

Mentale Körperrepräsentationen und Motorik im Vorschulalter

Zusammenfassung: Im Kontext einer bewegungsärmeren Kindheit rückt die verknüpfte Entwicklung motorischer und kognitiver Funktionen in den Fokus von Sportwissenschaftlern und Psychologen. In der vorliegenden Studie sollten Richtwerte für Vorschulkinder bezüglich mentaler Körperrepräsentationen und verschiedener motorischer Leistungen erstellt und Einflussfaktoren auf die mentalen und motorischen Leistungen sowie deren Zusammenhänge ermittelt werden. 1.488 Vorschulkinder absolvierten den Mensch-Zeichen-Test (MZT) und drei motorische Testaufgaben. Für die Gesamtleistung in der Motorik wurden das Alter, der Punktwert im MZT, der BMI, das Spielen im Sommer im Freien sowie die Aktivitäten im Sportverein als Prädiktoren ermittelt, für die Leistung im Mensch-Zeichen-Test das Geschlecht des Kindes, die Motorikleistung, der Bildungsstand der Eltern, das Alter des Kindes und der Sprachhintergrund der Familie. Zwischen Motorikleistung und Punktwert im MZT fand sich ein signifikant positiver Zusammenhang. Um den Kindern günstige Einschulungsvoraussetzungen zu ermöglichen, sollte somit auf eine motorisch wie kognitiv fordernde und fördernde Entwicklungsumgebung im familiären Umfeld sowie in vorschulischen Kindertageseinrichtungen geachtet werden.

Schlüsselwörter: Kognition, Körperschema, Motoriktest, Mensch-Zeichen-Test, Kindergarten

Problemstellung

Die Verknüpfung zwischen körperlichem Aktivitäts- und Funktionsniveau und der Entwicklung unterschiedlichster Persönlichkeitsmerkmale weist im Forschungsdiskurs von Psychologie, Sport- und Erziehungswissenschaft eine umfassende Tradition auf und erhält im Kontext einer sich scheinbar zunehmend negativ verändernden, bewegungsunfreundlichen Kindheit im Verlauf der letzten Jahrzehnte zusätzliche Bedeutung und Dringlichkeit (Rethorst, Fleig & Willimczik, 2008). Ein umfangreicher Schwerpunkt richtet sich auf die Analyse von Zusammenhängen zwischen Aspekten der motorischen und kognitiven Entwicklung (Best, 2010).

Die Überprüfung der Zusammenhänge vollzieht sich anhand von quer- bzw. längsschnittlich angelegten Untersuchungen, die ausgewählte motorische und kognitive Variablen miteinander korrelieren, sowie im Rahmen von Interventionsstudien. Augenscheinlich existiert dabei eine Vielfalt unterschiedlichster Zielsetzungen, Untersuchungsdesigns, methodischer Vorgehensweisen, Testindikatoren und Stichprobengestaltung, die eine generelle Vergleichbarkeit der Ergebnisse stark verkomplizieren (Ahnert, Bös & Schneider, 2003). Im Gesamtüberblick stellen sich die Befunde uneinheitlich dar und ermöglichen keine generelle Aussage über eine über die gesamte Lebensspanne bestehende Verbindung zwischen kognitiven und motorischen Fähigkeiten. Insgesamt zeigen sich allerdings tendenziell

positive Wechselwirkungen (Asendorpf & Teubel, 2009), die im forschungshistorischen Verlauf vereinzelt in Frage gestellt wurden (McNaughten & Gabbard, 1993; Tomporowski & Ellis, 1986). Ordnet man die Studien nach der Altersstufe der Probanden, manifestiert sich eine umfangreiche Datenlage, die die Bereiche Kindheit und Jugend allgemein (Payr, 2011; Sibley & Etnier, 2003) und in Verbindung mit Entwicklungsstörungen (Bittmann, Gutschow, Luther, Wessel & Kurths, 2005; Lehnert, 2014), das Erwachsenenalter (Etnier et al., 1997), sowie das Seniorenalter (Erickson & Hohmann, 2013; Seidler & Schott, 2013) tangiert. Aufgrund der späten Ausweitung des Forschungsfeldes auf den vorschulischen Bereich ab den 1970er Jahren weist die Datenbasis für diese junge Altersklasse deutlich eingeschränkte Studien- und Stichprobenumfänge auf (Everke, 2010; Niederer et al., 2011). Inhaltlich kann auf Grundlage der Analyseergebnisse für das Vorschulalter besonders der überzufällige Zusammenhang zwischen koordinativen Fähigkeiten und kognitiven Leistungsbereichen festgehalten werden (Hillman & Schott, 2013; Voelcker-Rehage, 2005). Ergebnisse von Interventionsstudien bestätigen den Einfluss von körperlicher Aktivität und intendierten motorischen Lernprozessen auf die Förderung kognitiver Kompetenzen, wenn auch meist schwach-positiv und nicht generell (Haberer, 2010). Neben körperlicher Aktivität und Fitness wurden im Zusammenhang mit einer positiven

psychischen Entwicklung von Kindern auch körperliche, verhaltensorientierte, soziokulturelle und -ökonomische Bedingungen herausgestellt (Dordel & Breithecker, 2003; Krombholz, 1988; Kurth & Schaffrath Rosario, 2007; Moser, 2010; Müller & Petzold, 2002; Stodden & Holfelder, 2013; Winterstein & Jungwirth, 2006).

Betrachtet man die umgekehrte Wirkrichtung von kognitiven Fähigkeiten auf motorische, so scheinen vor allem die visuellen und räumlichen Wahrnehmungsfähigkeiten, das räumliche Denken und die exekutiven Funktionen positive Effekte auf die motorischen Fähigkeiten zu bewirken (Payr, 2011). Für das Gelingen einer motorischen Aufgabe ist eine gute Bewegungsvorstellungsfähigkeit Voraussetzung (Hohmann, Holfelder & Schott, 2013). Diese müsste durch ein gutes Körperschema, in welchem sogenannte kognitive Landkarten über die Körperteile angelegt sind (Wendler, 2001), verbessert werden können. Der Zusammenhang zwischen mentalen Körperrepräsentationen und motorischer Leistung ist bisher jedoch kaum untersucht. Auch liegen wenige Erkenntnisse darüber vor, welche Faktoren die Entwicklung mentaler Körperrepräsentationen beeinflussen. Empirische Studien zu Sportaktivitäten und motorischen Entwicklungsstörungen betonen zwar die Bedeutung von Bewegungserfahrungen für den Aufbau differenzierter Körperwahrnehmungen (Alfermann, Lampert, Stoll & Wagner-Stoll, 1993; Mrazek, 1987). Wie körperliche, soziale und verhaltensbestimmte Faktoren auf das Körperschema von Vorschulkindern wirken, ist dagegen kaum bekannt.

Das Forschungsdesiderat bei der Betrachtung des Zusammenhangs kognitiver und motorischer Fähigkeiten im Vorschulalter besteht somit aufseiten der motorischen Fähigkeiten in einer Ausdifferenzierung (Jansen, 2014) sowie aufseiten der kognitiven Fähigkeiten in einer Fokussierung auf mentale Körperrepräsentationen. Des Weiteren verfolgte die Studie die Zielsetzung, anhand einer umfangreichen Stichprobe Richtwerte für eine altersgemäße Entwicklung von Vorschulkindern bezüglich verschiedener motorischer Leistungen und mentaler Körperrepräsentationen zu erstellen. Außerdem sollten körperliche, soziale und verhaltensbestimmte Faktoren systematisch auf ihren Einfluss auf die mentalen und motorischen Leistungen hin untersucht werden.

Methode

Stichprobe und Messinstrumente

Im Rahmen der Einschulungsuntersuchung des Gesundheitsamtes der Stadt Augsburg wurden zwischen Oktober 2010 und Juni 2011 1.929 Kinder untersucht, die zum nächsten Schuljahr schulpflichtig wurden. Bei 1.488 Vorschulkindern ($M = 69,4$ Monate; $SD = 3,8$; 48,7% weiblich) erklärten sich die Erziehungsberechtigten mit einer Teilnahme an der Studie schriftlich einverstanden. Über einen Eltern-Fragebogen wurden die möglichen Einflussfaktoren auf Motorik und Körperschema erhoben. Das Freizeitverhalten wurde über die Häufigkeit des Spielens im Freien im Sommer und im Winter, über die wöchentlichen Aktivitäten im Sportverein und über die tägliche Dauer der Nutzung von Fernsehen und elektronischen Spielgeräten erfasst. Des Weiteren wurde erhoben, in welchem Alter das Kind



Augste, 2016

in eine Kindertageseinrichtung eingetreten ist. Anhand des höchsten Bildungsabschlusses der Eltern wurde der Bildungsstand in fünf Stufen von 1 (*sehr gering*) bis 5 (*sehr hoch*) eingeteilt. Ein ausschließlich „deutscher Sprachhintergrund“ wurde den Familien zugewiesen, wenn beide Eltern Deutsch als Muttersprache hatten. Kinder, bei denen mindestens ein Elternteil eine andere Muttersprache hatte, wurden mit „gemischter Sprachhintergrund“ kodiert. Additiv wurden Körpergröße und -gewicht der Kinder gemessen und der BMI berechnet.

Zur Bestimmung des motorischen Entwicklungsstandes absolvierten die Kinder drei Testaufgaben. Beim rückwärts Balancieren auf einem 6 cm breiten Balken wurde die Koordination unter Präzisionsdruck erfasst, beim seitlichen Hin- und Herspringen (2 mal 15 Sekunden) die Koordination unter Zeitdruck. Über den Standweitsprung wurde die Sprungkraft der unteren Extremitäten bestimmt (Bös, 2009). Für jede der drei Testaufgaben wurde ein z-Wert berechnet, um so den Motorik-Gesamtwert aus dem Mittel der drei z-Werte ermitteln zu können.

Die mentalen Körperrepräsentationen wurden mittels der 2001/2002 aktualisierten Fassung des Mensch-Zeichen-Tests (MZT) in detailstatistischer Auswertung nach Ziler (Brosat & Töttemeyer, 2007) erhoben. Die Zeichnung wird dabei nicht begabungsabhängig nach ästhetischen Gesichtspunkten ausgewertet, sondern gemäß der Vollständigkeit bzw. Existenz der entsprechenden Körperteile anhand eines festgelegten Kriterienkatalogs. Pro Zeichnung sind maximal 52 Punkte zu erreichen. Der Test wurde als Einzeltest durchgeführt, die Ergebniserfassung erfolgte durch geschulte Rater und strittige Items wurden diskutiert. Die anhand von 100 Zeichnungen bestimmte Interrater-Reliabilität betrug ,92.

Statistik

Für die Beschreibung altersgerechter Richtwerte für die Leistung im MZT wurden jeweils für beide Geschlechter sowie für die beiden Altersklassen 5 und 6 Jahre Mittelwerte, Standardabweichungen und das 10., 25., 50., 75. und 90. Perzentil berechnet. Zum Vergleich der Geschlechter wurden

unabhängige t-Tests herangezogen. Der Zusammenhang zwischen der kognitiven und den motorischen Leistungen wurde einerseits über bivariate Produkt-Moment-Korrelationen nach Pearson berechnet, andererseits wurde in partiellen Korrelationen der Einfluss möglicher Kovariaten wie Bildungsstand, Sprachhintergrund und Alter herausgerechnet. Zur Bestimmung der Prädiktorvariablen für die motorischen Leistungen und die mentalen Körperrepräsentationen wurden schrittweise multiple lineare Regressionsanalysen mit den oben angeführten möglichen Einflussfaktoren als unabhängige Variablen durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde für alle Tests auf $\alpha = ,05$ festgesetzt.

Ergebnisse

Motorische Leistung

Die Vorschulkinder sprangen aus dem Stand im Schnitt 87 cm (SD = ± 17 cm) weit. Im Rückwärtsbalancieren schafften die Kinder in zwei Versuchen insgesamt durchschnittlich 8 Schritte (SD = ± 5) auf den 6 cm breiten Balken. In zwei Versuchen á 15 Sekunden beim seitlichen Hin- und Herspringen sprangen die Kinder durchschnittlich in der Summe 29 Mal (SD = ± 11). Die Mädchen waren im Balancieren besser (Mädchen: 9 Schritte, Jungen: 7 Schritte, $t = 9,36$, $df = 1\ 470$, $p < ,001$), die Jungen im Standweitsprung (Jungen: 90 cm, Mädchen: 84 cm, $t = -7,02$, $df = 1\ 479$, $p < ,001$). Für das seitliche Hin- und Herspringen ergaben sich zwischen Jungen (29 Mal) und Mädchen (28 Mal) keine signifikanten Unterschiede ($t = -1,56$, $df = 1464$, $p = ,119$). In Tabelle 1 sind die altersgerechten Richtwerte für Weitsprung, Balancieren und seitliches Hin- und Herspringen für Vorschulkinder dargestellt.

Tab. 1: Altersgerechte Richtwerte für die motorischen Aufgaben

	Perzentil	weiblich		männlich	
		5 Jahre	6 Jahre	5 Jahre	6 Jahre
Standweitsprung [cm]	10	65	67	68	71
	25	72	75	76	80
	50	82	85	89	95
	75	94	98	103	109
	90	105	111	113	117
	N	566	150	575	181
Balancieren rückwärts [Anzahl Schritte]	10	3	3	1	2
	25	5	5	3	4
	50	9	10	6	7
	75	14	15	11	11
	90	16	16	15	14
	N	565	150	567	181
Seitliches Hin- und Herspringen [Anzahl]	10	17	19	16	19
	25	21	23	22	24
	50	27	30	27	30
	75	33	36	34	40
	90	41	41	43	51
	N	562	150	568	177

In der Regressionsanalyse wurden als Prädiktorvariablen für die Gesamtleistung in der Motorik das Alter, der Punktwert im MZT, der BMI, das Spielen im Sommer im Freien sowie die Aktivitäten im Sportverein ermittelt. Das Eintrittsalter in eine Kindertageseinrichtung, das Geschlecht, das Spielen im Winter im Freien, der Medienkonsum, der Bildungsstand und der Sprachhintergrund der Eltern trugen dagegen nicht bedeutsam zur Varianzaufklärung der Motorikleistung bei (s. Tabelle 2).

Tab. 2: Regressionsanalyse zur Vorhersage der Motorik-Gesamtleistung

Variable	B	SE	β	p
eingeschlossen				
Alter	0,00	0,00	,17	<,001
MZT	0,02	0,00	,13	<,001
BMI	-0,04	0,01	-,11	<,001
Spielen im Sommer im Freien	-0,21	0,05	,10	<,001
Sport im Verein	-0,06	0,02	,09	,001
ausgeschlossen				
Eintrittsalter in Kita			-,05	,050
Bildungsstand			,05	,078
Spielen im Winter im Freien			,05	,096
Fernsehen und Elektronik			-,04	,188
Geschlecht			,01	,721
Sprachhintergrund			-,00	,879

Anmerkungen. $df = 1.337$, $R^2 = ,09$ für Schritt 5.

Mensch-Zeichen-Test



Abb. 1: Mensch-Zeichen-Test (Ausführung durch ein getestetes Kind). (Augste, 2016).

In Tabelle 3 ist dargestellt, wie viele Kinder die im Mensch-Zeichen-Test bewerteten Hauptkriterien gemalt haben. Fast alle gezeichneten Menschen hatten einen Kopf mit Augen und Mund, einen Rumpf und zumindest als Strich gezeichnete Arme und Beine. Details, wie abgespreizte Daumen oder richtig am Rumpf angesetzte Arme und Beine, waren in dieser Altersklasse noch selten.

Tab. 3: Ergebnisse im Mensch-Zeichen-Test der 30 am häufigsten gezeichneten Kriterien

Bewertungskriterium	% der Zeichnungen, die das Kriterium erfüllen
1 Kopf	100%
2 Augen	96%
3 Arme, mind. als Strich	95%
4 Rumpf	95%
5 Beine, mind. als Strich	94%
6 Mund, angedeutet	94%
7 Rumpf, plastisch und länger als breit	85%
8 Kopfhaar, mind. angedeutet	79%
9 Finger, mind. angedeutet	78%
10 Nase, mind. angedeutet	75%
11 Gesicht, en face (min. Augen, Nase, Mund)	68%
12 Füße, mind. angedeutet	66%
13 Kopf, nicht größer als 1/2 und nicht kleiner als 1/6 des Rumpfes	63%
14 Hals, mind. angedeutet	55%
15 Arme, plastisch	51%
16 Beine, plastisch	47%
17 Finger, richtige Zahl	45%
18 Hals, plastisch	45%
19 Hände, mind. angedeutet	44%
20 Finger, plastisch	34%
21 Körperbekleidung, mind. angedeutet	32%
22 Pupille	25%
23 Nase, plastisch	23%
24 Mund, plastisch	20%
25 Füße, plastisch	19%
26 Schultern deutlich erkennbar	17%
27 Augenbrauen oder Wimpern	16%
28 Ohren, mind. angedeutet	16%
29 Beine, richtig angesetzt	16%
30 Arme, richtig angesetzt	12%

Im Schnitt zeichneten die Kinder 17 bepunktete Kriterien (± 5). Die Leistung der Mädchen (18 Punkte) lag signifikant über der der Jungen (15 Punkte) ($t = 10,31$, $df = 1.458$, $p < ,001$). In Tabelle 4 sind die altersentsprechenden Richtwerte für die Anzahl der zu zeichnenden Merkmale für Mädchen und Jungen dargestellt.

Tab. 4: Altersgerechte Richtwerte für die Anzahl der zu zeichnenden Merkmale im Mensch-Zeichen-Test

Perzentile	weiblich		männlich	
	5 Jahre	6 Jahre	5 Jahre	6 Jahre
10	12	14	10	11
25	15	15	12	13
50	17	19	15	16
75	21	22	18	19
90	23	25	21	22
N	561	149	562	179

Der stärkste Prädiktor für die Leistung im Mensch-Zeichen-Test war das Geschlecht des Kindes, gefolgt von der Leistung im Motorik-Test. Weitere signifikante Prädiktorvariablen waren der Bildungsstand der Eltern, das Alter des Kindes und der Sprachhintergrund in der Familie. Dabei zeichneten Kinder mit gemischtem Sprachhintergrund besser als deutschsprachige Kinder. Die Zeichenleistung war unabhängig vom Spielen der Kinder im Freien, von Sportvereinsaktivitäten, vom Medienkonsum und vom Eintrittsalter in eine Kindertageseinrichtung (s. Tabelle 5).

Tab. 5: Regressionsanalyse zur Vorhersage Leistung im MZT

Variable	B	SE	β	p
eingeschlossen				
Geschlecht	-2,43	0,24	-.26	<,001
Motorikleistung	0,86	0,18	,12	<,001
Bildungsstand	0,43	0,10	,12	<,001
Alter	0,00	0,00	,09	,001
Sprachhintergrund	0,67	0,25	,07	,008
ausgeschlossen				
BMI			,04	,144
Fernsehen und Elektronik			-.03	,239
Sport im Verein			,03	,294
Spielen im Winter im Freien			,03	,334
Spielen im Sommer im Freien			,02	,493
Eintrittsalter in Kita			,00	,953

Anmerkungen. $df = 1.337$, $R^2 = ,11$ für Schritt 5.

Zusammenhang zwischen Kognition und Motorik

Die Regressionsanalysen haben bereits ergeben, dass sowohl die Leistung im MZT für die Motorik als auch die Motorik für die Leistung im MZT bedeutsam ist. Betrachtet man die Motorikleistungen jeweils im bivariaten Zusammenhang mit dem Punktwert im MZT, so findet sich für alle drei Einzelaufgaben sowie für den Gesamtwert ein signifikant positiver Zusammenhang (s. Tabelle 6). Diese Zusammenhänge ergaben sich auch bei ausparialisiertem Sprachhintergrund und, außer beim Weitsprung, bei ausparialisiertem Alter und Bildungsstand. Bezüglich des Geschlechts waren Unterschiede zu erkennen. Während sich bei den Mädchen eine signifikante Korrelation zwischen

Balancieren und MZT zeigte, war dieser Zusammenhang bei den Jungen statistisch nicht bedeutsam. Bei den Jungen war die Leistung im Weitsprung und Hin- und Herspringen dagegen etwas stärker mit der Zeichenleistung korreliert als bei den Mädchen.

Tab. 6: Korrelationen der Punkte im MZT mit den Motorikleistungen aller Kinder und getrennt nach Geschlecht

MZT		Motorik-Gesamtleistung	Weitsprung	Balancieren	Hin- und Herspringen
alle	r	,15	,06	,14	,10
	p	< ,001	,034	< ,001	< ,001
	N	1.434	1.456	1.448	1.442
weiblich	r	,14	,08	,09	,10
	p	< ,001	,026	,013	,007
	N	707	711	711	708
männlich	r	,16	,13	,07	,13
	p	< ,001	< ,001	,072	< ,001
	N	726	744	736	733

Diskussion

In der vorliegenden Studie konnten anhand einer sehr großen Stichprobe Richtwerte für eine altersgemäße Entwicklung bezüglich mentaler Körperrepräsentationen für Kinder im Vorschulalter ermittelt werden: Die Mensch-Zeichnung eines Vorschulkindes sollte somit zumindest aus Kopf mit Mund, Augen und Haaren, Rumpf, Armen und Beinen bestehen. Der Rumpf sollte dabei länger als breit sein und in einigermaßen richtigem Verhältnis zur Größe des Kopfes gezeichnet werden. Außer der in der vorliegenden Studie nur von 16% der Kinder gezeichneten Ohren stimmen diese Werte recht gut mit denen von Ledl (1994) überein. Die geschlechtsspezifischen Unterschiede zugunsten der Mädchen wurden in älteren Studien vornehmlich dadurch begründet, dass bei diesen ab der primären Sozialisation verstärkt Wert gelegt wird auf Sorgfalt und eine verstärkte Bereitschaft zu einer detailorientierten Wahrnehmung der Umwelt (Gutezeit & Gross-Selbeck, 1974; Schüttler-Janikulla, 1975). Trotz eines möglicherweise geänderten Rollenverständnisses bestätigten sich diese geschlechtsspezifischen Unterschiede auch in der aktuellen Studie.

In Bezug auf die Faktoren, die die motorische Leistung bestimmen, konnten teilweise bisherige Befunde bestätigt, aber auch neue Erkenntnisse gewonnen werden. Erwartungsgemäß stieg die motorische Leistung mit zunehmendem Alter der Kinder an. Im Vergleich zu Studien mit älteren Kindern (Augste & Künzell, 2015; Woll, Jekauc, Mees & Bös, 2008) ist bezüglich der Sportvereinsaktivität zu berücksichtigen, dass das Trainingsalter der Vorschulkinder noch recht gering war. Eine Vielzahl der Probanden nahm erst wenige Monate vor der Erhebung ein Vereinstraining auf. Dennoch zeigte die aktive Teilnahme am Vereinssport bereits eine positive Wirkung auf die Motorikleistung. Dies steht im Gegensatz zur MODALIS-Studie (Voelcker-Reha-

ge, 2005). In der MODALIS-Studie zeigten Kinder, die früh in einer Kindertageseinrichtung betreut wurden, keine signifikanten Vorteile in der motorischen Leistung. Das Ergebnis hierzu ist in unserer Studie nicht ganz leicht zu interpretieren. Ein p-Wert von ,050 deutet darauf hin, dass diese Variable nicht ganz unbedeutend ist. Möglicherweise werden den Kindern durch ein gesteigertes Problembewusstsein der Erziehenden inzwischen bessere motorische Entwicklungsmöglichkeiten geboten. Die Studie bestätigte, dass in der Altersklasse der Vorschulkinder das nicht institutionalisierte Spielen im Freien eine kindgemäße motorische Entwicklung fördert. Wie in vielen anderen Studien ging der BMI als einer der stärksten Prädiktoren für die motorische Leistung aus der Studie hervor (Augste & Künzell, 2015; Ruiz et al., 2009). Neuartig, da in bisherigen Studien zur motorischen Leistungsfähigkeit in dieser Art noch nicht erhoben, ist das Ergebnis, dass die Fähigkeit, einen Menschen zu zeichnen, nach dem Alter den zweitstärksten Prädiktor für die motorische Leistung darstellte. Dies ist ein Indiz dafür, dass das mentale Körperrepräsentationsschema eines Kindes, das durch den MZT gemessen wird (Schuster, 1990), für die Ausführung von Bewegungen bedeutsam ist. So ist es durchaus plausibel, dass ein Kind, das die eigenen Körperproportionen gut einschätzen kann und beispielsweise verinnerlicht hat, wo am Körper die Arme ansetzen, beim Balancieren funktionellere Ausgleichsbewegungen durchführen kann, bzw. sich besser im Raum orientieren kann (Wendler, 2001). Andererseits tragen auch die durch motorische Aktivität erzielten vielfältigen Bewegungserfahrungen und Sinneswahrnehmungen über das taktil-kinästhetische System dazu bei, kognitive Landkarten zur Lokalisation der eigenen Körperteile zu erstellen (Wendler, 2001). Somit weisen motorisch gut entwickelte Kinder ein besseres Körperschema auf und schneiden im MZT besser ab. Dies zeigte die Regressionsanalyse zu den Prädiktoren der Menschzeichenleistung. Nach dem Geschlecht war der Gesamt-Motorik-Score der bedeutendste Prädiktor für die Leistung im MZT. Den Angaben der Literatur entsprechend nahm die Fähigkeit einen Menschen zu zeichnen mit zunehmendem Alter zu (Fliegner, 2007). Etwas näher zu beleuchten sind die beiden Prädiktoren Bildungsstand und Sprachhintergrund der Eltern. Kinder aus Elternhäusern mit einem höheren Bildungsstand zeichneten mehr bepunktete Kriterien. Interessant ist jedoch, dass Kinder aus nicht ausschließlich deutschsprachigen Familien höhere Werte erreichten, wenn durch die Regressionsanalyse beispielsweise die Kovarianz mit dem Bildungsstand auspartialisiert wurde. Diese Studie deutet somit darauf hin, dass weniger der Migrationshintergrund eines Kindes, hier operationalisiert über den Sprachhintergrund, als vielmehr das familiäre und soziale Umfeld entscheidend für die Entwicklung des Kindes ist (vgl. Augste & Künzell, 2015). Bezüglich des Medienkonsums war erwartet worden, dass dieser einen Prädiktor für die Zeichenleistung darstellt. Dies legte eine umfassende Studie von Winterstein und Jungwirth (2006) mit einer ähnlichen Stichprobe nahe, in der eine höhere Mediennutzung mit einer schlechteren Leistung im MZT einherging. Der auch in der vorliegenden Studie bivariat signifikant negative Zusammenhang zwischen Medienkonsum und Mensch-Zeichen-Leistung ($r = -.07$, $p = .006$) war jedoch stark überlagert von der Kovariation mit

dem Bildungsstand, so dass in der Regressionsanalyse, in der partielle Korrelationen herausgerechnet werden, kein bedeutsamer eigener Anteil des Medienkonsums auszumachen war. Ähnlich ist das Ergebnis zur Sportvereinsaktivität zu beurteilen. Der in der bivariaten Korrelation signifikante positive Zusammenhang zwischen Sportvereinsaktivitäten und Mensch-Zeichen-Leistung ($r = ,06$, $p = ,035$) kam größtenteils dadurch zustande, dass Kinder mit niedrigerem Bildungsstand weniger im Sportverein aktiv waren (Augste, Jaitner & Storr, 2012). Ein früher Eintritt in eine Kindertageseinrichtung hing zwar nicht mit der Zeichenleistung zusammen. Ein Blick auf die deskriptiven Daten zeigte jedoch, dass gerade Kinder aus bildungsfernen Elternhäusern hinsichtlich der Zeichenleistung von einem frühen Besuch einer Kindertageseinrichtung profitierten.

Der explizite Blick auf die Zusammenhänge zwischen den motorischen Leistungen und der Fähigkeit einen Menschen zu zeichnen zeigt eine signifikante Beziehung der beiden Entwicklungsmerkmale. Eine Wirkrichtung ist nicht erkennbar, wie die Ergebnisse der Regressionsanalysen für beide Merkmale nahelegen. Somit sollten in der frühkindlichen Entwicklung Motorik und Kognition gleichermaßen beachtet und gefördert werden (vgl. Voelcker-Rehage, 2005). Bezüglich der motorischen Aufgaben, die einen unterschiedlichen energetischen und informationellen Anteil aufwiesen, waren auch unterschiedlich starke Zusammenhänge mit der kognitiven Aufgabe zu erwarten gewesen (Fleig, 2009; Voelcker-Rehage, 2005). In unserer Studie zeigte sich tatsächlich für die Aufgabe mit dem höchsten koordinativen Anspruch, dem Rückwärtsbalancieren, der größte Zusammenhang mit der Menschzeichenleistung (s. Tabelle 6). Bei getrennter Betrachtung der Geschlechter trifft dies allerdings nur für die Mädchen zu. Bei den Jungen ist der Korrelationskoeffizient für das Balancieren sogar am niedrigsten. Deutlich höher sind bei den Jungen die Zusammenhänge mit der Zeichenleistung beim seitlichen Hin- und Herspringen und dem Standweitsprung. Vor allem die Leistung im Standweitsprung ist neben der Koordination von Teilimpulsen auch durch Schnellkraftanforderungen bestimmt. Möglicherweise ist aber auch die visuelle Raumwahrnehmung mit dem Erkennen räumlicher Lagebeziehungen für diese beiden Bewegungsaufgaben ein Leistungskriterium. Die visuelle Raumwahrnehmung wiederum kann sich nur auf der Basis eines angemessenen Körperschemas ungestört entwickeln (Wendler, 2001).

Auch wenn die Studie viele signifikante Ergebnisse hervorgebracht hat, ist zu berücksichtigen, dass die Beta- und Korrelationskoeffizienten selten über ,10 lagen und somit die Effektstärken als gering einzustufen sind. Nichtsdestotrotz kann abschließend festgehalten werden, dass nicht nur aus motorischer Blickrichtung die Entwicklung hin zu einer bewegungsärmeren Kindheit negativ zu bewer-

ten ist, sondern auch aus einer ganzheitlichen Perspektive (Stodden & Holfelder, 2013). Die negativen Folgen von Bewegungsmangel beinhalten eine verminderte Ausbildung von sozialen, emotionalen und, wie durch die Studie bestätigt, von speziellen kognitiven Fähigkeiten. Um den Kindern günstige Einschulungsvoraussetzungen zu ermöglichen, sollte somit auf eine motorisch wie kognitiv fordernde und fördernde Entwicklungsumgebung im familiären Umfeld sowie in vorschulischen Kindertageseinrichtungen geachtet werden.

Zu den Autoren

Augste, Claudia Institut für Sportwissenschaft, Universität Augsburg

Jaitner, David Institut für Pädagogik und Philosophie, Deutsche Sporthochschule Köln

Tulis, Maria Lehrstuhl für Psychologie, Universität Augsburg



PD Dr. Claudia Augste

Kontakt: claudia.augste@sport.uni-augsburg.de

- Ahnert, J., Bös, K. & Schneider, W.** (2003). Motorische und kognitive Entwicklung im Vor- und Schulalter: Befunde der Münchner Längsschnittstudie LOGIK. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 35, 185-199.
- Alfermann, D., Lampert, T., Stoll, O. & Wagner-Stoll, P.** (1993). Auswirkungen des Sporttreibens auf Selbstkonzept und Wohlbefinden. *Sportpsychologie*, 7, 21-27.
- Asendorpf, J.B. & Teubel, T.** (2009). Motorische Entwicklung vom frühen Kindes- bis zum frühen Erwachsenenalter im Kontext der Persönlichkeitsentwicklung. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 16, 2-16.
- Augste, C., Jaitner, D. & Storr, U.** (2012). Schuleingangsuntersuchung offenbart soziale Unterschiede bei Körperkomposition, Bewegungsverhalten und motorischem Entwicklungsstand. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 63, 283-288.
- Augste, C. & Künzell, S.** (2015). Längsschnittstudie zu gesundheitsrelevanten Verhaltensmustern in der Grundschule. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 66, 17-22.
- Best, J.R.** (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review*, 30, 331-551.
- Bittmann, F., Gutschow, S., Luther, S., Wessel, N. & Kurths, J.** (2005). Über den funktionellen Zusammenhang zwischen posturaler Balanceregulierung und schulischen Leistungen. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 56, 348-352.
- Bös, K.** (2009). *Deutscher Motorik-Test 6-18 (DMT 6-18)*. Hamburg: Czwalina.
- Brosat, H. & Töttemeyer, H.** (2007). *Der Mann-Zeichen-Test: In der detail-statistischen Auswertung nach Zlier*. Münster: Aschendorff.
- Dordel, S. & Breithecker, S.** (2003). Bewegte Schule als Chance einer Förderung der Lerner- und Leistungsfähigkeit. *Haltung und Bewegung*, 23 (2), 5-15.
- Erickson, K.I. & Hohmann, T.** (2013). Die Effekte von Alter und Training auf die kognitive Gesundheit. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 20, 25-32.
- Etnier, J.L., Salazar, W., Landers, D.M., Petruzzello, S.J., Han, M. & Nowell, P.** (1997). The influence of physical fitness and exercise upon cognitive functioning: A meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 19, 249-277.
- Everke, J.** (2010). *Cognition and Motor activity in Kindergarten. Entwicklung und Evaluation eines Bewegungsförderungsprogramms zur Verbesserung motorischer und kognitiver Fähigkeiten bei Kindergartenkindern*. Berlin: Logos.
- Fleig, P.** (2009). *Die frühkindliche Persönlichkeit am Übergang von der Kindergarten- zur Grundschulzeit – Eine Längsschnitt-Feldstudie zur Entwicklung von Motorik, ausgewählten Kognitionen und Selbstkonzept*. Aachen: Shaker.
- Fliegner, J.** (2007). *Auswertungsaktualisierung des Mann-Zeichen-Tests (MZT/det)*. Dissertation. Bielefeld: Universität.
- Gutezeit, G. & Gross-Selbeck, G.** (1974). Zur Verwendung des Mann-Zeichen-Tests in Verfahren zur Bestimmung der Schulreife. *Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie*, 23, 217-220.
- Haberer, E.** (2010). *Active Children – Active Schools: Zusammenhänge zwischen Motorik, Kognition und körperlicher Aktivität. Eine empirische Studie zu den Effekten einer in den Schulalltag integrierten Bewegungsförderung in der Primarstufe*. Dissertation. Osnabrück: Universität.
- Hillman, C.H. & Schott, N.** (2013). Der Zusammenhang von Fitness, kognitiver Leistungsfähigkeit und Gehirnzustand im Schulkindalter. Konsequenzen für die schulische Leistungsfähigkeit. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 20, 33-41.
- Hohmann, T., Holfelder, B. & Schott, N.** (2013). Editorial. Motorische und kognitive Leistungsfähigkeit über die Lebensspanne. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 20, 2-4.
- Jansen, P.** (2014). Macht Bewegung unsere Kinder wirklich schlauer? Neue Erkenntnisse zum Zusammenhang von Bewegung und kognitiven Fähigkeiten bei Kindern und Jugendlichen. *Sports Orthopaedics and Traumatology*, 30, 267-273.
- Krombholz, H.** (1988). *Sportliche und kognitive Leistungen im Grundschulalter – Eine Längsschnittuntersuchung*. Frankfurt am Main: Lang.
- Kurth, B.-M. & Schaffrath Rosario, A.** (2007). Die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KIGGS). *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz*, 50, 736-743.
- Ledl, V.** (1994). *Kinder beobachten und fördern*. Wien: Jugend und Volk.
- Lehnert, K.** (2014). Der Einfluss von Sport auf kognitive Funktionen bei Kindern mit ADHS. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 21, 104-118.
- McNaughten, D. & Gabbard, C.** (1993). Physical exertion and immediate mental performance of sixth-grade children. *Perceptual and Motor Skills*, 77, 1155-1159.
- Moser, K.** (2010). *Die Effekte des Sporttreibens auf die kognitive Leistungsfähigkeit im schulischen Kontext*. Dissertation. Freiburg: Universität.
- Mrazek, J.** (1987). Struktur und Entwicklung des Körperkonzepts im Jugendalter. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 21, 1-13.
- Müller, C. & Petzold, R.** (2002). *Längsschnittstudie bewegte Grundschule. Ergebnisse einer vierjährigen Erprobung eines pädagogischen Konzeptes zur bewegten Grundschule*. Sankt Augustin: Academia.
- Niederer, I., Kriemler, S., Gut, J., Hartmann, T., Schindler C., Barral, J. & Puder, J.J.** (2011). Relationship of aerobic fitness and motor skills with memory and attention in preschoolers (Ballabeina): A cross-sectional and longitudinal study. *BMC Pediatrics*, 11:34.
- Payr, A.** (2011). *Der Zusammenhang zwischen der motorischen und kognitiven Entwicklung im Kindesalter. Eine Metaanalyse*. Dissertation. Konstanz: Universität.
- Rethorst, S., Fleig, P. & Willimczik, K.** (2008). Effekte motorischer Förderung im Kindergartenalter. In W. Schmidt (Hrsg.), *Zweiter Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht. Schwerpunkt Kindheit* (S. 237-254). Schorndorf: Hofmann.
- Ruiz, J.R., Castro-Piñero, J., Artero, E., Ortega, F.B., Sjörström, M., Suni, J. & Castillo, M.J.** (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 43, 909-923.
- Schuster, M.** (1990). *Die Psychologie der Kinderzeichnung*. Berlin: Springer.
- Schüttler-Janikulla, K.** (1975). Der Mann-Zeichen-Test als ein differentialdiagnostisches Instrument zur Beurteilung der Lernausgangslage und Entwicklungsmöglichkeit von Vorschulkindern. *Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie*, 24, 175-181.
- Seidler, R.D. & Schott, N.** (2013). Mechanismen altersassoziierter Abnahmen im motorischen Lernprozess. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 20, 18-24.
- Sibley, B.A. & Etnier, J.L.** (2003). The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*, 15, 243-256.
- Stodden, D. & Holfelder, B.** (2013). Kein Kind bleibt zurück. Die Rolle der Entwicklung von motorischen Fertigkeiten. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 20, 10-17.
- Tompsonski, P.D. & Ellis, N.R.** (1986). Effects of exercise on cognitive processes: a review. *Psychological Bulletin*, 99, 338-346.
- Voelcker-Rehage, C.** (2005). Der Zusammenhang zwischen motorischer und kognitiver Entwicklung im frühen Kindesalter – Ein Teilergebnis der MODALIS-Studie. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 56, 358-363.
- Wendler, M.** (2001). *Diagnostik und Förderung der Graphomotorik: konzeptionelle Überlegungen zu einem entwicklungs- und bewegungsorientierten Schriftspracherwerb*. Zugriff am 30. Juli 2015 unter <http://archiv.ub.uni-marburg.de/diss/z2002/0435/pdf/dmw.pdf>.
- Winterstein, P. & Jungwirth, R.J.** (2006). Medienkonsum und Passivrauchen bei Vorschulkindern. Risikofaktoren für die kognitive Entwicklung? *Kinder- und Jugendarzt*, 37, 205-211.
- Woll, A., Jekauc, D., Mees, F. & Bös, K.** (2008). Sportengagements und sportmotorische Aktivität von Kindern. In W. Schmidt (Hrsg.), *Zweiter Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht. Schwerpunkt Kindheit* (S. 177-191). Schorndorf: Hofmann.