

Stephanie Haubner

(3.Preisträgerin Kategorie Poster)

Analyse der motorischen und kognitiven Leistungsfähigkeit von Kindern im frühen Kindesalter mittels ausgewählter Tests¹

Summary

The purpose of this study was to analyze the cognitive and motor skills in the early childhood and uncover correlations between these aspects. With the help of selected tests can be stated as a result of this study that in range of early childhood development physical activity significantly influences the cognitive development.

Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Studie war es die kognitive und motorische Leistungsfähigkeit im frühen Kindesalter zu analysieren und Zusammenhänge zwischen diesen Aspekten aufzudecken. Mit Hilfe ausgewählter Tests kann als Ergebnis dieser Untersuchung festgehalten werden, dass im Bereich der frühkindlichen Entwicklung die körperliche Aktivität maßgeblich Einfluss auf die kognitive Entwicklung nimmt.

Schlagerworte: Motorik, Kognition, frühes Kindesalter

¹ Betreuer der Arbeit ist Herr Dr. Bernd Hoffmann, Institut für Allgemeine Bewegungs- und Trainingswissenschaft, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig

1. Einleitung

In verschiedenen wissenschaftlichen Studien konnte nachgewiesen werden, dass körperliche Aktivität die physische und psychische Gesundheit positiv beeinflusst, das Risiko für verschiedene Erkrankungen senkt und Gesundheitsprozesse unterstützt (Fuchs, 2003). Zusätzlich wirkt sich Bewegung positiv auf die Gehirnleistung und das allgemeine Wohlbefinden aus (Hollmann, 2005). Für die Gesunderhaltung und Förderung psychischer und physischer Fähigkeiten spielt die Bewegung daher bereits im frühen Kindesalter eine wichtige Rolle. In diesem Zusammenhang wird immer wieder auf die allgemeine Bedeutung der Bewegung für die kognitive Entwicklung und das Lernen hingewiesen (Hüther, 2007; Wrobel, 2004; R. Zimmer, 2004a und b). Da die Begriffe Motorik und Kognition ein sehr breites Spektrum umfassen, sind bisherige Studien, die den Zusammenhang von motorischen und kognitiven Leistungen untersuchen, sehr vielschichtig. In der vorliegenden Studie stehen Kinder im frühen Kindesalter (4-6 Jahre) im Mittelpunkt der Untersuchung. Unabhängig von ethnischen Hintergründen, sportlichen Aktivitäten oder sozialen Gegebenheiten war es das Ziel die motorische und kognitive Leistungsfähigkeit von Kindern im frühen Kindesalter (4-6 Jahre) anhand konkreter Testergebnisse zu analysieren, sowie Zusammenhänge zwischen diesen beiden Aspekten aufzudecken.

Aus den genannten praktischen und theoretischen Überlegungen wurden folgende Hauptfragestellungen abgeleitet:

- Gibt es einen signifikanten Zusammenhang zwischen der motorischen und kognitiven Entwicklung im frühen Kindesalter?
- Gibt es einen Zusammenhang zwischen den verschiedenen Tests zur Reaktionsfähigkeit?
- Gibt es signifikante Verbesserung der Testergebnisse in den verschiedenen Altersklassen?

2. Untersuchungsdesign

Für diese Studie wurden 41 Kindergartenkinder (22 männlich/19 weiblich) im Alter von 4 bis 6 Jahren ($M = 5,3$ Jahre) hinsichtlich ihrer motorischen und kognitiven Leistungsfähigkeit untersucht. Weitere Bedingungen (Religion, Herkunft und sportliche Aktivität etc.) spielten bei der Auswahl der Probanden für diese Studie keine Rolle. Die Gesamtheit der Probanden setzte sich aus Teilnehmern von Kindergärten in Leipzig zusammen (KITA *EinSteinchen* in der Brüderstraße, KITA *Bärchenland* in der Pistorisstraße und die KITA *Henriette Goldschmidt* in der Spittastraße).

Nach Eingrenzung der zu untersuchenden Merkmale standen für die Komponenten der Motorik die Reaktions-, Rhythmisierung- und Gleichgewichtsfähigkeit fest, welche mit Hilfe folgender Tests analysiert wurden:

3. Test: *Fallstab* nach Fetz und Kornexl, 1978 (ein vom Testleiter fallengelassener Stab muss vom Probanden so schnell wie möglich gefangen werden, 1 Probe- und 5 Wertungsversuche, Messwert in cm)
4. Test: *Computergestützte Hand-Auge-Reaktion* (der Proband sitzt vor einem Bildschirm; sobald ein roter Kreis erscheint, muss er so schnell wie möglich die linke Taste der Computer-Maus betätigen, Prob- und 10 Wertungsversuche, Messwert in ms)
5. Test: *Seitliches Hin- und Herspringen nach KiMo-Test* (Messwert: Summe der korrekt ausgeführten Sprünge über eine Holzlatte in zweimal 15 Sekunden)
6. Test: *Einbeinstand* (Messwert: Anzahl der Bodenkontakte des Spielbeins während einer Minute)

Als Kognitionstest wurde der Coloured Progressive Matrices (kurz CPM) herangezogen. Dieser eindimensionale und figurale Matrizentest von John C. Raven dient zur Messung der Informationsaufnahme und -verarbeitung. Im Altersbereich von 3;9 bis 11;8 Jahre kann mit diesem Test die Fähigkeit des logischen Schlussfolgerns sprachfrei erfasst werden.

3. Ergebnisdarstellung

Zusammenhang zwischen der motorischen und kognitiven Entwicklung:

Um die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen motorischen Tests und dem Kognitionstest aufdecken zu können, wurden Korrelationsberechnungen durchgeführt.

Anhand der Ergebnisse ist festzustellen, dass im Altersbereich der 4-Jährigen nur der Einbeinstand im Zusammenhang mit dem Kognitionstest steht.

Im Bereich der 5-Jährigen lässt sich kein Zusammenhang zwischen Kognition und Einbeinstand nachweisen, vielmehr ist es hier der Fall, dass es eine Verbindung zwischen dem Reaktionstest (Fallstabtest) und dem CPM gibt.

Bei den Mädchen und Jungen im Alter von sechs Jahren differenzieren sich die Ergebnisse mehr. Die zentralnervös bestimmten motorischen Test (Fallstabtest und Einbeinstand) korrelieren mit dem Kognitionstest. Der Ganzkörperkoordinationstest hingegen weist keinen Zusammenhang mit dem CPM auf.

Alle Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle dem Alter nach differenziert dargestellt (vgl. Tab. 1.)

Tab.1. *Korrelationsberechnung zwischen den motorischen Tests und dem Kognitions-Test*

		4-Jährige	5-Jährige	6-Jährige
	N	9	12	20
CPM – Fallstabtest	Korrelation nach Pearson	-,282	-,580	-,484
	Signifikanz (2-seitig)	,462	,048	,031
CPM – Hin- und Herspringen	Korrelation nach Pearson	,208	,059	,163
	Signifikanz (2-seitig)	,592	,857	,491
CPM – Einbeinstand	Korrelation nach Pearson	-,702	,042	-,484
	Signifikanz (2-seitig)	,035	,898	,030

Testergebnisse der verschiedenen Altersklassen:

Betrachten man die Ergebnisse des Fallstabtests dem Alter nach getrennt, so unterscheiden sich im Mittelwert die 4- und 5-Jährigen nicht (43,4 cm und 43,39 cm, SD = 12,2 cm und 10,2 cm). Erst im Altersbereich der 6-Jährigen ist eine Leistungssteigerung zu verzeichnen, der Mittelwert liegt hier bei 33,52 cm (SD = 13,08 cm).

Auch der computergestützte Hand-Auge-Reaktionstest weist ähnliche Ergebnisse auf. Dem Alter nach getrennt steigt die Reaktionsfähigkeit mit fortschreitendem Alter von \bar{x} = 809,19ms der 4-Jährigen, \bar{x} = 527,13ms der 5-Jährigen und \bar{x} = 430,23ms der 6-Jährigen.

Ähnlich wie bei dem Reaktionstest kann auch beim Test der Ganzkörperkoordination (seitliches Hin- und Herspringen) eine Leistungssteigerung mit fortschreitendem Alter verzeichnet werden. So gelang es den 6-Jährigen im Durchschnitt 30,75 mal die Latte zu überqueren, den 5-Jährigen 24,83 mal und den 4-Jährigen 18,22 mal. Das beste Ergebnis erbrachte hierbei ein 6-Jähriger Junge mit 49 Sprüngen (lediglich drei Probanden gelangen mehr als 40 Überquerungen).

Die Anzahl der Bodenkontakte beim Einbeinstand sollte innerhalb der 60 Sekunden so gering wie möglich sein. Zwar gelang es 6 Probanden die gesamte Zeit hindurch den Einbeinstand aufrechtzuerhalten, doch vor allem bei den 4-Jährigen war zu erkennen, dass es ihnen Schwierigkeiten bereitet das Gleichgewicht in Form des Einbeinstands über eine längere Zeit zu halten. In dieser Altersklasse waren im Durchschnitt 18,22 (SD=1069) Bodenkontakte zu verzeichnen. Die 5-Jährigen benötigten im Mittel nur noch 9,83 Kontakte (SD = 7,99) innerhalb der 60 Sekunden und die 6-Jährigen 4,15 Bodenkontakte (SD = 4,28).

Zusammenfassend für alle motorischen Tests kann festgehalten werden, dass es eine Leistungssteigerung mit zunehmenden Jahren gibt. Ausnahme bildet hier der Fallstabtest, hierbei verzeichneten die 4- und 5-Jährigen ähnliche Testergebnisse. Allerdings konnten keine Zusammenhänge zwischen den beiden Reaktionstests nachgewiesen werden.

Bei der Analyse der Ergebnisse des Kognitionstests wurde die Summe aller richtigen Antworten (maximal 36) betrachtet. Der Mittelwert aller richtigen Antworten lag bei unserer Probandengruppe bei 20,46. Ähnlich wie bei den motorischen Tests ist auch hier eine Leistungssteigerung im Verlauf des Alters erkennen ($\bar{x} = 15,78$ der 4-Jährigen, $\bar{x} = 19$ der 5-Jährigen und $\bar{x} = 23,45$ der 6-Jährigen). An der Häufigkeitsverteilung ist zu erkennen, dass der Großteil der Kinder zwischen 15 und 25 Muster richtig erkannt hat. Das beste Ergebnis (33 richtige Antworten) erzielte dabei ein 6-Jähriges Mädchen.

4. Fazit und Ausblick

Für die Untersuchungen kann festgehalten werden, dass in den Dimensionen der motorischen und kognitiven Leistungsfähigkeiten ein stetiger Anstieg der Leistungen mit zunehmendem Alter (unabhängig vom Geschlecht) zu verzeichnen ist, wobei kein Zusammenhang zwischen den Reaktionstests festgestellt werden konnte. Da der Umgang mit der Computer-Maus bei dem computergestützten Hand-Auge-Reaktionstest nicht allen Probanden geläufig war, kann davon ausgegangen werden, dass sich hier eine Verzerrung der Ergebnisse abzeichnet.

In Bezug auf den Zusammenhang zwischen motorischen und kognitiven Leistungsfähigkeiten konnte nachgewiesen werden, dass ein Anstieg zentralnervös bestimmter Teilprozesse der motorischen Leistungsfähigkeit (Reaktions- und Gleichgewichtsfähigkeit) signifikant mit der kognitiven Leistungsfähigkeit der Informationsaufnahme und -verarbeitung im frühen Kindesalter korrelieren. Dabei weisen motorisch besser ausgebildete Kinder zunehmend bessere Leistungen im Test des CPM auf. Somit konnte gezeigt werden, dass bestimmte Gehirnareale für kognitive und motorische Prozesse zuständig sind. Komplexe Aufgabenstellungen (wie bei der Ganzkörperkoordination, dargestellt durch das seitliche Hin- und Herspringen) hingegen scheinen keine Zusammenhänge mit der kognitiven Leistungsfähigkeit aufzuweisen. Offenbar ist hier der Einfluss von mehreren Komponenten auf das Ergebnis zu beachten. Somit sollten für eine optimale Entwicklung kognitiver Prozesse die zentralnervös bestimmten motorischen Leistungsfähigkeiten bereits im frühen Kindesalter gefördert werden.

Komponenten des sozialen Umfeldes wurden in dieser Studie nicht berücksichtigt. Da jedoch davon auszugehen ist, dass Lebensumstände der Probanden einen Einfluss auf die kognitive und motorische Leistungsfähigkeit haben, sollte diese in nachfolgenden Studien umfangreich analysiert werden.

Abschließend ist zu sagen, dass die Zusammenhänge von motorischer und kognitiver Entwicklung sehr vielschichtig und vielseitig betrachtet werden müssen. Die der Untersuchung zugrundeliegenden Fragestellungen bewegen sich in einem großen Forschungsgebiet im Kontext von Sportwissenschaft, Neurowissenschaft und Kognitionswissenschaft. In dieser Hinsicht sollte das komplexe System der motorischen und kognitiven Entwicklung in weiteren interdisziplinären Studien erforscht werden, denn mit Hilfe immer neueren Erkenntnissen besteht die Möglichkeit die Entwicklung motorischer und kognitiver Prozesse im frühen Kindesalter optimal zu fördern.

Literatur

Bulheller, S. & Häcker H.O. (Hrsg.) (2002). *Coloured Progressive Matrices (CPM)*. Deutsche Bearbeitung und Normierung nach J. C. Raven. Frankfurt: Pearson Assessment.

Dordel, S., Koch, B. & Klein, D. *Der KiMO (Kindergarten Mobil) – Test: Motorikscreening für Kinder im Alter von 3 – 6 Jahren*. Zugriff am 23.06.2013 unter http://www.eduhi.at/dl/KindergartenMobil_MANUAL.pdf

Fetz, F. & Kornexl, E. (1978). *Sportmotorische Test*. (2.Auflage). Innsbruck: Inn-Verlag.

Fuchs, R. (2003). *Sport, Gesundheit und Public Health*. Göttingen: Hogrefe.

Hollmann, W. (2005). Gehirn und körperliche Aktivität. *Sportwissenschaft*, 35 (3). 3-11.

Hüther, G. (2007). Sich zu bewegen lernen, heißt fürs Leben lernen! In I. Hunger, Zimmer, R. (Hrsg.), *Bewegte Kinderheit, Bewegung, Bildung, Gesundheit, Entwicklung fördern von Anfang an* (S. 12 – 22). Schorndorf: Hofmann.

Wrobel, J. (2004). "Vom Kopf auf die Füße stellen..." Die Bedeutung von Bewegung für das Lernen. *Praxis der Psychomotorik*, 29 (3), 204-208.

Zimmer, R. (2004a). Bildung im Rückwärtsgang?- Pädagogik nach PISA. In I. Hunger (Hrsg.), *Wahrnehmen, Bewegen, Lernen. Kindheit in Bewegung*. (S. 11-18). Schorndorf: Hofmann.

Zimmer, R. (2004b). *Toben macht schlau! Bewegung statt Verkopfung*. Freiburg: Herder.

Verfasser

Haubner, Stephanie, Institut für Allgemeine Bewegungs- und Trainingswissenschaft, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig