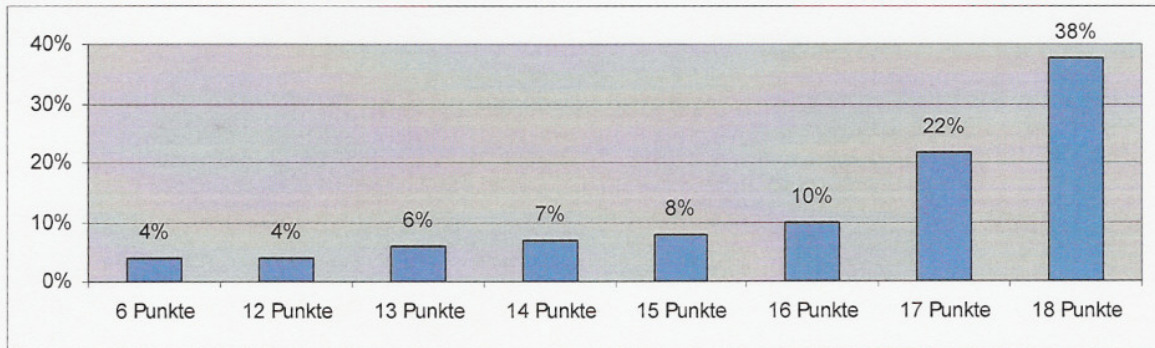


Diagramm 5: Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme (ein „X“ nachfahren): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe.

Bei der Aufgabe ein „X“ nachfahren schnitten die Mädchen etwas besser ab. Knapp die Hälfte (45%) der Mädchen und 33% der Jungen erhielten die volle Punktzahl (18 Punkte). 4% der Mädchen und Jungen erhielten die niedrigste Punktzahl (6 Punkte). Die übrigen Jungen und Mädchen erreichten Punktwerte von 12-17 (keine Normalverteilung).

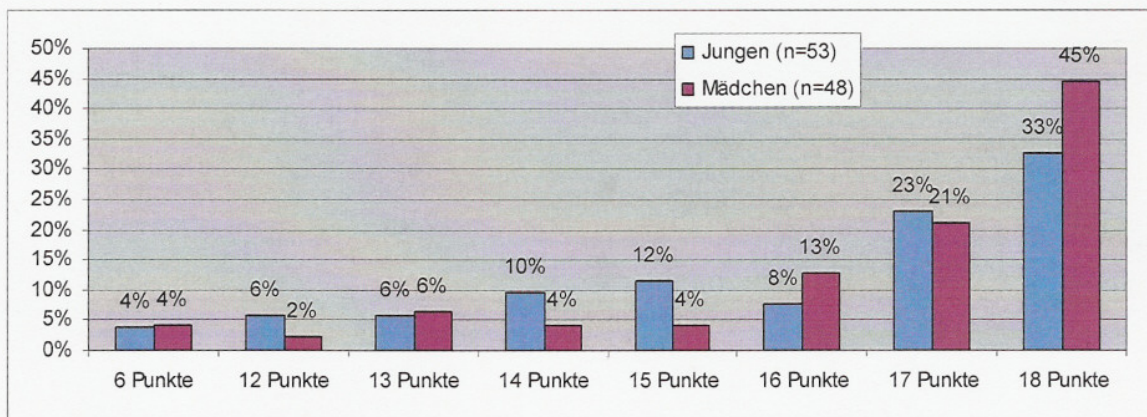


Diagramm 6: Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme (ein „X“ nachfahren): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Jungen versus Mädchen.

Im Vergleich der Altersgruppen zeigte sich die jüngste Altersgruppe am stärksten. 43% der jüngsten Altersgruppe, 37% der mittleren Altersgruppe und 39% der ältesten Altersgruppe erhielten die volle Punktzahl (18 Punkte). Die niedrigste Punktzahl (6 Punkte) erhielten 4% der mittleren, 6% der ältesten Altersgruppe. Die übrigen Kinder erreichten wie in der Häufigkeitsverteilung ersichtlich Punktwerte von 12-17.

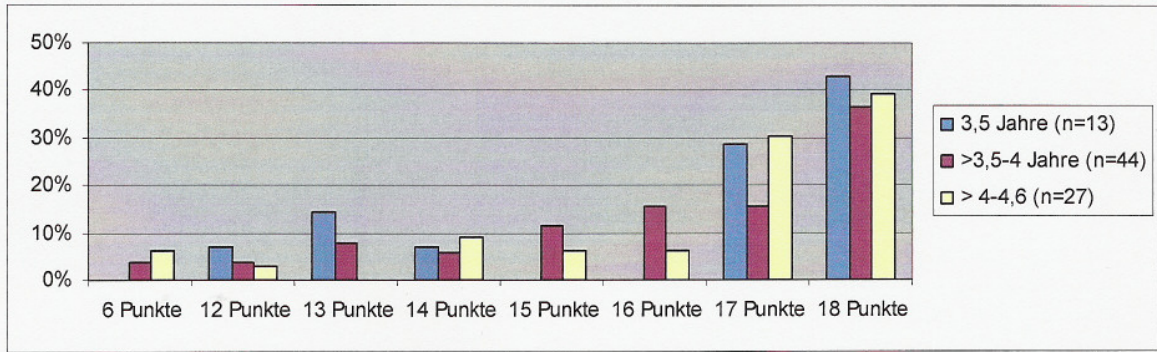


Diagramm 7: Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme (ein „X“ nachfahren): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Altersgruppen.

Im Vergleich der Kitas zeigten sich die NW-Kita (52% der Kinder mit voller Punktzahl) und die SN-Kita (47% der Kinder mit voller Punktzahl) am stärksten.

Nur 35% der Kinder der MT-Kita, und 26% der ML-Kita erhielten die volle Punktzahl (18 Punkte). Die niedrigste Punktzahl (6 Punkte) erhielten 8% der MT-Kita, 6% der SN-Kita und 4% der NW-Kita, während die Kinder der ML-Kita eher im mittleren Punktbereich (12-17 Punkte) präsent waren.

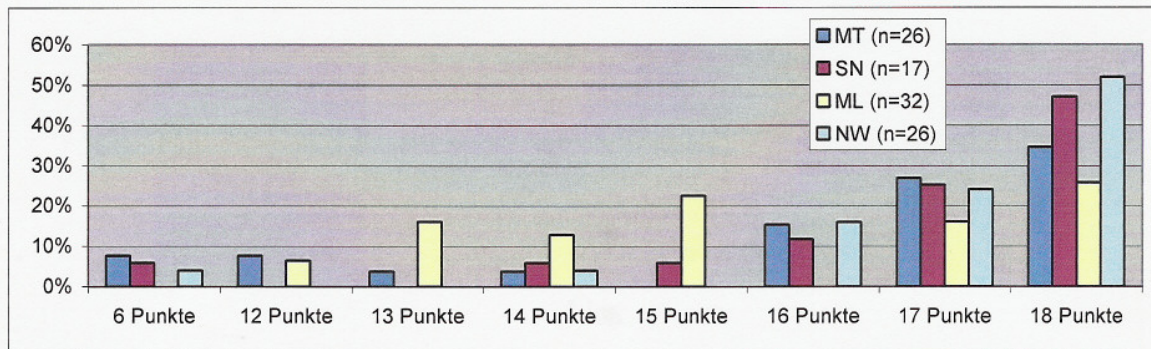


Diagramm 8: Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme (ein „X“ nachfahren): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Kitas.

5.1.3 Körpermitte überschreitende Armbewegung (Flugzeug)

Bei dieser Aufgabe hat in der Gesamtgruppe ein Kind abgebrochen und ein Kind verweigert (insgesamt 2%). Die folgende Ergebnisdarstellung bezieht sich somit auf n=99 Kinder, welche die Aufgabe bewältigt haben. Die erreichte Punktzahl für das Flugzeug variiert in der Gesamtgruppe zwischen 6 und 18 Punkten. Nur ein Drittel der Kinder (29%) erreichte bei der Aufgabe Flugzeug die volle Punktzahl (18 Punkte). 6% der Kinder erhielt die niedrigste Punktzahl (6 Punkte). Die übrigen Kinder erreichten Punktwerte von 12-17 Punkten mit einer Häufigkeitsverteilung von 1%-15%, wie die folgende Abbildung veranschaulicht (keine Normalverteilung).

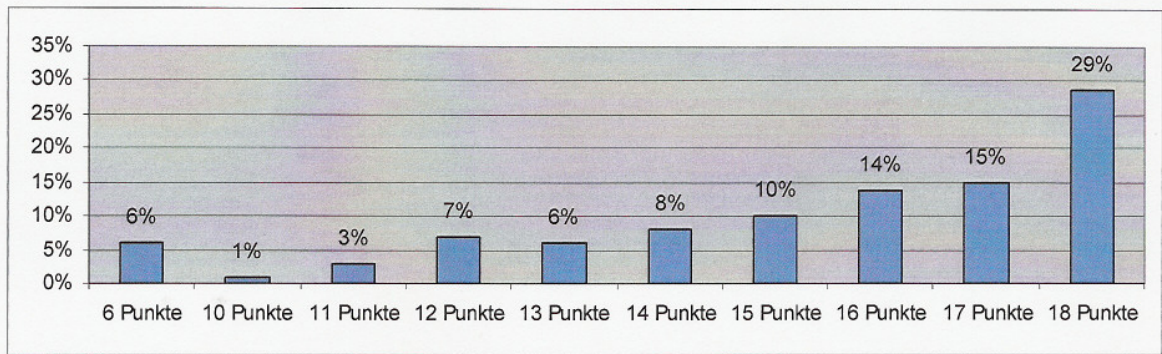


Diagramm 9: Körpermitte überschreitende Armbewegung (Flugzeug): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe (n=84).

Im Vergleich Jungen und Mädchen zeigten die Mädchen die besseren Ergebnisse. 34% der Mädchen und ein Viertel (25%) der Jungen erreichte die volle Punktzahl (18 Punkte), während 10% der Jungen und nur 2% der Mädchen die niedrigste Punktzahl (6 Punkte) bekamen. Die übrigen Jungen und Mädchen erreichten Punktzahlen von 12-17 Punkten (keine Normalverteilung).

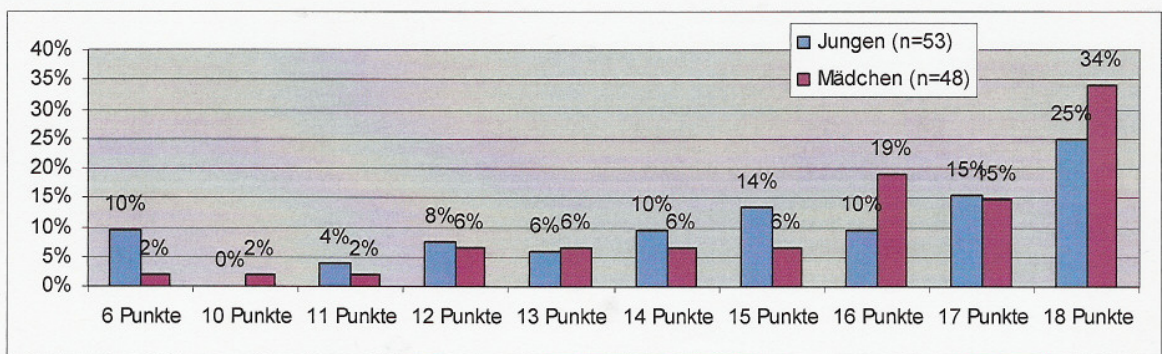


Diagramm 10: Körpermitte überschreitende Armbewegung (Flugzeug): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Jungen versus Mädchen.

Etwa ein Drittel jeder Altersgruppe erreichte die volle Punktzahl (18 Punkte), 33% der mittleren Altersgruppe, 29% der jüngsten Altersgruppe und 24% der ältesten Altersgruppe. Fast ein Drittel (29%) der jüngsten Altersgruppe erhielt die zweithöchste Punktzahl (17 Punkte). Die niedrigste Punktzahl (6 Punkte) erhielt die mittleren Altersgruppe (6%) und die ältesten Altersgruppe mit (9%) (keine Normalverteilung).

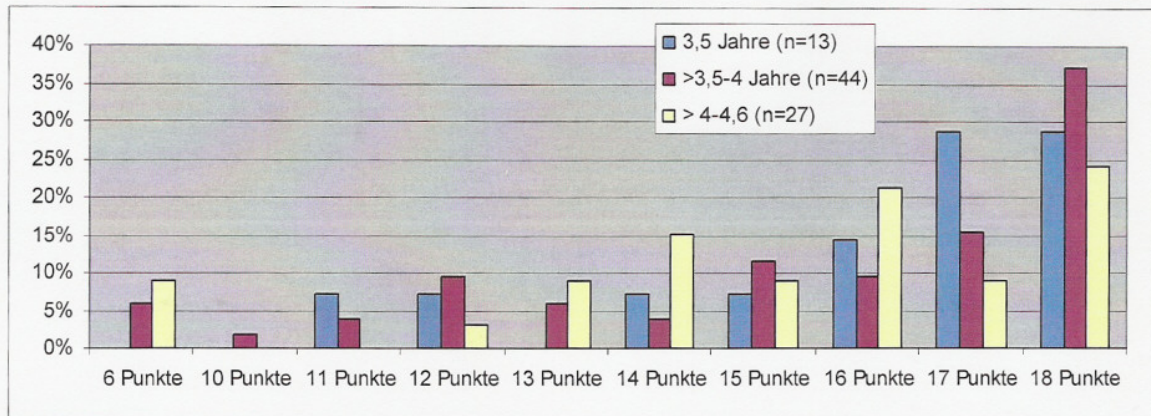


Diagramm 11: Körpermitte überschreitende Armbewegung (Flugzeug): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Altersgruppen.

Im Vergleich der Kitas zeigt sich ein eher uneinheitliches Bild. Die Kinder der NW-Kita sind sowohl im oberen Punktbereich (35% mit voller Punktzahl) als auch im unteren Punktbereich (12% mit niedrigster Punktzahl) vertreten. 30 % der ML-Kita, 29% der SN-Kita und 23% der MT-Kita erreichten die volle Punktzahl (18 Punkte). Die niedrigste Punktzahl (6 Punkte) erhielten 6% der Kinder der SN-Kita, 7% der Kinder der ML-Kita, während die Kinder der MT-Kita Punktwerte von 11-17 mit einer Häufigkeitsverteilung von 4%-31% erreichten. Somit ist die MT-Kita mit 31% für 16 Punkte ebenso wie die NW-Kita im oberen Punktbereich vertreten. Die folgende Abbildung veranschaulicht die (nicht normale) Häufigkeitsverteilung:

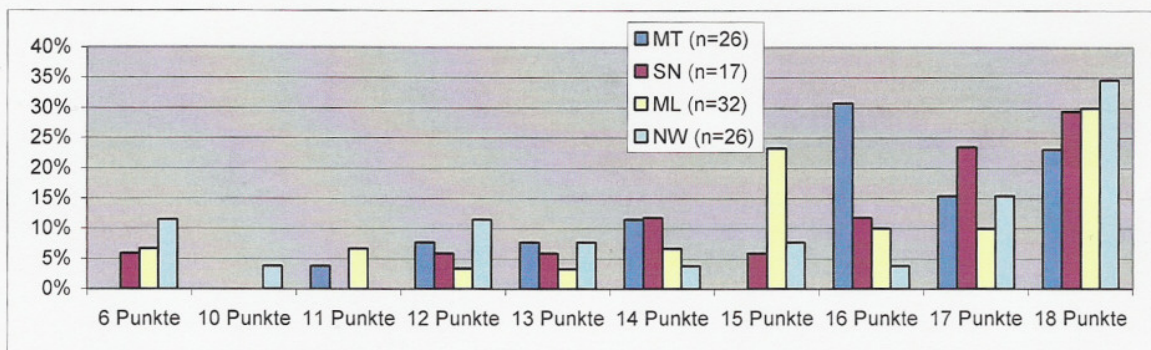


Diagramm 12: Körpermitte überschreitende Armbewegung (Flugzeug): Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Kitas.

5.1.4 Gleichzeitiges Handöffnen

Bei dieser Aufgabe haben zehn Kinder in der Gesamtgruppe abgebrochen und zwei Kinder verweigert (insgesamt 12%). Die folgende Ergebnisdarstellung bezieht sich somit auf n= 89 Kinder, welche die Aufgabe bewältigt haben. Die erreichten Punktzahlen für das gleichzeitige Öffnen der Hände variieren in der Gesamtgruppe zwischen 6 und 18 Punkten. Zwei Drittel der Kinder (67%) erreichten die volle Punktzahl (18 Punkte). Nur 3% der Kinder erhielten die

niedrigste Punktzahl (6 Punkte). Die übrigen Kinder erreichten Punktwerte von 12-17 Punkten mit einer Häufigkeitsverteilung von 3-12% (Keine Normalverteilung).

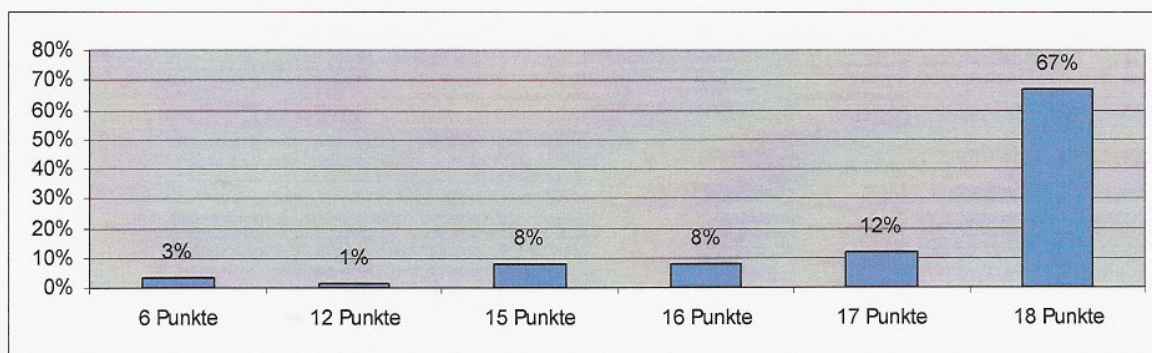


Diagramm 13: Gleichzeitiges Handöffnen: Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe (n=84).

Im Vergleich der Mädchen und Jungen erreichten fast drei Viertel (71% der Mädchen) und 64% der Jungen die volle Punktzahl (18 Punkte), aber 19% der Jungen und 5% der Mädchen 17 Punkte. Damit wird das Ergebnis wieder etwas relativiert, so dass die Mädchen nicht eindeutig besser sind. Die niedrigste Punktzahl (6 Punkte) erhielten 5% der Mädchen und 2% der Jungen. Die übrigen Jungen und Mädchen erreichten Punktwerte von 12-16 mit einer Häufigkeitsverteilung von 2%-9% (Keine Normalverteilung).

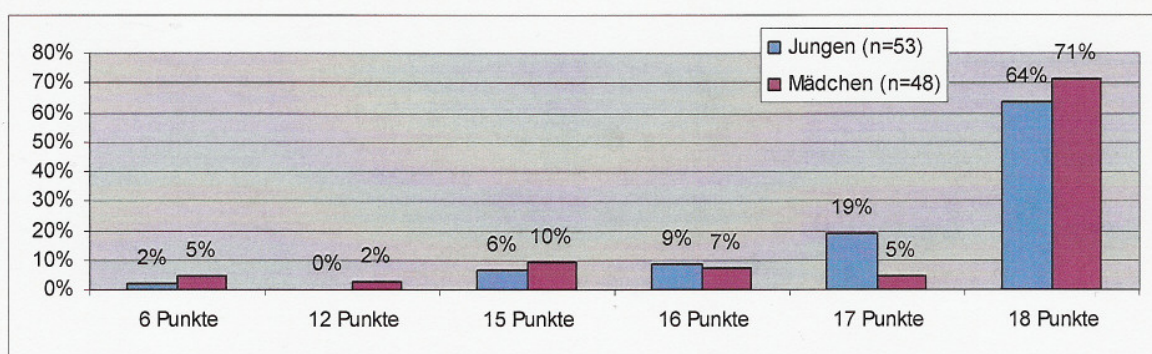


Diagramm 14: Gleichzeitiges Handöffnen: Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Jungen versus Mädchen.

Knapp Dreiviertel der mittleren Altersgruppe sowie 72% der ältesten Altersgruppe erhielten die volle Punktzahl (18 Punkte), aber nur 43 % der jüngsten Altergruppe.

Diese erreichten mit jeweils 21% immerhin 16 und 17 Punkte. Die niedrigste Punktzahl (6 Punkte) erhielt 7% der jüngsten Altersgruppe, 2% der mittleren Altersgruppe und 3% der ältesten Altersgruppe (keine Normalverteilung).

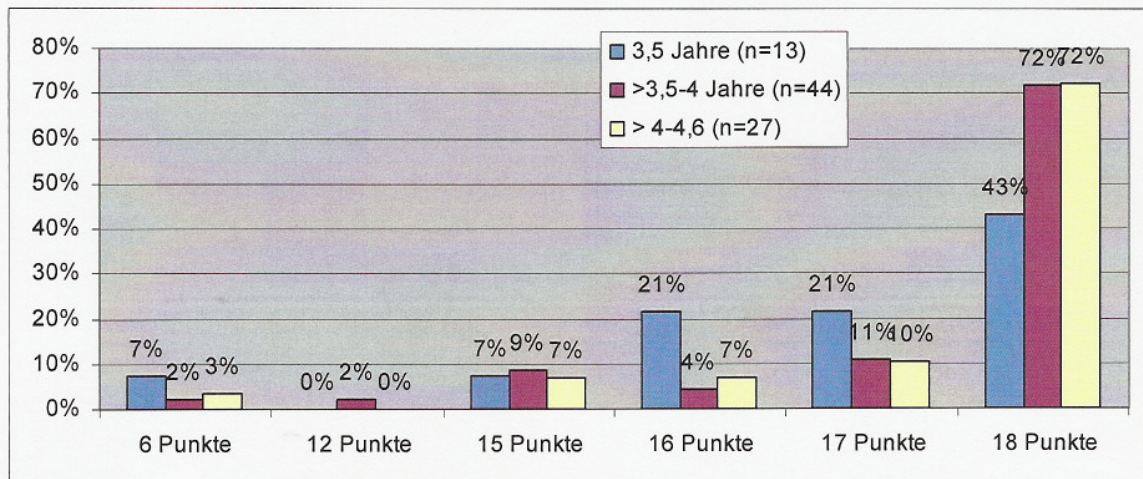


Diagramm 15: Gleichzeitiges Handöffnen: Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Altersgruppen.

Im Vergleich der Kitas erreichten mehr als drei Viertel (81% in der NW-Kita und 79% in der MT-Kita) 18 Punkte. Nur 50% der Kinder der ML-Kita und 63% der SN-Kinder erreichten die volle Punktzahl (8 Punkte). Die niedrigste Punktzahl (6 Punkte) erhielten 4% Kinder der MT-Kita und 10% der Kinder der NW-Kita, während die SN- und ML-Kinder Punktwerte von 12-17 Punkten mit einer Häufigkeitsverteilung von 4%-25% erreichten (Keine Normalverteilung).

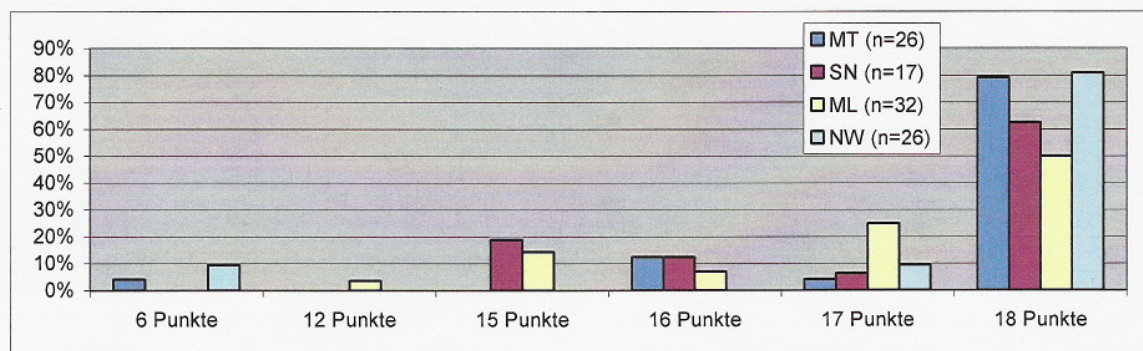


Diagramm 16: Gleichzeitiges Handöffnen: Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Kitas.

5.1.5 Wechselseitiges Handöffnen

Bei dieser Aufgabe haben neun Kinder in der Gesamtgruppe abgebrochen und ein Kind verweigert (insgesamt 10%). Die folgende Ergebnisdarstellung bezieht sich somit auf n= 89 Kinder, welche die Ausgabe bewältigt haben. Die erreichte Punktzahl für das wechselseitige Öffnen der Hände variierte in der Gesamtgruppe zwischen 6 und 18 Punkten. 37 % der Kinder erhielt die volle Punktzahl. (18 Punkte), 6 % der Kinder erhielt die niedrigste Punktzahl (6 Punkte). Die übrigen Kinder erreichten Punktwerte von 12-17, wobei die Häufigkeiten der

einzelnen Punktwerte zwischen 2% und 11% variierten. Die folgende Abbildung veranschaulicht die Häufigkeitsverteilung. Hier deutet sich eine Normalverteilung an.

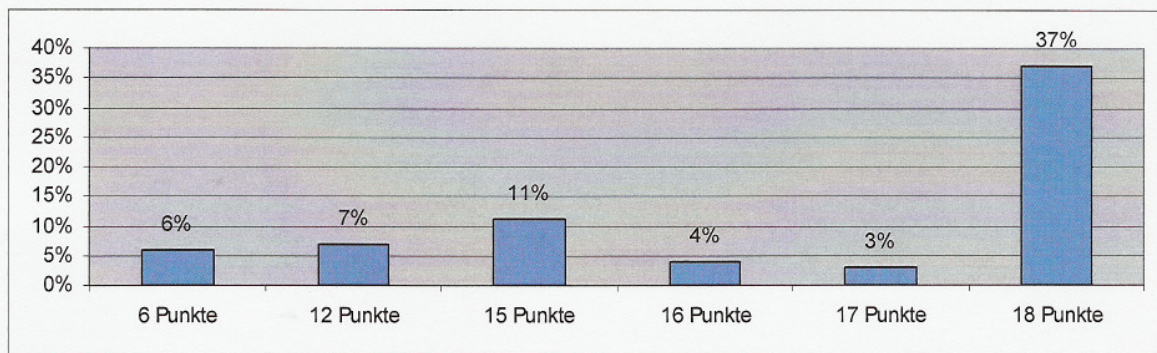


Diagramm 17: Wechselseitiges Handöffnen: Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Gesamtpunktzahl in de Gesamtgruppe (n=84).

Im Vergleich der Jungen und Mädchen erreichten die Hälfte der Mädchen (48%) und 35% der Jungen die volle Punktzahl (18 Punkte). Die niedrigste Punktzahl (6 Punkte) erhielten 6% der Jungen und 7% der Mädchen. Punktwerte von 12-17 erreichten Jungen und Mädchen mit Häufigkeiten von 2%-17%, wie die folgende Abbildung verdeutlicht. Von 8-17 Punkten deutet sich eine Normalverteilung an.

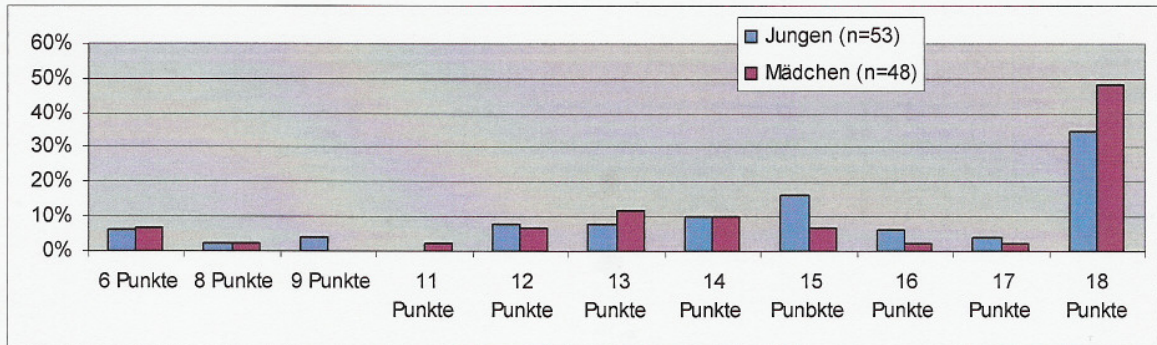


Diagramm 18: Wechselseitiges Handöffnen: Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Jungen versus Mädchen.

Fast die Hälfte der mittleren Altersgruppe (45%) und 39% der ältesten Altersgruppe sowie ein Drittel der jüngsten Altersgruppe (3%) erreichte die volle Punktzahl (18 Punkte). 10% der ältesten Altersgruppe erreichte die zweithöchste Punktzahl (17 Punkte). Die niedrigste Punktzahl (6 Punkte) erhielten knapp ein Viertel der jüngsten Altersgruppe (23%) und 4% der mittleren Altersgruppe, sowie 3% der ältesten Altersgruppe. Die jüngste Altersgruppe ist zwar mit 23% für 15 Punkte auch im mittleren Bereich zu einem Viertel präsent, dafür aber auch mit der niedrigsten Punktzahl zu 23% vertreten. Ansonsten wurden Punktwerte von 12-17 er-

reicht, dabei variierte die Häufigkeit der Punktwerte von 3%-23%, wie die folgende Abbildung verdeutlicht. Von 8-17 Punkten deutet sich eine Normalverteilung an.

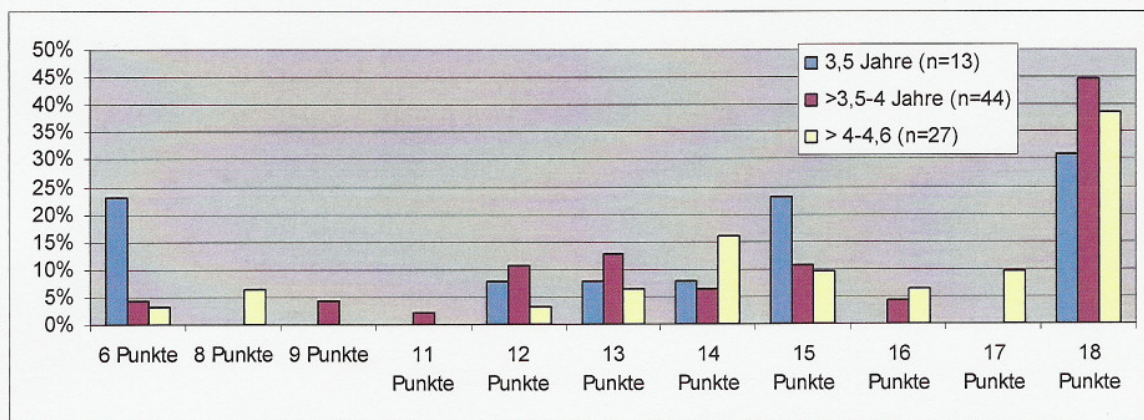


Diagramm 19: Wechselseitiges Handöffnen: Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Altersgruppen.

Die Hälfte der Kinder der MT-Kita (52%) erreichte die volle Punktzahl (18Punkte). Die volle Punktzahl erreichten auch 41% der Kinder der ML-Kita, 38% der Kinder der SN-Kita, und 32% der Kinder der NW-Kita. Die niedrigste Punktzahl (6Punkte) erhielten 13% der Kinder der SN-Kita, 9% der Kinder der MT-Kita und 4% der Kinder der ML-Kita sowie 4% der Kinder der NW-Kita. Die übrigen Kinder erreichten Punktwerte von 12-17 mit Häufigkeiten von 3%-16%. Von 9-16 Punkten deutet sich eine Normalverteilung an.

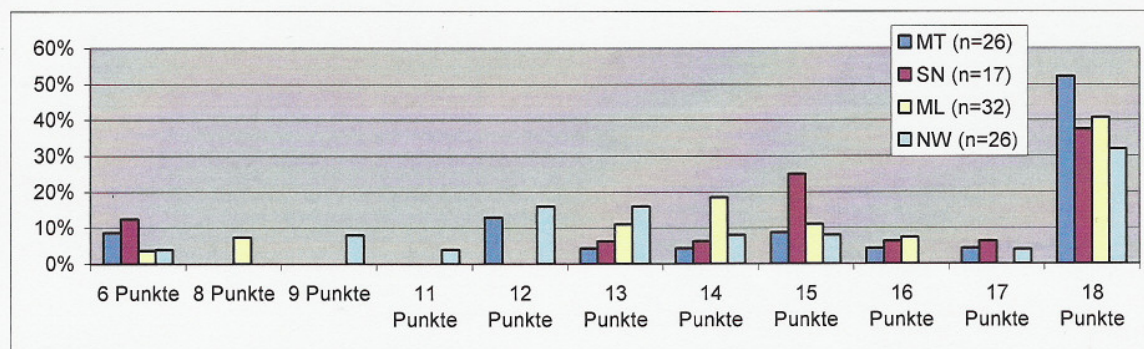


Diagramm 20: Wechselseitiges Handöffnen: Häufigkeitsverteilung der Punktwerte, Vergleich der Kitas.

5.2 Ergebnisdarstellung Kriterien

5.2.1 Verständnis

Folgende Ergebnisdarstellung bezieht sich auf n=84 Kinder. Verweigerer und Abbrecher wurden von der Analyse ausgeschlossen. Für das Kriterium Verständnis konnte maximal 15 Punkte und minimal 5 Punkte erreicht werden. Hier erhielt die Hälfte der Gesamtgruppe

(45%) die Höchstpunktzahl (15 Punkte) und 1% die niedrigste Punktzahl (5 Punkte). Punktwerte von 8-14 erreichten insgesamt 52% der Kinder, wobei die Häufigkeiten der einzelnen Punktwerte zwischen 1% und 21% lagen. Die folgende Abbildung veranschaulicht die Häufigkeitsverteilung der Punkte (Keine Normalverteilung).

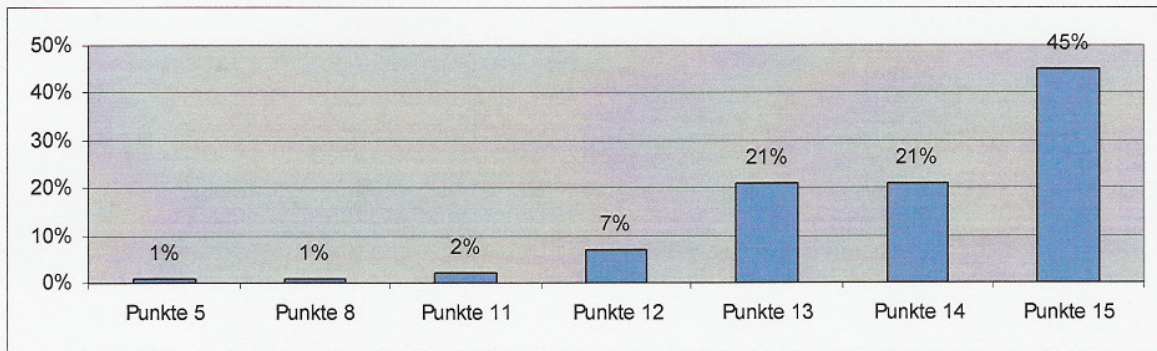


Diagramm 21: *Verständnis: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe (n=84).*

Im Vergleich der Jungen und Mädchen erreichten im Kriterium Verständnis die Hälfte der Mädchen (49%) und 42% der Jungen die Höchstpunktzahl von 15 Punkten. Die niedrigste Punktzahl (5 Punkte) erhielten 3% der Mädchen und 2% der Jungen. Die Häufigkeitsverteilung für die Punktwerte von 12-14 Punkten variierte zwischen 2% und 25% wie die folgende Abbildung veranschaulicht (keine Normalverteilung).

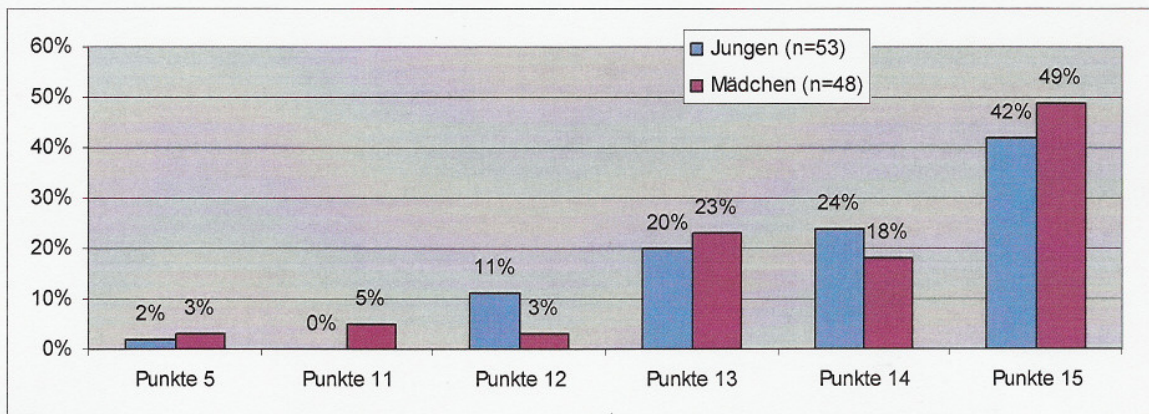


Diagramm 22: *Verständnis: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Jungen versus Mädchen*

Im Vergleich der Altersgruppen erreichten mehr als die Hälfte (54%) der jüngsten Altersgruppe, 46% der mittleren Altersgruppe und 41% der ältesten Altersgruppe die Höchstpunktzahl (15 Punkte). Die niedrigste Punktzahl mit 5 Punkten erhielten 4% der ältesten Altersgruppe. Punktwerte zwischen 8 und 4 Punkten variierten in den Altersgruppen folgendermaßen: Jüngste Altersgruppe: 8-14 Punkte mit einer Häufigkeitsverteilung von 8%-15%; mittlere

Altersgruppe: 11-15 Punkte mit einer Häufigkeitsverteilung von 2% -18%; älteste Altersgruppe: 13 Punkte erreichten 26 % und 14 Punkte 30%. Damit ist die älteste Altersgruppe trotzdem im oberen Punktbereich präsent, obwohl im Vergleich zur mittleren und jüngsten Altersgruppe weniger Kinder die Höchstpunktzahl erreichten. Die folgende Abbildung veranschaulicht die Häufigkeitsverteilung der Punkte (keine Normalverteilung).

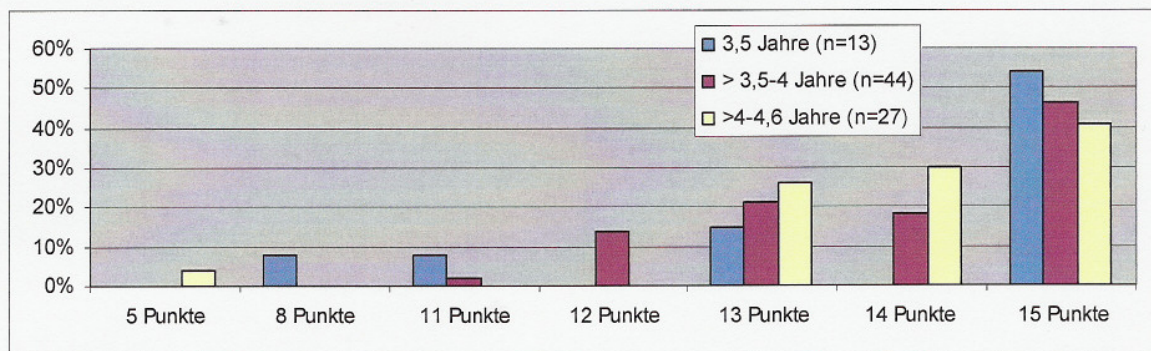


Diagramm 23: Verständnis: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Altersgruppen

Im Vergleich der Kitas zeigte sich die SN-Kita mit einem Anteil von 63% der Kinder mit Höchstpunktzahl führend, gefolgt von der NW-Kita, hier schaffte die Hälfte der Kinder (50%) die Höchstpunktzahl (15 Punkte). In den Kitas MT und ML hingegen erreichten nur 39% und 37% der Kinder die höchste Punktzahl. Die niedrigste Punktzahl (5 Punkte) erhielten 5% der Kinder der NW-Kita. 8 Punkte bekamen 5% der Kinder der MT-Kita. Punktwerte von 11-14 erreichten 4%-25% der Kinder in den vier Kitas (keine Normalverteilung).

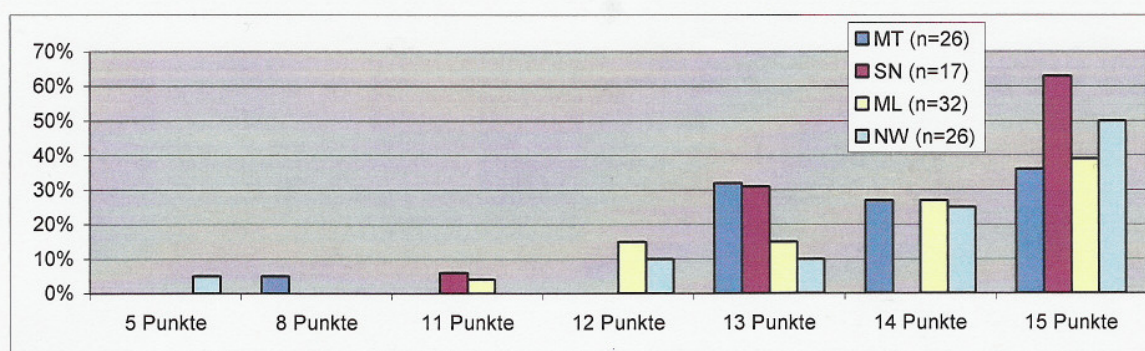


Diagramm 24: Verständnis: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Kitas

5.2.2 Umsetzung

Folgende Ergebnisdarstellung bezieht sich auf n=84 Kinder. Verweigerer und Abbrecher wurden von der Analyse ausgeschlossen. Für das Kriterium Umsetzung konnten maximal 15 Punkte und minimal 5 Punkte erreicht werden. Hier erhielt knapp ein Drittel der Gesamtgruppe (29%) die Höchstpunktzahl (15 Punkte) und nur 1% die niedrigste Punktzahl (5 Punkte).

Punktwerte von 8-14 erreichten insgesamt 70% der Kinder, wobei die Häufigkeiten der Punktwerte zwischen 1%-6% für 8-11 Punkte und 13%-24% für 12-14 Punkte lagen. Die folgende Abbildung veranschaulicht diese Häufigkeitsverteilung (keine Normalverteilung).

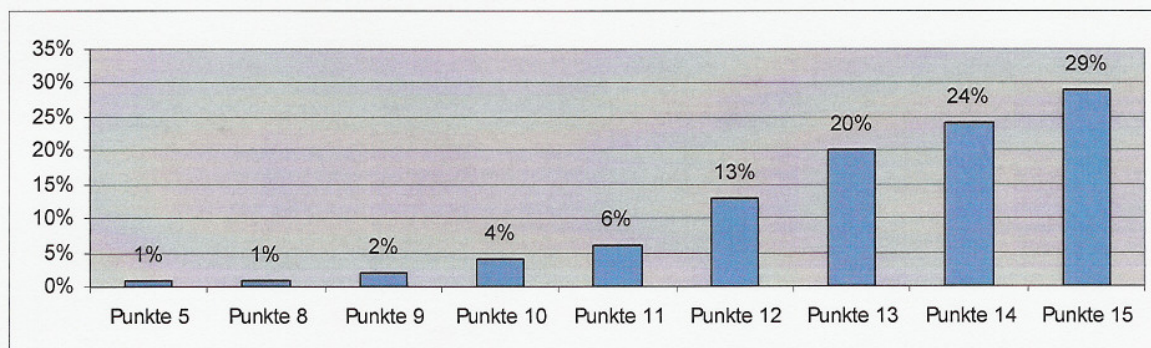


Diagramm 25: Umsetzung: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe (n=84)

Im Vergleich der Jungen und Mädchen erreichten im Kriterium Umsetzung 33% der Mädchen und 24% der Jungen die Höchstpunktzahl von 15 Punkten. Die niedrigste Punktzahl erhielten 3% der Mädchen und 2% der Jungen. Die Häufigkeitsverteilung für die Punktwerte von 12-14 Punkten variierte zwischen 2% und 27%, wie die folgende Abbildung veranschaulicht (keine Normalverteilung).

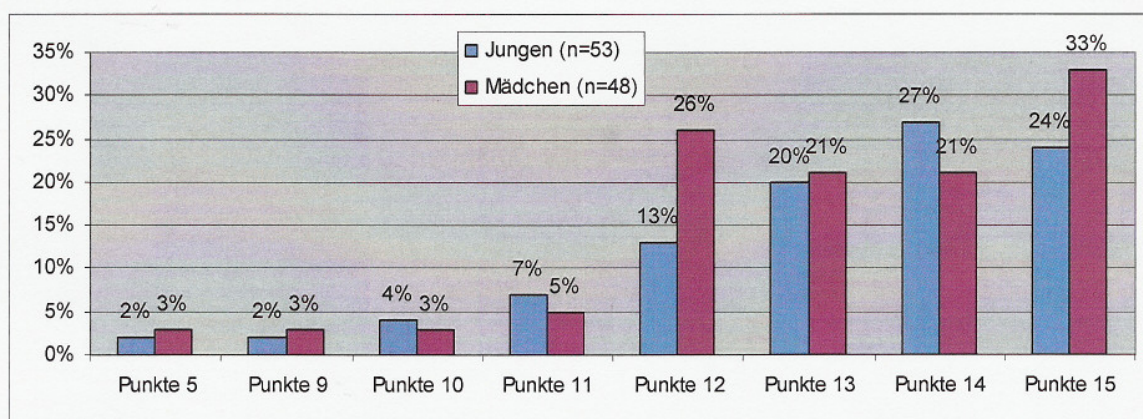


Diagramm 26: Umsetzung: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Jungen versus Mädchen

Im Vergleich der Altersgruppen erreichte 39% der jüngsten Altersgruppe, 30% der mittleren Altersgruppe und 22% der ältesten Altersgruppe die Höchstpunktzahl (5 Punkte). Die niedrigste Punktzahl mit 5 Punkten erhielten 4% der ältesten Altersgruppe. Punktwerte zwischen 8 und 14 Punkten variierten in den Altersgruppen folgendermaßen: Jüngste Altersgruppe: 8-14 Punkte mit einer Häufigkeitsverteilung von 8%-15%; mittlere Altersgruppe: 9-14 Punkte mit einer Häufigkeitsverteilung von 2%-25%; älteste Altersgruppe: 11-14 Punkte mit einer Häufigkeitsverteilung von 2%-25%.

figkeitsverteilung von 22% (13 Punkte) und 41% (14 Punkte). Damit ist diese Altersgruppe vorwiegend im oberen Punktbereich präsent, obwohl sie im Vergleich zur jüngsten und mittleren Altersgruppe die wenigsten Kinder mit Höchstpunktzahl hat. Die folgende Abbildung veranschaulicht die Häufigkeitsverteilung der Punkte (keine Normalverteilung).

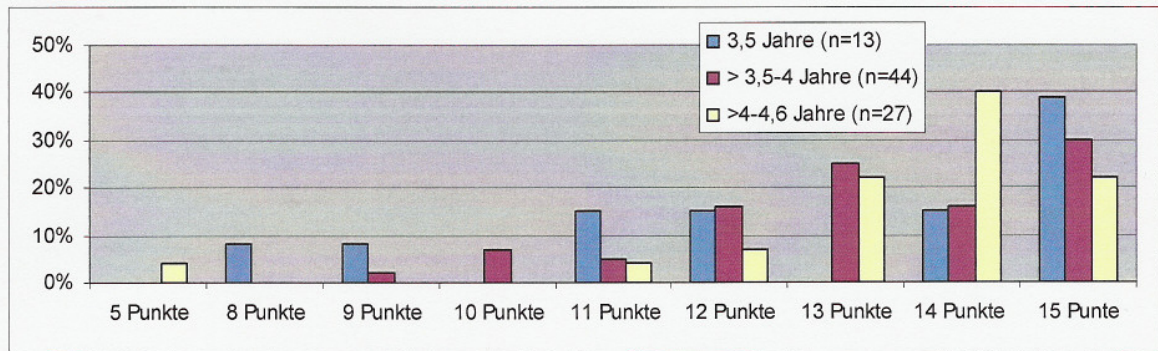


Diagramm 27: Umsetzung: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Altersgruppen

Im Vergleich der Kitas zeigte sich die NW-Kita mit einem Anteil von 35% der Kinder mit Höchstpunktzahl führend, gefolgt von der SN-Kita und der ML-Kita; hier schaffte knapp ein Drittel der Kinder (32% und 27%) die Höchstpunktzahl (15 Punkte). In der MT-Kita hingegen erreichte nur knapp ein Viertel (23%) der Kinder die höchste Punktzahl. Allerdings erhielten immerhin 32% 14 Punkte und 27% 13 Punkte. Die niedrigste Punktzahl (5 Punkte) erhielten 5% der Kinder der NW-Kita. 8 Punkte bekamen auch 5% der Kinder der MT-Kita. Punktwerte von 11-14 erreichten 5%-32% der Kinder in den vier Kitas. Die Häufigkeitsverteilung der Punkte wird in der folgenden Abbildung ersichtlich (keine Normalverteilung).

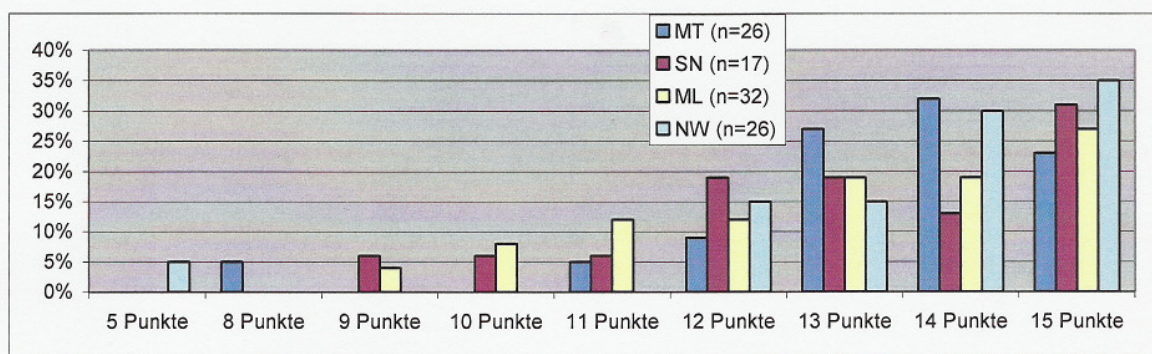


Diagramm 28: Häufigkeitsverteilung der Punkte Umsetzung: Vergleich der Kitas

5.2.3 Flüssigkeit

Folgende Ergebnisdarstellung bezieht sich auf n=84 Kinder. Verweigerer und Abbrecher wurden von der Analyse ausgeschlossen. Für das Kriterium Flüssigkeit konnten maximal 15 Punkte und minimal 5 Punkte erreicht werden. Hier erhielt knapp ein Viertel (27%) der Ge-

samtgruppe die Höchstpunktzahl (15 Punkte), 1% erhielt die niedrigste Punktzahl (5 Punkte). Punktwerte von 8-14 erreichten insgesamt 73% der Kinder, wobei die Häufigkeiten der Punktwerte zwischen 1 % -10 % für 8-12 Punkte und 24% für 13 und 14 Punkte lagen. Die folgende Abbildung veranschaulicht die (nicht normale) Häufigkeitsverteilung der Punkte.

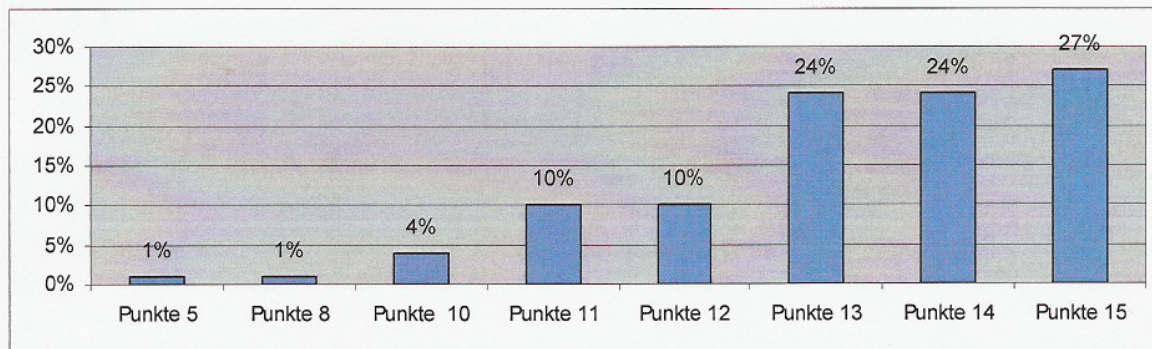


Diagramm 29: Flüssigkeit: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe (n=84)

Im Vergleich der Jungen und Mädchen erreichten im Kriterium Flüssigkeit ein Viertel (31%) der Mädchen und 24% der Jungen die Höchstpunktzahl von 15 Punkten. Die niedrigste Punktzahl (5 Punkte) erhielten 2% der Jungen, 3% der Mädchen erhielten 8 Punkte. Die Häufigkeitsverteilung für die Punktwerte von 10-14 Punkten variierte zwischen 2% und 31%, wie die folgende Abbildung veranschaulicht.

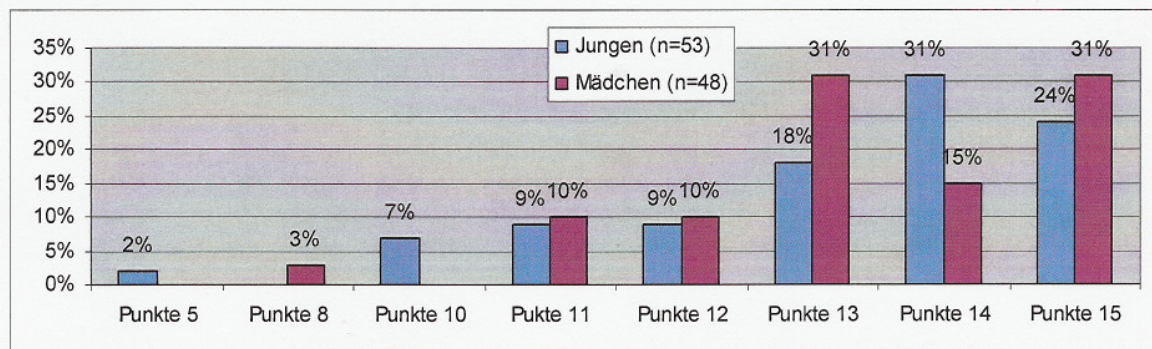


Diagramm 30: Flüssigkeit: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Jungen versus Mädchen

Im Vergleich der Altersgruppen erreichte mehr als ein Drittel (37%) der ältesten Altersgruppe und knapp ein Viertel (23%) der mittleren und der jüngsten Altersgruppe die Höchstpunktzahl (15 Punkte). Die niedrigste Punktzahl mit 5 Punkten erhielten 4% der ältesten Altersgruppe. Punktwerte zwischen 8 und 14 Punkten variierten in den Altersgruppen folgendermaßen: Jüngste Altersgruppe: 8-14 Punkte mit einer Häufigkeitsverteilung von 8%-31%; mittlere Altersgruppe: 10-14 Punkte mit einer Häufigkeitsverteilung von 7%-27%; älteste Altersgrup-

pe: 11-14 Punkte mit einer Häufigkeitsverteilung von 7%-22%. Die folgende Abbildung veranschaulicht diese (nicht normale) Häufigkeitsverteilung.

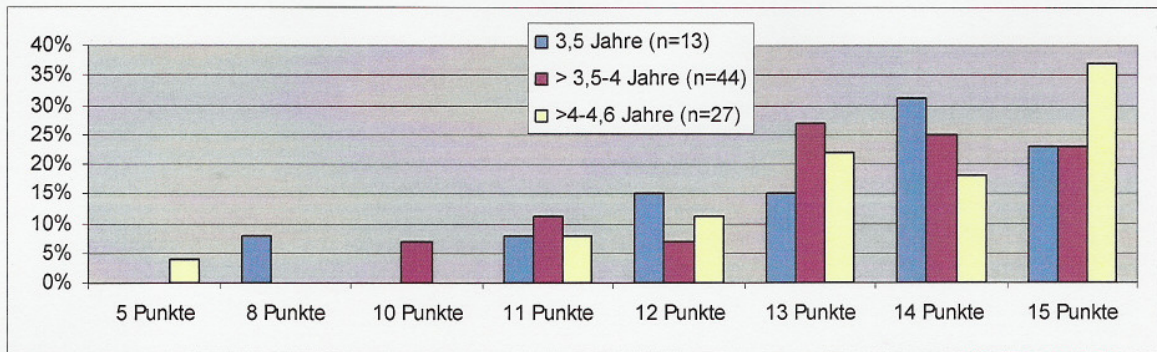


Diagramm 31: Flüssigkeit: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Altersgruppen

Im Vergleich der Kitas zeigte sich die MT-Kita mit einem Anteil von 36% der Kinder mit Höchstpunktzahl führend, gefolgt von der SN-Kita und der ML-Kita, hier schaffte ein Drittel der Kinder (31% und 27%) die Höchstpunktzahl (15 Punkte). In der NW-Kita hingegen erreichten nur 15% der Kinder die höchste Punktzahl, aber 35% 14 Punkte und 20% 13 Punkte. Die niedrigste Punktzahl (5 Punkte) erhielten 5% der Kinder der NW-Kita. 8 Punkte bekamen 5% der Kinder der MT-Kita. Punktwerte von 11-14 erreichten 5%-37% der Kinder in den vier Kitas. Die (nicht normale) Häufigkeitsverteilung der Punkte wird in der folgenden Abbildung ersichtlich.

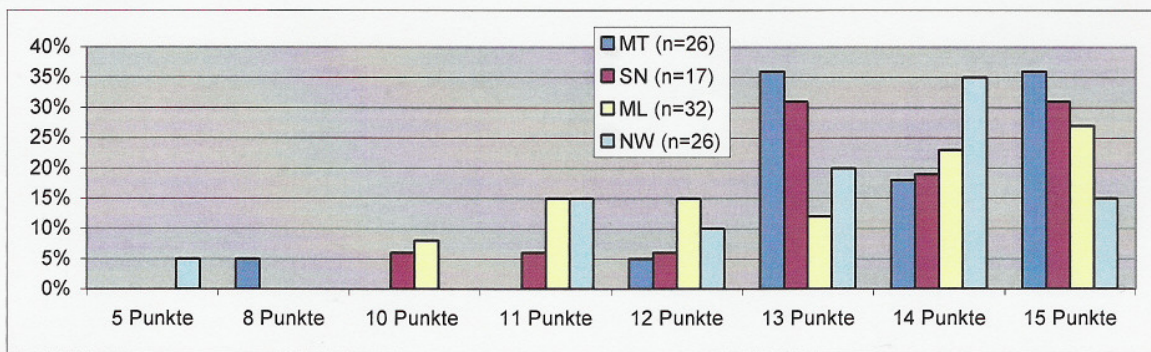


Diagramm 32: Flüssigkeit: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Kitas

5.2.4 Reproduzierbarkeit

Folgende Ergebnisdarstellung bezieht sich auf n=84 Kinder. Verweigerer und Abbrecher wurden von der Analyse ausgeschlossen. Für das Kriterium Reproduzierbarkeit konnten maximal 15 Punkte und minimal 5 Punkte erreicht werden. Hier erhielt knapp ein Viertel (23%) der Gesamtgruppe die Höchstpunktzahl (15 Punkte), 1% erhielt die niedrigste Punktzahl (5 Punkte). Punktwerte von 8-14 erreichten insgesamt 76% der Kinder, wobei die Häufigkeiten

der Punktwerte zwischen 1%-14% für 8-12 Punkte, 27% für 13 Punkte und 19% für 14 Punkte lagen. Die folgende Abbildung veranschaulicht diese (nicht normale) Häufigkeitsverteilung.

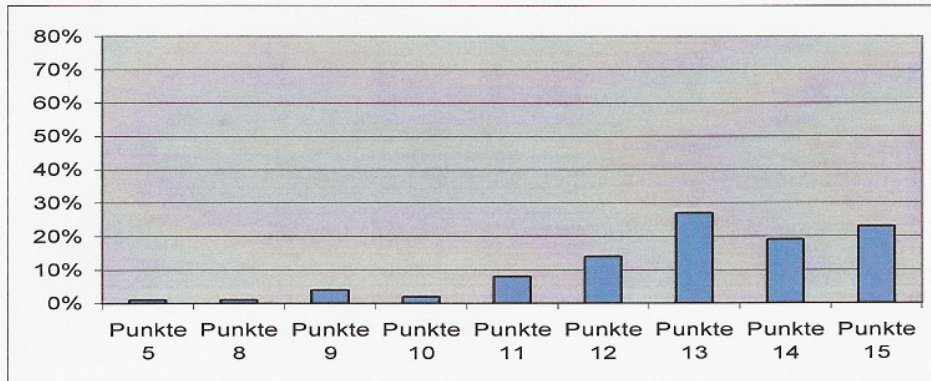


Diagramm 33: Reproduzierbarkeit: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe (n=84=)

Im Vergleich der Jungen und Mädchen erreichten im Kriterium Reproduzierbarkeit 26% der Mädchen und 20% der Jungen die Höchstpunktzahl von 15 Punkten. Die niedrigste Punktzahl (5 Punkte) erhielten 2% der Jungen, 3% der Mädchen erhielten 8 Punkte. Die (nicht normale) Häufigkeitsverteilung für die Punktwerte von 10-14 Punkten variierte zwischen 2% und 31%, wie die folgende Abbildung veranschaulicht.

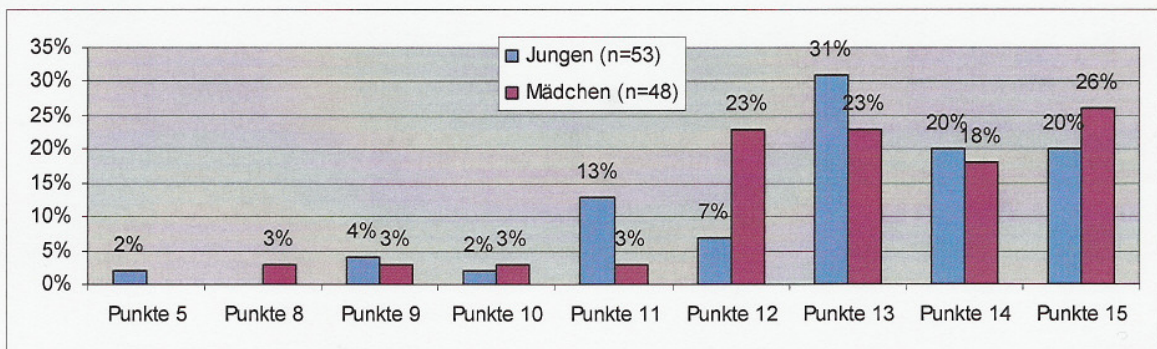


Diagramm 34: Reproduzierbarkeit: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Jungen versus Mädchen

Im Vergleich der Altersgruppen erreichte im Kriterium Reproduzierbarkeit ein Viertel (25%) der mittleren Altersgruppe und 23% der jüngsten sowie 19% der ältesten Altersgruppe die Höchstpunktzahl (15 Punkte). Die niedrigste Punktzahl mit 5 Punkten erhielten 4% der ältesten Altersgruppe. Punktwerte zwischen 8 und 14 Punkten variierten in den Altersgruppen folgendermaßen: Jüngste Altersgruppe: 8-14 Punkte mit einer Häufigkeitsverteilung von 8%-23%; mittlere Altersgruppe: 9-14 Punkte mit einer Häufigkeitsverteilung von 5%-27%; älteste

Altersgruppe: 11-14 Punkte mit einer Häufigkeitsverteilung von 7%-30%. Die folgende Abbildung veranschaulicht diese (nicht normale) Häufigkeitsverteilung.

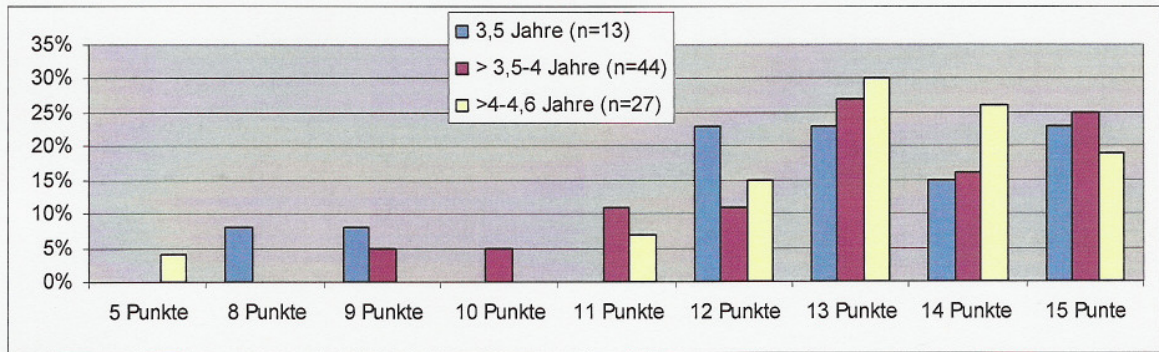


Diagramm 35: Reproduzierbarkeit: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Altersgruppen

Im Vergleich der Kitas zeigte sich die MT-Kita mit einem Anteil von fast einem Drittel (27% der Kinder mit Höchstpunktzahl) führend, gefolgt von der SN-Kita und der ML-Kita; hier schaffte knapp ein Viertel der Kinder (25% und 23%) die Höchstpunktzahl (15 Punkte). In der NW-Kita hingegen erreichten nur 15% der Kinder die höchste Punktzahl, aber 20% 14 Punkte und fast die Hälfte (45%) 13 Punkte. Die niedrigste Punktzahl (5 Punkte) erhielten 5% der Kinder der NW-Kita. 8 Punkte bekamen 5% der Kinder der MT-Kita, 9 Punkte erhielten 6% der Kinder der SN-Kita und 8% der Kinder der ML-Kita. Punktwerte von 10-14 erreichten 5%- 45% der Kinder in den vier Kitas. Die (nicht normale) Häufigkeitsverteilung der Punkte wird in der folgenden Abbildung ersichtlich.

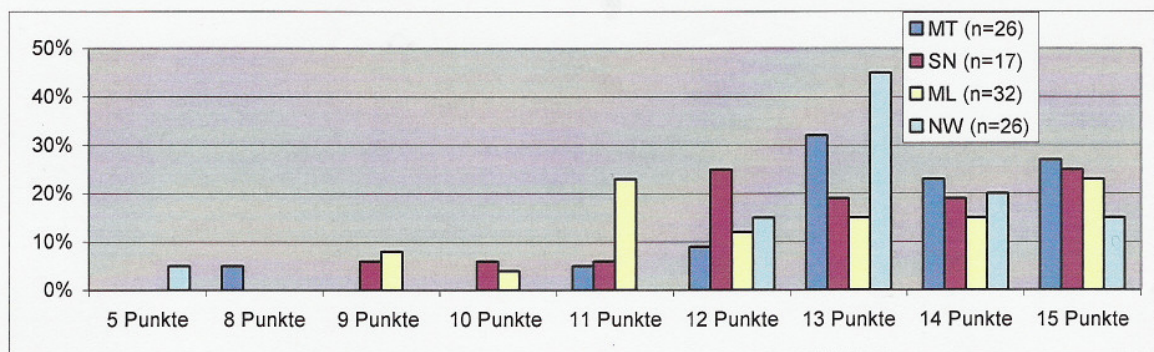


Diagramm 36: Reproduzierbarkeit: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Kitas

5.2.5 Symmetrie

Folgende Ergebnisdarstellung bezieht sich auf n=84 Kinder. Verweigerer und Abbrecher wurden von der Analyse ausgeschlossen. Für das Kriterium Symmetrie konnten maximal 15 Punkte und minimal 5 Punkte erreicht werden. Hier erhielt knapp ein Viertel (24% der Gesamtgruppe) die Höchstpunktzahl (15 Punkte), 1% erhielt die niedrigste Punktzahl (5 Punkte).

Punktwerte von 8-14 erreichten insgesamt 75% der Kinder, wobei die Häufigkeiten der Punktwerte zwischen 1%-20% für 7-12 Punkte, sowie bei 20% für 13 Punkte und bei 21% für 14 Punkte lagen. Die folgende Abbildung veranschaulicht diese (nicht normale) Häufigkeitsverteilung.

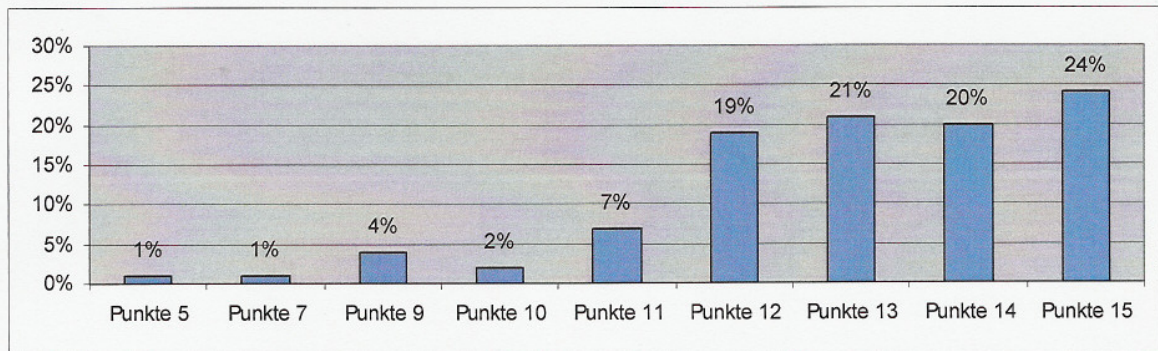


Diagramm 37: Symmetrie: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe (n=84)

Im Vergleich der Jungen und Mädchen erreichten im Kriterium Symmetrie 26% der Mädchen und 22% der Jungen die Höchstpunktzahl von 15 Punkten. Die niedrigste Punktzahl (5 Punkte) erhielten 2% der Jungen, 3% der Mädchen erhielten 7 Punkte. Die Häufigkeitsverteilung für die Punktwerte von 10-14 Punkten variierte zwischen 3% und 28%, wie die folgende Abbildung veranschaulicht (keine Normalverteilung).

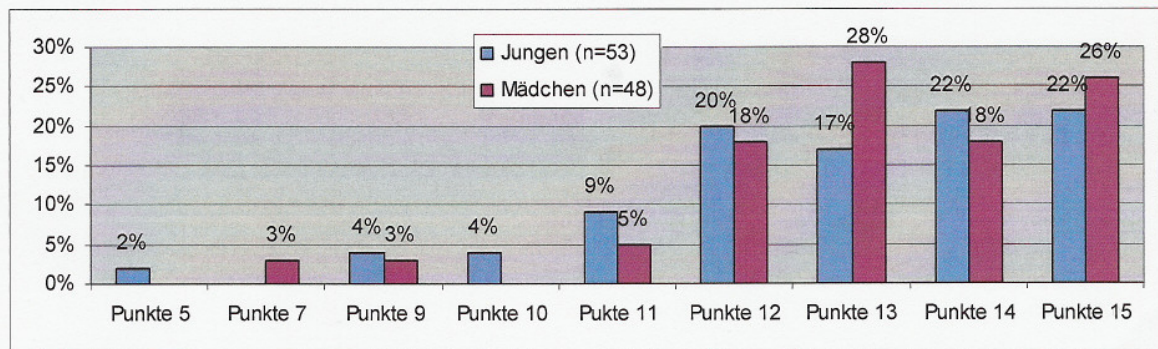


Diagramm 38: Symmetrie: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Jungen versus Mädchen

Im Vergleich der Altersgruppen erreichte ein Viertel (26%) der ältesten Altersgruppe und jeweils 23% der jüngsten und der mittleren Altersgruppe die Höchstpunktzahl (15 Punkte). Die niedrigste Punktzahl mit 5 Punkten erhielten 4% der ältesten Altersgruppe. Punktwerte zwischen 8 und 14 Punkten variierten in den Altersgruppen folgendermaßen: Jüngste Altersgruppe: 7-14 Punkte mit einer Häufigkeitsverteilung von 8%-30%; mittlere Altersgruppe: 9-14 Punkte mit einer Häufigkeitsverteilung von 5% -23%; älteste Altersgruppe: 11-14 Punkte

mit einer Häufigkeitsverteilung von 4%-26%. Die folgende Abbildung veranschaulicht diese Häufigkeitsverteilung (keine Normalverteilung).

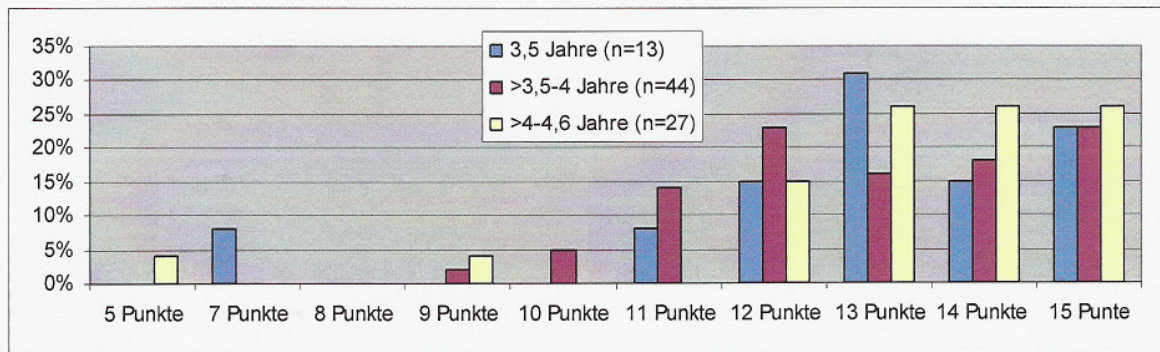


Diagramm 39: Symmetrie: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Altersgruppe

Im Vergleich der Kitas zeigte sich die ML-Kita mit einem Anteil von fast einem Drittel (27% der Kinder mit Höchstpunktzahl) führend, gefolgt von der SN-Kita und der MT-Kita; hier schaffte knapp ein Viertel der Kinder (25% und 23%) die Höchstpunktzahl (15 Punkte). In der NW-Kita erreichten 20% der Kinder die höchste Punktzahl. Die niedrigste Punktzahl (5 Punkte) erhielten 5% der Kinder der NW-Kita. 7 Punkte bekamen 5% der Kinder der MT-Kita, 9 Punkte erhielten 19% der Kinder der SN-Kita und 10 Punkte 8% der Kinder der ML-Kita. Punktwerte von 11-14 erreichten 5%-36% der Kinder in den vier Kitas. Die Häufigkeitsverteilung der Punkte wird in der folgenden Abbildung ersichtlich (keine Normalverteilung).

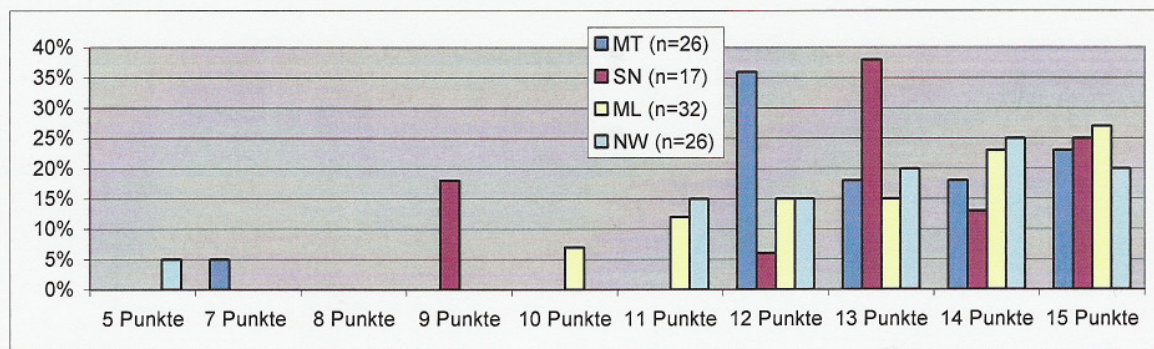


Diagramm 40: Symmetrie: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Kitas

5.2.6 Synkinesen

Folgende Ergebnisdarstellung bezieht sich auf n=84 Kinder. Verweigerer und Abbrecher wurden von der Analyse ausgeschlossen. Für das Kriterium Synkinesen konnten maximal 15 Punkte und minimal 5 Punkte erreicht werden. Hier erhielt knapp ein Drittel (27% der Gesamtgruppe) die Höchstpunktzahl. (15 Punkte), 1% erhielt die niedrigste Punktzahl (5 Punkte). Punktwerte von 9-14 erreichten insgesamt 72% der Kinder, wobei die Häufigkeiten der

Punktwerte zwischen 2% - 20% für 9-12 Punkte, sowie bei 21% für 13 Punkte und bei 23% für 14 Punkte lagen. Die folgende Abbildung veranschaulicht diese Häufigkeitsverteilung (Keine Normalverteilung).

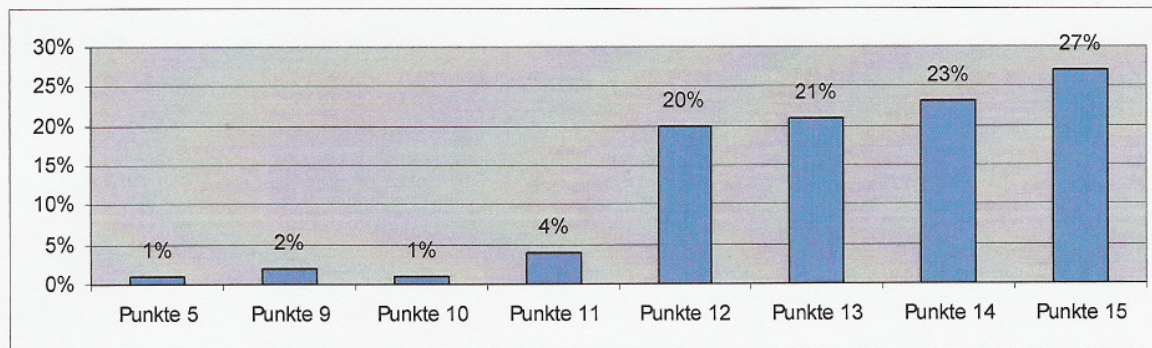


Diagramm 41: Synkinesen: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Gesamtpunktzahl in der Gesamtgruppe (n=84)

Im Vergleich der Jungen und Mädchen erreichten im Kriterium Synkinesen 36% der Mädchen und 20% der Jungen die Höchstpunktzahl von 15 Punkten. Die niedrigste Punktzahl (5 Punkte) erhielten 2% der Jungen, 5% der Mädchen erhielten 9 Punkte. Die Häufigkeitsverteilung für die Punktwerte von 10-14 Punkten variierte zwischen 3% und 29%, wie die folgende Abbildung veranschaulicht (keine Normalverteilung).

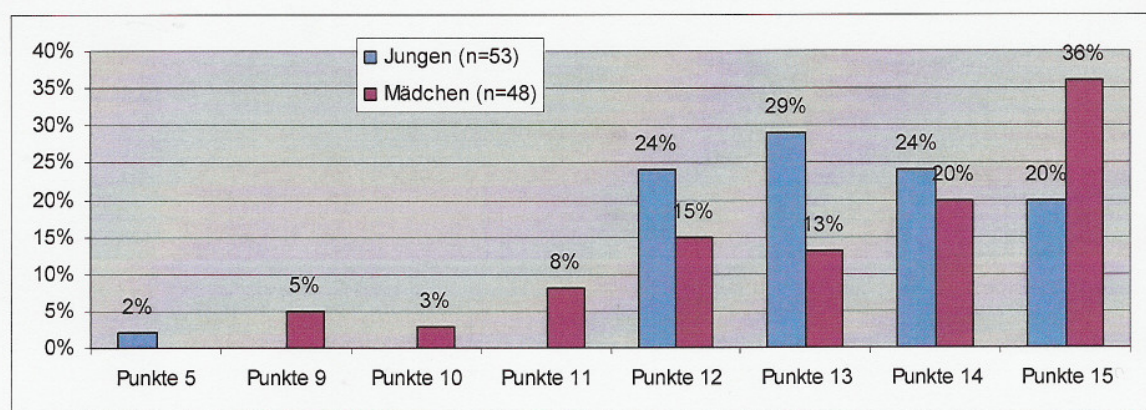


Diagramm 42: Synkinesen: Häufigkeitsverteilung der Punkte Jungen versus Mädchen

Im Vergleich der Altersgruppen erreichten ein Viertel (32%) der mittleren Altersgruppe, 26% der ältesten Altersgruppe und nur 15% der jüngsten Altersgruppe die Höchstpunktzahl (15 Punkte). Die niedrigste Punktzahl mit 5 Punkten erhielten 4% der ältesten Altersgruppe. Punktwerte zwischen 8 und 14 Punkten variierten in den Altersgruppen folgendermaßen: Jüngste Altersgruppe: 9-14 Punkte mit einer Häufigkeitsverteilung von 15%-31%; mittlere Altersgruppe: 10-14 Punkte mit einer Häufigkeitsverteilung von 2%-27%; älteste Altersgruppe:

pe: 11-14 Punkte mit einer Häufigkeitsverteilung von 7%-19%. Die folgende Abbildung veranschaulicht diese (nicht normale) Häufigkeitsverteilung.

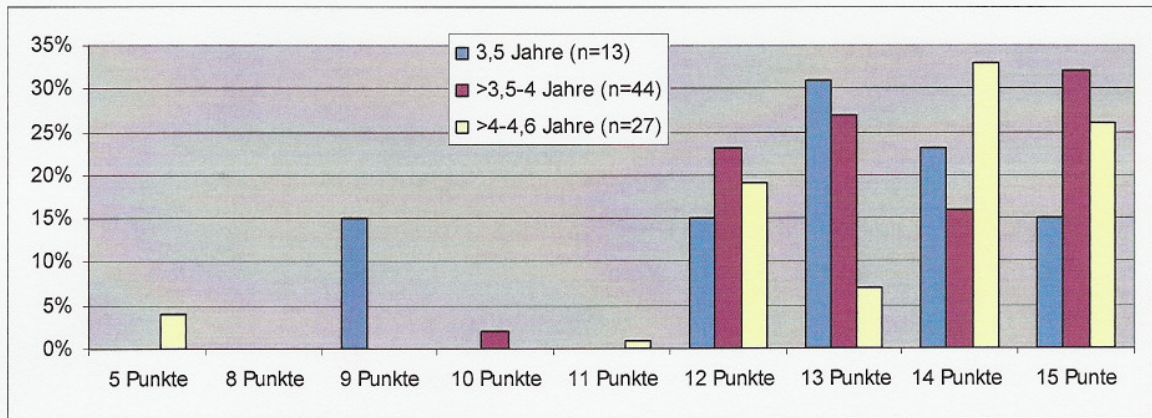


Diagramm 43: Synkinesen: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Altersgruppen

Im Vergleich der Kitas zeigte sich die SN-Kita (38% Kinder mit Höchstpunktzahl) führend, gefolgt von der MT-Kita und der ML-Kita, hier schaffte knapp ein Viertel der Kinder (27%) die Höchstpunktzahl (15 Punkte). In der NW-Kita erreichten nur 20% der Kinder die höchste Punktzahl, 35% aber 13 Punkte. Die niedrigste Punktzahl (5 Punkte) erhielten 5% der Kinder der NW-Kita. 9 Punkte bekamen 5% der Kinder der MT-Kita und 6% der Kinder der SN-Kita. Punktwerte von 10-14 erreichten 5%-31% der Kinder in den vier Kitas. Die Häufigkeitsverteilung wird in der folgenden Abbildung ersichtlich.

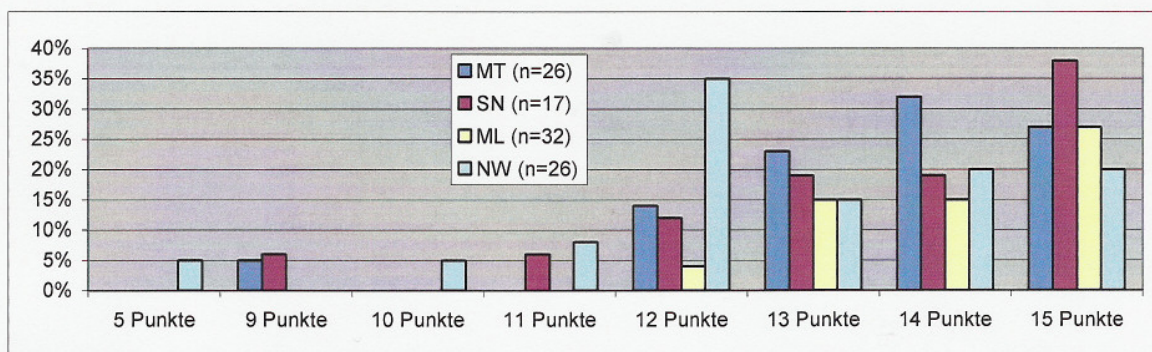


Diagramm 44: Synkinesen: Häufigkeitsverteilung der Punkte, Vergleich der Kitas

6 Übersichtstabellen zu den Aufgabenstellungen in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen

Tab. 1: Liegende Acht: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=98)

Gesamtpunkte	Gesamtgruppe	Geschlecht		Altersgruppen			Kitas			
		Jungen	Mädchen	3,5 Jahre	>3,5-4 Jahre	>4-4,6 Jahre	MT	SN	ML	NW
6	3,1	2,0	4,3	7,1	1,9	3,1	0,0	11,8	0,0	4,0
12	4,1	2,0	6,4	7,1	5,8	0,0	8,0	0,0	6,5	0,0
13	8,2	9,8	6,4	7,1	11,5	3,1	8,0	17,6	6,5	4,0
14	7,1	5,9	8,5	14,3	9,6	0,0	16,0	0,0	9,7	0,0
15	9,2	11,8	6,4	14,3	5,8	12,5	4,0	11,8	12,9	8,0
16	9,2	5,9	12,8	0,0	13,5	6,3	0,0	17,6	12,9	8,0
17	10,2	13,7	6,4	7,1	13,5	6,3	12,0	0,0	6,5	20,0
18	49,0	49,0	48,9	42,9	38,5	68,8	52,0	41,2	45,2	56,0

Aufgrund geringer Rundungsungenauigkeiten addieren sich die Angaben pro Gruppe z.T. nicht exakt auf 100%

Tab. 2: Kreuz bzw. X: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=99)

Gesamtpunkte	Gesamtgruppe	Geschlecht		Altersgruppen			Kitas			
		Jungen	Mädchen	3,5 Jahre	>3,5-4 Jahre	>4-4,6 Jahre	MT	SN	ML	NW
6	4,0	3,8	4,3	0,0	3,8	6,1	7,7	5,9	0,0	4,0
12	4,0	5,8	2,1	7,1	3,8	3,0	7,7	0,0	6,5	0,0
13	6,1	5,8	6,4	14,3	7,7	0,0	3,8	0,0	16,1	0,0
14	7,1	9,6	4,3	7,1	5,8	9,1	3,8	5,9	12,9	4,0
15	8,1	11,5	4,3	0,0	11,5	6,1	0,0	5,9	22,6	0,0
16	10,1	7,7	12,8	0,0	15,4	6,1	15,4	11,8	0,0	16,0
17	22,2	23,1	21,3	28,6	15,4	30,3	26,9	23,5	16,1	24,0
18	38,4	32,7	44,7	42,9	36,5	39,4	34,6	47,1	25,8	52,0

Aufgrund geringer Rundungsungenauigkeiten addieren sich die Angaben pro Gruppe z.T. nicht exakt auf 100%

Tab. 3: Flugzeug: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=99)

Gesamtpunkte	Gesamtgruppe	Geschlecht		Altersgruppen			Kitas			
		Jungen	Mädchen	3,5 Jahre	>3,5-4 Jahre	>4-4,6 Jahre	MT	SN	ML	NW
6	6,1	9,6	2,1	0,0	5,8	9,1	0,0	5,9	6,7	11,5
10	1,0	0,0	2,1	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8
11	3,0	3,8	2,1	7,1	3,8	0,0	3,8	0,0	6,7	0,0
12	7,1	7,7	6,4	7,1	9,6	3,0	7,7	5,9	3,3	11,5
13	6,1	5,8	6,4	0,0	5,8	9,1	7,7	5,9	3,3	7,7
14	8,1	9,6	6,4	7,1	3,8	15,2	11,5	11,8	6,7	3,8
15	10,1	13,5	6,4	7,1	11,5	9,1	0,0	5,9	23,3	7,7
16	14,1	9,6	19,1	14,3	9,6	21,2	30,8	11,8	10,0	3,8
17	15,2	15,4	14,9	28,6	15,4	9,1	15,4	23,5	10,0	15,4
18	29,3	25,0	34,0	28,6	32,7	24,2	23,1	29,4	30,0	34,6

Aufgrund geringer Rundungsungenauigkeiten addieren sich die Angaben pro Gruppe z.T. nicht exakt auf 100%

Tab. 4: Hände gleichzeitig: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=89)

Gesamtpunkte	Gesamtgruppe	Geschlecht		Altersgruppen			Kitas			
		Jungen	Mädchen	3,5 Jahre	>3,5-4 Jahre	>4-4,6 Jahre	MT	SN	ML	NW
6	3,4	2,1	4,8	7,1	2,2	3,4	4,2	0,0	0,0	9,5
12	1,1	0,0	2,4	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0
15	7,9	6,4	9,5	7,1	8,7	6,9	0,0	18,8	14,3	0,0
16	7,9	8,5	7,1	21,4	4,3	6,9	12,5	12,5	7,1	0,0
17	12,4	19,1	4,8	21,4	10,9	10,3	4,2	6,3	25,0	9,5
18	67,4	63,8	71,4	42,9	71,7	72,4	79,2	62,5	50,0	81,0

Aufgrund geringer Rundungsungenauigkeiten addieren sich die Angaben pro Gruppe z.T. nicht exakt auf 100%

Tab. 5: Hände wechselseitig: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=91)

Gesamtpunkte	Gesamtgruppe	Geschlecht		Altersgruppen			Kitas			
		Jungen	Mädchen	3,5 Jahre	>3,5-4 Jahre	>4-4,6 Jahre	MT	SN	ML	NW
6	6,6	6,1	7,1	23,1	4,3	3,2	8,7	12,5	3,7	4,0
8	2,2	2,0	2,4	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	7,4	0,0
9	2,2	4,1	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0
11	1,1	0,0	2,4	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
12	7,7	8,2	7,1	7,7	10,6	3,2	13,0	0,0	0,0	16,0
13	9,9	8,2	11,9	7,7	12,8	6,5	4,3	6,3	11,1	16,0
14	9,9	10,2	9,5	7,7	6,4	16,1	4,3	6,3	18,5	8,0
15	12,1	16,3	7,1	23,1	10,6	9,7	8,7	25,0	11,1	8,0
16	4,4	6,1	2,4	0,0	4,3	6,5	4,3	6,3	7,4	0,0
17	3,3	4,1	2,4	0,0	0,0	9,7	4,3	6,3	0,0	4,0
18	40,7	34,7	47,6	30,8	44,7	38,7	52,2	37,5	40,7	32,0

Aufgrund geringer Rundungsungenauigkeiten addieren sich die Angaben pro Gruppe z.T. nicht exakt auf 100%

Tab. 6: Verständnis: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=84)

Gesamtpunkte	Gesamtgruppe	Geschlecht		Altersgruppen			Kitas			
		Jungen	Mädchen	3,5 Jahre	>3,5-4 Jahre	>4-4,6 Jahre	MT	SN	ML	NW
5	1,2	2,2	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	5,0
8	1,2	0,0	2,6	7,7	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0
11	2,4	0,0	5,1	7,7	2,3	0,0	0,0	6,3	3,8	0,0
12	7,1	11,1	2,6	0,0	13,6	0,0	0,0	0,0	15,4	10,0
13	21,4	20,0	23,1	15,4	20,5	25,9	31,8	31,3	15,4	10,0
14	21,4	24,4	17,9	15,4	18,2	29,6	27,3	0,0	26,9	25,0
15	45,2	42,2	48,7	53,8	45,5	40,7	36,4	62,5	38,5	50,0

Aufgrund geringer Rundungsungenauigkeiten addieren sich die Angaben pro Gruppe z.T. nicht exakt auf 100%

Tab. 7: Umsetzung: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=84)

Gesamtpunkte	Gesamtgruppe	Geschlecht		Altersgruppen			Kitas			
		Jungen	Mädchen	3,5 Jahre	>3,5-4 Jahre	>4-4,6 Jahre	MT	SN	ML	NW
5	1,2	2,2	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	5,0
8	1,2	0,0	2,6	7,7	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0
9	2,4	2,2	2,6	7,7	2,3	0,0	0,0	6,3	3,8	0,0
10	3,6	4,4	2,6	0,0	6,8	0,0	0,0	6,3	7,7	0,0
11	6,0	6,7	5,1	15,4	4,5	3,7	4,5	6,3	11,5	0,0
12	13,1	13,3	12,8	15,4	15,9	7,4	9,1	18,8	11,5	15,0
13	20,2	20,0	20,5	0,0	25,0	22,2	27,3	18,8	19,2	15,0
14	23,8	26,7	20,5	15,4	15,9	40,7	31,8	12,5	19,2	30,0
15	28,6	24,4	33,3	38,5	29,5	22,2	22,7	31,3	26,9	35,0

Aufgrund geringer Rundungsungenauigkeiten addieren sich die Angaben pro Gruppe z.T. nicht exakt auf 100%

Tab. 8: Reproduzierbarkeit: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=84)

Gesamtpunkte	Gesamtgruppe	Geschlecht		Altersgruppen			Kitas			
		Jungen	Mädchen	3,5 Jahre	>3,5-4 Jahre	>4-4,6 Jahre	MT	SN	ML	NW
5	1,2	2,2	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	5,0
8	1,2	0,0	2,6	7,7	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0
9	3,6	4,4	2,6	7,7	4,5	0,0	0,0	6,3	7,7	0,0
10	2,4	2,2	2,6	0,0	4,5	0,0	0,0	6,3	3,8	0,0
11	8,3	13,3	2,6	0,0	11,4	7,4	4,5	0,0	23,1	0,0
12	14,3	6,7	23,1	23,1	11,4	14,8	9,1	25,0	11,5	15,0
13	27,4	31,1	23,1	23,1	27,3	29,6	31,8	18,8	15,4	45,0
14	19,0	20,0	17,9	15,4	15,9	25,9	22,7	18,8	15,4	20,0
15	22,6	20,0	25,6	23,1	25,0	18,5	27,3	25,0	23,1	15,0

Aufgrund geringer Rundungsungenauigkeiten addieren sich die Angaben pro Gruppe z.T. nicht exakt auf 100%

Tab. 9: Flüssigkeit: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=84)

Gesamtpunkte	Gesamtgruppe	Geschlecht		Altersgruppen			Kitas			
		Jungen	Mädchen	3,5 Jahre	>3,5-4 Jahre	>4-4,6 Jahre	MT	SN	ML	NW
5	1,2	2,2	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	5,0
8	1,2	0,0	2,6	7,7	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0
10	3,6	6,7	0,0	0,0	6,8	0,0	0,0	6,3	7,7	0,0
11	9,5	8,9	10,3	7,7	11,4	7,4	0,0	6,3	15,4	15,0
12	9,5	8,9	10,3	15,4	6,8	11,1	4,5	6,3	15,4	10,0
13	23,8	17,8	30,8	15,4	27,3	22,2	36,4	31,3	11,5	20,0
14	23,8	31,1	15,4	30,8	25,0	18,5	18,2	18,8	23,1	35,0
15	27,4	24,4	30,8	23,1	22,7	37,0	36,4	31,3	26,9	15,0

Aufgrund geringer Rundungsungenauigkeiten addieren sich die Angaben pro Gruppe z.T. nicht exakt auf 100%

Tab. 10: Symmetrie: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=84)

Gesamtpunkte	Gesamtgruppe	Geschlecht		Altersgruppen			Kitas			
		Jungen	Mädchen	3,5 Jahre	>3,5-4 Jahre	>4-4,6 Jahre	MT	SN	ML	NW
5	1,2	2,2	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	5,0
7	1,2	0,0	2,6	7,7	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0
9	3,6	4,4	2,6	7,7	2,3	3,7	0,0	18,8	0,0	0,0
10	2,4	4,4	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0
11	7,1	8,9	5,1	0,0	13,6	0,0	0,0	0,0	11,5	15,0
12	19,0	20,0	17,9	15,4	22,7	14,8	36,4	6,3	15,4	15,0
13	21,4	15,6	28,2	30,8	15,9	25,9	18,2	37,5	15,4	20,0
14	20,2	22,2	17,9	15,4	18,2	25,9	18,2	12,5	23,1	25,0
15	23,8	22,2	25,6	23,1	22,7	25,9	22,7	25,0	26,9	20,0

Aufgrund geringer Rundungsungenauigkeiten addieren sich die Angaben pro Gruppe z.T. nicht exakt auf 100%

Tab. 11: Synkinesen: Gesamtpunktzahl prozentuale Häufigkeiten (n=84)

Gesamtpunkte	Gesamtgruppe	Geschlecht		Altersgruppen			Kitas			
		Jungen	Mädchen	3,5 Jahre	>3,5-4 Jahre	>4-4,6 Jahre	MT	SN	ML	NW
5	1,2	2,2	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	5,0
9	2,4	0,0	5,1	15,4	0,0	0,0	4,5	6,3	0,0	0,0
10	1,2	0,0	2,6	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
11	3,6	0,0	7,7	0,0	0,0	11,1	0,0	6,3	7,7	0,0
12	20,2	24,4	15,4	15,4	22,7	18,5	13,6	12,5	19,2	35,0
13	21,4	28,9	12,8	30,8	27,3	7,4	22,7	18,8	26,9	15,0
14	22,6	24,4	20,5	23,1	15,9	33,3	31,8	18,8	19,2	20,0
15	27,4	20,0	35,9	15,4	31,8	25,9	27,3	37,5	26,9	20,0

Aufgrund geringer Rundungsungenauigkeiten addieren sich die Angaben pro Gruppe z.T. nicht exakt auf 100%

7 Übersichten zu den Mittelwerten in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen

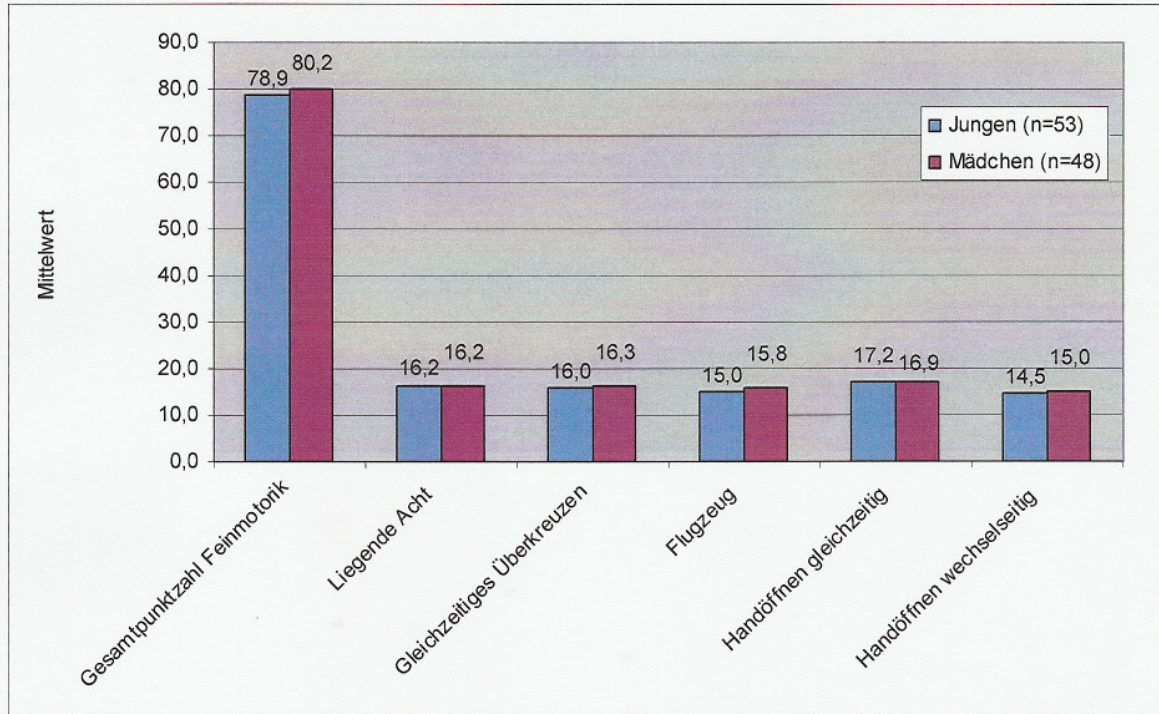


Diagramm 45: Übersicht zu den erreichten Mittelwerten in den fünf Bewegungsaufgaben, Vergleich der Jungen und Mädchen

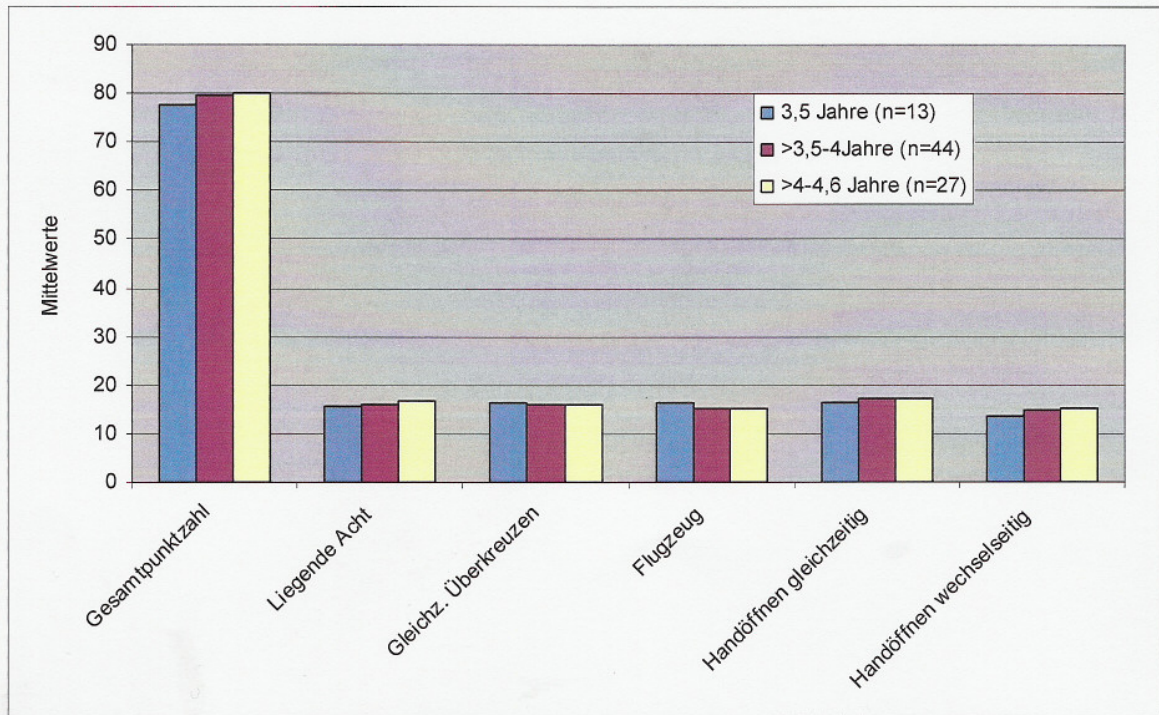


Diagramm 46: Übersicht zu den erreichten Mittelwerten in den fünf Bewegungsaufgaben, Vergleich der drei Altersgruppen

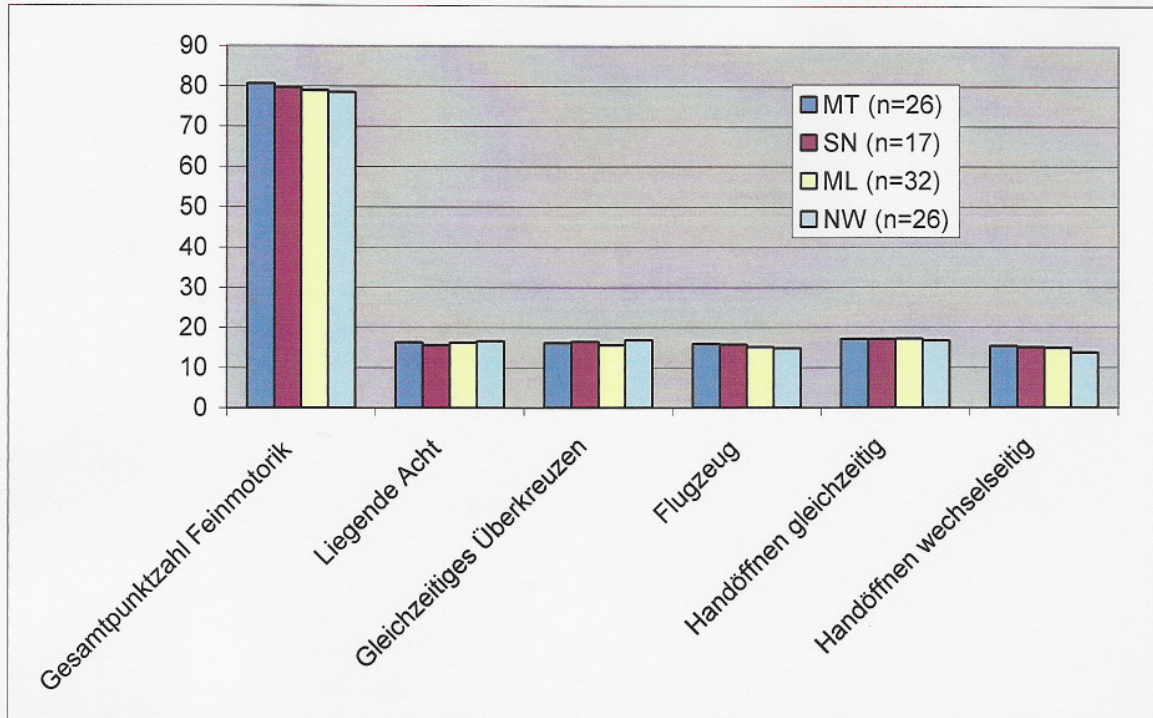
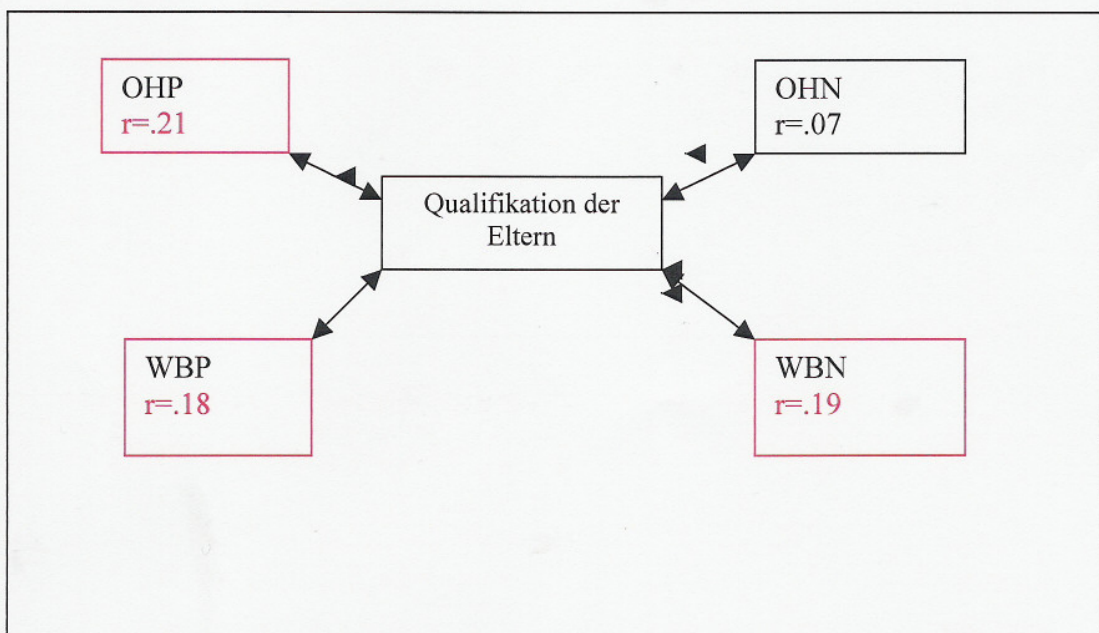


Diagramm 47: Übersicht zu den erreichten Mittelwerten in den fünf feinmotorischen Bewegungsaufgaben, Vergleich der vier Kitas

8 Die Zusammenhänge von Qualifikation der Eltern mit den vier Untertests BIVA

Abb. 1: Die Zusammenhänge von Qualifikation der Eltern mit den vier Untertests BIVA. Alle signifikanten Ergebnisse sind rot dargestellt.



9 Korrelationen der Ergebnisse Motorik und BIVA

Tab. 12: Korrelationen OHP mit Motorik

	Gesamtgruppe (n=84)	3,5 Jahre (n=13)	>3,5-4 Jahre (n=44)	>4-4,6 Jahre (n=27)
Einbeinstand	$r_s=0,32$	$r_s=0,36$	$r_s=0,15$	$r_s=-0,03$
Standweitsprung	$r_s=0,12$	$r_s=-0,31$	$r_s=-0,01$	$r_s=-0,06$
Sechs-Meter -Lauf aus dem Stand	$r_s=-0,10$	$r_s=-0,05$	$r_s=0,17$	$r_s=0,05$
Sechs- Meter -Lauf aus Bodenlage	$r_s=-0,13$	$r_s=0,19$	$r_s=0,09$	$r_s=-0,02$
Balancieren	$r_s=0,38$	$r_s=-0,03$	$r_s=0,42$	$r_s=0,19$
Seitliches Umsetzen	$r_s=0,29$	$r_s=-0,18$	$r_s=0,21$	$r_s=0,04$

r_s Spearman-Rho; zweiseitige Signifikanzen $p \leq 0,01$ rot fett; $p \leq 0,05$ rot; $p \leq 0,10$ unterstrichen

Tab. 13: Korrelationen OHN mit Motorik

	Gesamtgruppe (n=84)	3,5 Jahre (n=13)	>3,5-4 Jahre (n=44)	>4-4,6 Jahre (n=27)
Einbeinstand	$r_s=0,32$	$r_s=-0,18$	$r_s=0,23$	$r_s=0,15$
Standweitsprung	$r_s=0,25$	$r_s=-0,31$	$r_s=0,21$	$r_s=-0,05$
Sechs-Meter-Lauf aus dem Stand	$r_s=-0,12$	<u>$r_s=-0,54$</u>	$r_s=0,16$	$r_s=-0,06$
Sechs-Meter-Lauf aus Bodenlage	$r_s=-0,06$	$r_s=-0,15$	$r_s=0,17$	$r_s=0,08$
Balancieren	$r_s=0,23$	$r_s=0,33$	$r_s=0,25$	$r_s=0,13$
Seitliches Umsetzen	$r_s=0,18$	$r_s=0,16$	$r_s=0,15$	$r_s=-0,26$

r_s Spearman-Rho; zweiseitige Signifikanzen $p \leq 0,01$ rot fett; $p \leq 0,05$ rot; $p \leq 0,10$ unterstrichen

Tab. 14: Korrelationen WBP mit Motorik

	Gesamtgruppe (n=84)	3,5 Jahre (n=13)	>3,5-4 Jahre (n=44)	>4-4,6 Jahre (n=27)
Einbeinstand	$r_s=0,28$	$r_s=0,17$	$r_s=0,17$	$r_s=0,08$
Standweitsprung	$r_s=0,18$	$r_s=-0,12$	$r_s=0,14$	$r_s=-0,02$
Sechs-Meter-Lauf aus dem Stand	$r_s=-0,09$	$r_s=0,47$	$r_s=0,03$	$r_s=-0,02$
Sechs-Meter-Lauf aus Bodenlage	$r_s=-0,14$	$r_s=0,59$	$r_s=-0,12$	$r_s=-0,19$
Balancieren	$r_s=0,14$	$r_s=-0,12$	$r_s=0,07$	$r_s=0,00$
Seitliches Umsetzen	$r_s=0,13$	$r_s=-0,75$	$r_s=0,11$	$r_s=-0,02$

r_s Spearman-Rho; zweiseitige Signifikanzen $p \leq 0.01$ rot fett; $p \leq 0.05$ rot; $p \leq 0.10$ unterstrichen

Tab. 15: Korrelationen WBN mit Grobmotorik

	Gesamtgruppe (n=84)	3,5 Jahre (n=13)	>3,5-4 Jahre (n=44)	>4-4,6 Jahre (n=27)
Einbeinstand	$r_s=0,31$	$r_s=0,69$	$r_s=0,02$	$r_s=0,25$
Standweitsprung	$r_s=0,12$	$r_s=0,09$	$r_s=-0,06$	$r_s=0,19$
Sechs-Meter-Lauf aus dem Stand	$r_s=-0,01$	$r_s=0,23$	$r_s=0,14$	$r_s=-0,09$
Sechs-Meter -Lauf aus Bodenlage	$r_s=-0,01$	$r_s=0,03$	$r_s=0,13$	$r_s=0,13$
Balancieren	<u>$r_s=0,21$</u>	$r_s=0,22$	<u>$r_s=0,25$</u>	$r_s=0,05$
Seitliches Umsetzen	$r_s=0,07$	$r_s=-0,14$	$r_s=-0,01$	$r_s=-0,03$

r_s Spearman-Rho; zweiseitige Signifikanzen $p \leq 0.01$ rot fett; $p \leq 0.05$ rot; $p \leq 0.10$ unterstrichen

10 Übersicht - Korrelationen der Ergebnisse Motorik und BIVA

Tab. 16: Signifikante Korrelationen zwischen den Ergebnissen in der Motorik und Ergebnissen in den Untertests BIVA

Motoriktests	Gesamtgruppe (n=84)	3,5 Jahre (n=13)	>3,5-4 Jahre (n=44)	>4-4,6 Jahre (n=27)
Einbeinstand	OHP $r_s=.32$ OHN $r_s=.2$ WBP $r_s=.28$ WBN $r_s=.31$	WBN $r_s=.69$	OHP $r_s=.42$	
Standweitsprung	OHN $r_s=.25$			
Sechs-Meter-Lauf aus dem Stand		<u>OHN $r_s=-.54$</u> <u>WBP $r_s=.47$</u>		
Sechs-Meter-Lauf aus der Bodenlage		WBP $r_s=.59$		
Balancieren	OHP $r_s=.38$ OHN $r_s=.23$ <u>WBN $r_s=.21$</u>		<u>OHP $r_s=.25$</u> <u>WBN $r_s=.25$</u>	
Seitliche Umsetzen	OHP $r_s=.29$	OHP $r_s=-.75$		

Legende

rot und fett=hochsignifikant

rot=signifikant

unterstrichen=tendenziell signifikant

11 Korrelationen der Ergebnisse in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen und BIVA

Tab. 17: Korrelationen OHP mit Aufgaben

	Gesamtgruppe (n=84)	3,5 Jahre (n=13)	>3,5-4 Jahre (n=44)	>4-4,6 Jahre (n=27)
Liegende Acht	$r_s=0,07$	$r_s=0,19$	$r_s=-0,32$	$r_s=-0,02$
Überkreuzen d. Unterarme	$r_s=-0,01$	$r_s=-0,28$	$r_s=-0,01$	$r_s=0,16$
Flugzeug	$r_s=-0,26$	$r_s=-0,30$	<u>$r_s=-0,26$</u>	$r_s=-0,28$
Handöffnen gleichzeitig	$r_s=0,07$	$r_s=0,25$	$r_s=-0,13$	$r_s=0,21$
Handöffnen wechselseitig	$r_s=0,07$	$r_s=0,02$	$r_s=-0,03$	$r_s=0,20$

r_s Spearman-Rho; zweiseitige Signifikanzen $p \leq 0,01$ rot fett; $p \leq 0,05$ rot; $p \leq 0,10$ unterstrichen

Tab. 18: Korrelationen OHN mit Aufgaben

	Gesamtgruppe (n=84)	3,5 Jahre (n=13)	>3,5-4 Jahre (n=44)	>4-4,6 Jahre (n=27)
Liegende Acht	$r_s=0,08$	$r_s=-0,29$	$r_s=-0,09$	$r_s=0,21$
Überkreuzen d. Unterarme	$r_s=0,14$	$r_s=0,18$	$r_s=0,23$	$r_s=0,17$
Flugzeug	$r_s=0,05$	$r_s=-0,16$	$r_s=0,25$	$r_s=0,01$
Handöffnen gleichzeitig	$r_s=0,26$	<u>$r_s=-0,55$</u>	$r_s=0,47$	$r_s=0,07$
Handöffnen wechselseitig	<u>$r_s=0,18$</u>	$r_s=-0,39$	$r_s=0,24$	$r_s=0,17$

r_s Spearman-Rho; zweiseitige Signifikanzen $p \leq 0,01$ rot fett; $p \leq 0,05$ rot; $p \leq 0,10$ unterstrichen

Tab. 19: Korrelationen WBP mit Aufgaben

	Gesamtgruppe (n=84)	3,5 Jahre (n=13)	>3,5-4 Jahre (n=44)	>4-4,6 Jahre (n=27)
Liegende Acht	$r_s=0,16$	<u>$r_s=-0,49$</u>	$r_s=0,15$	$r_s=0,08$
Überkreuzen d. Unterarme	$r_s=0,06$	$r_s=-0,15$	$r_s=0,09$	$r_s=0,10$
Flugzeug	$r_s=-0,14$	$r_s=0,00$	$r_s=-0,11$	$r_s=-0,20$
Handöffnen gleichzeitig	$r_s=0,02$	$r_s=-0,37$	$r_s=0,00$	$r_s=0,16$
Handöffnen wechselseitig	$r_s=-0,01$	$r_s=-0,20$	$r_s=-0,13$	$r_s=0,28$

r_s Spearman-Rho; zweiseitige Signifikanzen $p \leq 0,01$ rot fett; $p \leq 0,05$ rot; $p \leq 0,10$ unterstrichen

Tab. 20: Korrelationen WBN mit Aufgaben

	Gesamtgruppe (n=84)	3,5 Jahre (n=13)	>3,5-4 Jahre (n=44)	>4-4,6 Jahre (n=27)
Liegende Acht	$r_s=0,16$	$r_s=0,04$	$r_s=0,10$	$r_s=0,18$
Überkreuzen d. Unterarme	$r_s=-0,01$	$r_s=-0,10$	$r_s=0,15$	$r_s=-0,17$
Flugzeug	$r_s=-0,10$	$r_s=-0,30$	$r_s=-0,11$	$r_s=0,09$
Handöffnen gleichzeitig	$r_s=0,10$	$r_s=-0,15$	$r_s=0,09$	$r_s=0,14$
Handöffnen wechselseitig	$r_s=0,13$	$r_s=-0,03$	$r_s=0,06$	$r_s=0,28$

r_s Spearman-Rho; zweiseitige Signifikanzen $p \leq 0,01$ rot fett; $p \leq 0,05$ rot; $p \leq 0,10$ unterstrichen

Tab. 21: Korrelationen OHP mit Kriterien

	Gesamtgruppe (n=84)	3,5 Jahre (n=13)	>3,5-4 Jahre (n=44)	>4-4,6 Jahre (n=27)
Verständnis	$r_s=-0,03$	$r_s=0,03$	$r_s=-0,15$	$r_s=0,09$
Umsetzung	$r_s=0,08$	$r_s=0,15$	$r_s=-0,14$	$r_s=0,32$
Reproduzierbarkeit	$r_s=-0,02$	$r_s=0,03$	$r_s=-0,20$	$r_s=0,13$
Flüssigkeit	$r_s=0,01$	$r_s=-0,25$	$r_s=-0,19$	$r_s=0,14$
Synkinesen	$r_s=-0,07$	$r_s=-0,19$	$r_s=-0,03$	$r_s=-0,05$
Symmetrie	$r_s=0,01$	$r_s=-0,08$	$r_s=-0,16$	$r_s=-0,11$

r_s Spearman-Rho; zweiseitige Signifikanzen $p \leq 0,01$ rot fett; $p \leq 0,05$ rot; $p \leq 0,10$ unterstrichen

Tab. 22: Korrelationen OHN mit Kriterien

	Gesamtgruppe (n=84)	3,5 Jahre (n=13)	>3,5-4 Jahre (n=44)	>4-4,6 Jahre (n=27)
Verständnis	$r_s=0,14$	$r_s=-0,45$	$r_s=0,36$	$r_s=0,07$
Umsetzung	$r_s=0,24$	$r_s=-0,38$	$r_s=0,36$	$r_s=0,33$
Reproduzierbarkeit	$r_s=0,24$	$r_s=-0,42$	$r_s=0,40$	$r_s=0,21$
Flüssigkeit	$r_s=0,24$	$r_s=-0,27$	$r_s=0,40$	$r_s=0,09$
Synkinesen	$r_s=0,12$	$r_s=-0,09$	$r_s=0,22$	$r_s=0,02$
Symmetrie	$r_s=0,07$	$r_s=-0,34$	$r_s=0,15$	$r_s=-0,10$

r_s Spearman-Rho; zweiseitige Signifikanzen $p \leq 0,01$ rot fett; $p \leq 0,05$ rot; $p \leq 0,10$ unterstrichen

Tab. 23: Korrelationen WBP mit Kriterien

	Gesamtgruppe (n=84)	3,5 Jahre (n=13)	>3,5-4 Jahre (n=44)	>4-4,6 Jahre (n=27)
Verständnis	$r_s=0,09$	$r_s=-0,42$	$r_s=0,13$	$r_s=0,29$
Umsetzung	$r_s=0,08$	$r_s=-0,45$	$r_s=0,06$	$r_s=0,32$
Reproduzierbarkeit	$r_s=0,02$	$r_s=-0,62$	$r_s=0,08$	$r_s=0,09$
Flüssigkeit	$r_s=0,00$	$r_s=-0,34$	$r_s=-0,07$	$r_s=0,07$
Synkinesen	$r_s=0,02$	$r_s=0,14$	$r_s=-0,07$	$r_s=0,08$
Symmetrie	$r_s=-0,07$	$r_s=-0,45$	$r_s=-0,11$	$r_s=-0,03$

r_s Spearman-Rho; zweiseitige Signifikanzen $p \leq 0.01$ rot fett; $p \leq 0.05$ rot; $p \leq 0.10$ unterstrichen

Tab. 24: Korrelationen WBN mit Kriterien

	Gesamtgruppe (n=84)	3,5 Jahre (n=13)	>3,5-4 Jahre (n=44)	>4-4,6 Jahre (n=27)
Verständnis	$r_s=0,02$	$r_s=-0,25$	$r_s=0,10$	$r_s=0,05$
Umsetzung	$r_s=0,18$	$r_s=0,05$	$r_s=0,13$	$r_s=0,37$
Reproduzierbarkeit	$r_s=0,05$	$r_s=-0,23$	$r_s=0,08$	$r_s=0,13$
Flüssigkeit	$r_s=0,07$	$r_s=-0,02$	$r_s=0,06$	$r_s=0,07$
Synkinesen	$r_s=0,07$	$r_s=-0,08$	$r_s=0,11$	$r_s=0,07$
Symmetrie	$r_s=-0,05$	$r_s=-0,09$	$r_s=0,08$	$r_s=-0,31$

r_s Spearman-Rho; zweiseitige Signifikanzen $p \leq 0.01$ rot fett; $p \leq 0.05$ rot; $p \leq 0.10$ unterstrichen

12 Übersicht - Korrelationen der Ergebnisse in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen und BIVA

Tab. 25: Korrelationen der Ergebnisse in der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen

Aufgabenstellungen	Gesamtgruppe	3,5 Jahre	>3,5-4 Jahre	>4-4,6
Liegende Acht		WBP rs=-.49	OHP rs=-.32	
Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme		OHP rs=-.28		
Körpermitte überschreitende Armbewegung	OHP rs=-.26	OHP rs=-.30	OHP rs=-.26	OHP rs=-.28
Gleichzeitiges Handöffnen	OHN rs=.26	OHN rs=-.55	OHN rs=.47	WBP rs=.28
Wechselseitiges Handöffnen	OHN rs=.18	WBP rs=-.37 OHN rs=-.39		WBN rs=.28

Aufgabenstellungen	Gesamtgruppe	3,5 Jahre	>3,5-4 Jahre	>4-4,6
<u>Kriterien Feinmotorik</u>				
Verständnis		OHN rs=-.45 WBP rs=-.42	OHN rs=.36	WBP rs=.29
Umsetzung	OHN rs=.24	OHN rs=-.38 WBP rs=-.45	OHN rs=.36	WBN rs=.37 WBP rs=.32
Reproduzierbarkeit	OHN rs=.24	WBP rs=-0,62 OHN rs =-.42	OHN rs=.40	
Flüssigkeit	OHN rs =.24	OHN rs=-.27 WBP rs=-.34	OHN rs=.40	
Symmetrie		OHN rs =-.34 WBP rs=-.45		
Synkinesen				

Rot und fett = signifikante positive Korrelationen

rot = signifikante negative Korrelationen

grün fett = positive Korrelationen > 0,25

grün = negative Korrelationen > 0,25

13 Interkorrelationen der Aufgaben (qualitative Bewertung der Arm- und Handbewegungen)

Tab. 26: Gesamtgruppe n=84

			x_gp X / Gesamtpunktzahl	flug_gp Flug / Gesamtpunktzahl	hagl_gp Hand gleichz./ Gesamtpunktzahl	hawe_gp Hand wechs/ Gesamtpunktzahl
Spearman-Rho	acht_gp 8 / Gesamtpunktzahl	Korrelationskoeffizient	,256(**)	,227(*)	,321(**)	,196(*)
		Sig. (1-seitig)	,009	,019	,001	,037
	x_gp X / Gesamtpunktzahl	Korrelationskoeffizient		,312(**)	,246(*)	,122
		Sig. (1-seitig)		,002	,012	,134
	flug_gp Flug / Gesamtpunktzahl	Korrelationskoeffizient			,249(*)	,359(**)
		Sig. (1-seitig)			,011	,000
	hagl_gp Hand gleichz/ Gesamtpunktzahl	Korrelationskoeffizient				,456(**)
		Sig. (1-seitig)				,000

** Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (einseitig).

* Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (einseitig).

Tab. 27: Alter 3,5 Jahre n=13

			x_gp X / Gesamtpunktzahl	flug_gp Flug / Gesamtpunktzahl	hagl_gp Hand gleichz./ Gesamtpunktzahl	hawe_gp Hand wechs/ Gesamtpunktzahl
Spearman-Rho	acht_gp 8 / Gesamtpunktzahl	Korrelationskoeffizient	,320	,440	,587(*)	,194
		Sig. (1-seitig)	,143	,066	,017	,262
	x_gp X / Gesamtpunktzahl	Korrelationskoeffizient		,157	-,100	-,193

			x_gp X / Gesamt- punktzahl	flug_gp Flug / Gesamt- punktzahl	hagl_gp Hand gleichz/ Gesamt- punktzahl	hawe_gp Hand wechs/ Gesamt- punktzahl
		Sig. (1-seitig)		,304	,373	,264
	flug_gp Flug / Gesamt- punktzahl	Korrelationskoeffizient			,100	,070
		Sig. (1-seitig)			,372	,411
	hagl_gp Hand gleichz/ Gesamtpunktzahl	Korrelationskoeffizient				,494(*)
		Sig. (1-seitig)				,043

* Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (einseitig).

a algru Altersgruppe = 1-3,5 Jahre

Tab. 28: Alter >3,5-4 Jahre n=44

			x_gp X / Gesamt- punktzahl	flug_gp Flug / Gesamt- punktzahl	hagl_gp Hand gleichz/ Gesamt- punktzahl	hawe_gp Hand wechs/ Gesamt- punktzahl
Spear- man- Rho	acht_gp 8 / Gesamt- punktzahl	Korrelationskoeffizient	,291(*)	,306(*)	,295(*)	,082
		Sig. (1-seitig)	,028	,022	,026	,298
	x_gp X / Gesamtpunkt- zahl	Korrelationskoeffizient		,396(**)	,452(**)	,095
		Sig. (1-seitig)		,004	,001	,271
	flug_gp Flug / Gesamt- punktzahl	Korrelationskoeffizient			,392(**)	,395(**)
		Sig. (1-seitig)			,004	,004
	hagl_gp Hand gleichz/ Gesamtpunktzahl	Korrelationskoeffizient				,434(**)
		Sig. (1-seitig)				,002

* Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (einseitig).

** Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (einseitig).

a algru Altersgruppe = 2 >3,5-4 Jahre

Tab. 29: Alter >4-4,6 Jahre n=27

			x_gp X / Gesamt- punktzahl	flug_gp Flug / Gesamt- punktzahl	hagl_gp Hand gleichz/ Gesamt- punktzahl	hawe_gp Hand wechs/ Gesamt- punktzahl
Spear- man- Rho	acht_gp 8 / Gesamt- punktzahl	Korrelationskoeffizient	,093	,087	,227	,427(*)
		Sig. (1-seitig)	,322	,333	,127	,013
	x_gp X / Gesamtpunkt- zahl	Korrelationskoeffizient		,260	,173	,296
		Sig. (1-seitig)		,095	,195	,067
	flug_gp Flug / Gesamt- punktzahl	Korrelationskoeffizient			,114	,421(*)
		Sig. (1-seitig)			,286	,014
	hagl_gp Hand gleichz/ Gesamtpunktzahl	Korrelationskoeffizient				,407(*)
		Sig. (1-seitig)				,018

* Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (einseitig).

a algru Altersgruppe = 3 >4-4,6 Jahre

Tab. 30: Korrelationen der qualitativen Bewertung der Arm- und Handbewegungen mit der Handmotorik (ET6-6)in der Gesamtgruppe

Korrelationen mit der	Handmotorik	
Gleichzeitiges Überkreuzen der Unterarme (ein X Nachfahren)	-,0192	(Sig ,868)
Liegende Acht (eine liegende Acht Nachfahren	-,0601	(Sig ,603)
Die Körpermitteüberschreitende Armbewegung (Flugzeug)	,1990	(Sig ,083)
Gleichzeitiges Handöffnen	,0789	(Sig ,495)
Wechselseitiges Handöffnen	,3776	(Sig ,001)
Gesamtpunktzahl der fünf Aufgaben	,2239	(Sig ,050)

Tab. 31: Korrelationen HM mit den fünf Aufgaben getrennt nach Altersgruppen

ALGRU: 1	3,5 Jahre	n=11
	HM	
X_GP	,0999 Sig ,770	
ACHT_GP	,3905 Sig ,235	
FLUG_GP	,0272 Sig ,937	
HAGL_GP	,6702 Sig ,024	signifikant
HAWE_GP	,6096 Sig ,046	signifikant
FEIN_GP	,6158 Sig ,044	signifikant
<hr/>		
ALGRU: 2	>3,5-4 Jahre	n=40
	HM	
X_GP	-,1359 Sig ,403	
ACHT_GP	-,3617 Sig ,022	signifikant und <u>negativ!</u>
FLUG_GP	,0624 Sig ,702	
HAGL_GP	,0799 Sig ,624	
HAWE_GP	,3058 Sig ,055	tendenziell signifikant
FEIN_GP	,1050 Sig ,519	

ALGRU: 3	>4-4,6 Jahre	n=26
	HM	
X_GP	,1157 Sig ,573	
ACHT_GP	,2124 Sig ,298	
FLUG_GP	,4635 Sig ,017	signifikant
HAGL_GP	-,1625 Sig ,428	
HAWE_GP	,4226 Sig ,032	signifikant
FEIN_GP	,2649 Sig ,191	