

**Aus der Universitätsklinik und Poliklinik für Orthopädie
und Physikalische Medizin der Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg**

(Direktor: Prof. Dr. med. W. Hein)

Sektion Physikalische und Rehabilitative Medizin



**Der Einfluss des Säuglingsschwimmens
auf die motorische Entwicklung der Kinder
bis zum dritten Lebensjahr**

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Medizin (Dr. med.)

vorgelegt

der Medizinischen Fakultät

der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

**von Ilka T o n n e
geboren am 02.08.1972 in Halle**

Gutachter:

- 1. Prof. Riede**
- 2. Prof. Sitka**
- 3. Prof. Smolensky**

Öffentliche Verteidigung am 05.12.2001 in Halle

urn:nbn:de:gbv:3-000003215

[<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=nbn%3Ade%3Agbv%3A3-000003215>]

Kurzreferat

Bei 200 gesunden Kindern zwischen dem zweiten und dritten Lebensjahr wurde durch Paarbildung der Einfluss des Stimulationsfaktors „Säuglingsschwimmen“ auf die motorische Gesamtentwicklung der Kinder untersucht. Alle Kinder absolvierten ein Testprogramm mit zehn fein- und zehn grobmotorischen Aufgaben, die mit einem Punktetest bewertet wurden. Zusätzlich wurden den verschiedenen motorischen Leistungen eine Rangfolge in zwei nach Entwicklungsmonaten gestaffelten Schemata zugeordnet. Daraus resultierten drei verschiedenen Auswertungssysteme der erbrachten Leistungen der Kinder, die eine gesonderte statistische Auswertung erfuhren. Es wurden statistisch signifikante positive Einflüsse der motorischen Frühstimulation vor allem im grobmotorischen Bereich und am stärksten im Punktetest nachgewiesen. Auch die Feinmotorik wurde durch das Säuglingsschwimmen positiv beeinflusst, jedoch in geringerem Maße. Die drei verschiedenen Testauswertungsverfahren zeigten signifikante Unterschiede.

Deutlich zeigte sich jedoch, dass ein positiver Einfluss der Frühstimulation in den durchgeführten Tests an 200 gesunden Kindern nachweisbar ist.

Ähnliche Ergebnisse in weitaus größerem Umfang (Motorik, Intelligenz, Persönlichkeitsentwicklung) zeigte die 1980 veröffentlichte „Längsschnittuntersuchung über Wirkung der frühzeitigen motorischen Stimulation auf die Gesamtentwicklung des Kindes im 4. – 6. Lebensjahr“. Diese in Köln durchgeführte Studie konnte als erste statistisch signifikante Ergebnisse zur Beeinflussung der Kindesentwicklung aufzeigen. Das Säuglingsschwimmen war hier nur eine Möglichkeit der motorischen Stimulation. In der Literatur setzt sich zunehmend aufgrund der Kenntnisse der Entwicklungs- und Lernprozesse die Annahme durch, dass die frühe Förderung der motorischen Fähigkeiten der Kinder durch das Säuglingsschwimmen positive Auswirkungen vor allem auf die Bewegungsentwicklung hat.

Tonne, Ilka: Der Einfluss des Säuglingsschwimmens auf die motorische Entwicklung der Kinder in den ersten drei Lebensjahren.

Halle/S., Univ., Med. Fak., Diss., 71 Seiten, 2000

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
1.1. Historischer Überblick	5
1.2. Zielstellung	9
2. Material und Methoden	10
2.1. Das Element Wasser und seine therapeutischen Einsatzmöglichkeiten	10
2.2. Das Säuglingsschwimmen	11
2.3. Der Säuglingsschwimmkurs	15
2.4. Die Untersuchung	17
2.5. Die Untersuchungsbedingungen	24
2.6. Statistische Grundlagen und Auswertungsmethoden	24
3. Ergebnisse	26
3.1. Der Paarvergleich der Testmethoden	26
3.1.1. Der Punktest	26
3.1.2. Das Grobdiagnostische Entwicklungsgitter nach KIPHARD	31
3.1.3. Die Münchner Funktionelle Entwicklungsdiagnostik (Hellbrügge)	34
3.2. Die Abhängigkeit der Ergebnisse von den äußeren Einflussgrößen	36
3.2.1. Das Geschlecht	37
3.2.2. Der Besuch des Kindergartens	38
3.2.3. Das Alter der Mütter	40
3.2.4. Die Ausbildung der Eltern	41
3.2.5. Die Anzahl der älteren Geschwister	44
3.2.6. Beginn und Dauer des Säuglingsschwimmkurses	46
4. Diskussion	49
5. Zusammenfassung	56
Literaturverzeichnis	58
Anhang	62
Thesen	69

Erklärungen

Lebenslauf

Danksagung

1. Einleitung

Säuglinge lieben von Natur aus das Wasser, es ist das Element, in dem sie die ersten neun Monate ihres intrauterinen Lebens verbringen und das sie mit sanftem Schweben und Schaukeln während ihrer Entwicklung beschützt.

Die Geburt entreißt sie dieser schützenden Umgebung und bringt sie in eine Welt, in der die Schwerkraft regiert.

Schon die Einwohner der Südseeinseln wussten um die beruhigende und positive Wirkung des Wassers, Neugeborene machen schon in den ersten Lebenstagen ihre Erfahrungen mit dem Wasser, das sie ihr Leben lang begleiten wird.

Für uns ist dieser natürliche Umgang mit dem Wasser verlorengegangen. Es ist ein erheblicher Aufwand, jeden Tag ins Schwimmbad zu gehen. Dazu kommen noch die Gefahren, die für kleine Kinder vom Wasser auszugehen scheinen.

Für die Kleinen ist es doch das Lebenselement, das ihnen am vertrautesten ist. Deswegen ist es für einen sechs Wochen alten Säugling ein ganz natürlicher Vorgang, sich im Wasser zu bewegen und das Wasser zu lieben, er hat keine Angst davor. Das beweisen schon die unterschiedlichen Reaktionen im Wasser.

Ein Erwachsener, der mit dem Kopf unter die Wasseroberfläche gerät und nicht gelernt hat, Wasser im Gesicht oder über dem Kopf zu tolerieren, gerät augenblicklich in Panik, schließt die Augen, lässt den Mund offen und atmet durch die Nase ein, wobei er mit dem Körper aufgrund seines sonst aufrechten Ganges eine senkrechte Position einnimmt. Ein Säugling dagegen lässt die Augen offen und betrachtet neugierig seine Umgebung, ein angeborener Atemschlussreflex ermöglicht ihm eine Blockierung der oberen Atemwege, so dass kein Wasser in seine Lungen geraten kann.

Durch spezielle Führungshandgriffe, die den Eltern während des Babyschwimmkurses gezeigt werden, nimmt der Säugling eine waagerechte Lage ein, sein höher liegender Körperschwerpunkt wirkt sich hier günstig aus.

Für den Säugling ist das ein natürlicher Vorgang, von dem primär keine Gefahr ausgeht, dem Erwachsenen erscheint dieser Moment lebensbedrohend.

Das Säuglingsschwimmen ist also kein unnatürlicher Vorgang, der die Kinder bedrohen könnte, sondern eine Art der Bewegung, die ihnen sichtliche Freude und einen Vorteil in ihrer weiteren motorischen Entwicklung bringt.

In der durchgeführten Studie wurden Kinder, die früh eine motorische Stimulation durch das Säuglingsschwimmen erfuhren, mit einer Kontrollgruppe von Kindern ohne besonderen Stimulus ihrer motorischen Entwicklung bis zum dritten Lebensjahr verglichen.

Die Ergebnisse zeigen eine klare Tendenz, wenn auch die Tests und die Auswertung gerade dieser Altersgruppe schwierig sind. Ein wichtiges Resultat der Untersuchungen war, dass die Kinder vor allem hinsichtlich ihres Gleichgewichts- und Koordinationssinnes im grobmotorischen Bereich Vorteile aufwiesen. Es wird näher auf die verschiedenen Faktoren eingegangen, die bei der Entwicklung eine Rolle spielen.

Insgesamt wurde jedoch gezeigt, dass das Säuglingsschwimmen einen positiven Einfluss auf die weitere Entwicklung der Kinder hat. Viele der Schwimmkinder lieben bis heute das Wasser und werden sich auch in Zukunft sicher mehr mit diesem Element beschäftigen, als ein Vergleichskind der Kontrollgruppe.

Außerdem berichteten die Eltern häufig von einem gesteigerten Zutrauen, größerer Selbstsicherheit und weniger Angst vor neuen Herausforderungen.

Alle diese Faktoren führen im weiteren Leben der Kinder zu Vorteilen nicht nur in ihrer weiteren motorischen sondern auch persönlichen Entwicklung. Nach Piagets Lerntheorie (1971) sind das auch bessere Voraussetzungen für die spätere soziale Integration. Die Kinder lernen den positiven Umgang mit ihrem eigenen Körper und gewinnen stärkeres Vertrauen zu sich selbst und zu ihrer Umwelt.

1.1. Historischer Überblick

Seit Beginn dieses Jahrhunderts wurde die motorische Entwicklung des Menschen und deren Beeinflussung durch verschiedenste Möglichkeiten untersucht und erforscht.

(EHRENFRIED 1926, MC GRAW 1935, JOHNSON und FRETZ 1967, KOCH 1969, PIAGET 1971, KIPHARD 1980, DIEM 1980)

Eine Definition der Motorik bezieht sich auf kortikal kontrollierte, willkürliche Bewegungsvorgänge. Eine Bewegung ist eine zielgerichtete Ortsveränderung des Körpers im Raum. Eine der frühesten Leistungen des zentralen Nervensystems ist die Fähigkeit, Bewegungen zu organisieren. Die motorischen Fähigkeiten sind bei jedem Menschen am Beginn seines Lebens nur unvollständig ausgebildet. Sie müssen durch aktive Übungsprozesse allmählich gelernt werden. Lernen und Bewegen sind dabei eng miteinander verbunden, ein Kind lernt beim Bewegen und bewegt sich abhängig vom jeweiligen Entwicklungsstand seiner zur Verfügung stehenden Bewegungsmöglichkeiten.

Zahlreiche Faktoren üben eine Wirkung auf die motorische Entwicklung eines Kindes aus. Schon im Säuglingsalter stellen die noch unkontrollierten Massenbewegungen eine unwillkürliche Antwort auf die von außen einwirkenden Reize dar, zunächst ein Versuch der Anpassung an die uns umgebende Umwelt. Dabei ist es ein Zeichen unserer hochentwickelten Zivilisation, dass Säuglinge durch zahlreiche Einflüsse (Windeln, Lagerung) eine Deprivation ihrer eigentlich vorhandenen Bewegungsmöglichkeiten erfahren. In weniger zivilisierten Ländern tragen Mütter ihre Säuglinge die meiste Zeit am Körper, was einen erheblichen Entwicklungsreiz für das Kind darstellt. Dieses Tragen am mütterlichen Körper ist kein passiver Bewegungsakt für das Kind, sondern ein ständiges Anpassen an eine neue Bewegungssituation und somit ein permanenter motorischer Stimulus (Fouace 1980). Ehrenfried untersuchte im Rahmen einer Dissertation (1926) den Einfluss einer motorischen Frühstimulation durch eine Säuglingsgymnastik auf die weitere motorische Entwicklung der Kinder. Eine weitere der ersten Studien zur motorischen Entwicklung ist die von McGraw (1935) durchgeführte Beobachtung der Zwillinge Jimmy und Johnny.

Mit Johnny wird vom ersten bis zum zweiundzwanzigsten Lebensmonat eine motorisch stimulierende Gymnastik durchgeführt, während sein Bruder Jimmy vom zweiundzwanzigsten bis zum fünfundzwanzigsten Lebensmonat eine stimulierende Gymnastik erfährt. Über einen Zeitraum von sechs Jahren werden beide Kinder hinsichtlich ihrer motorischen Entwicklung beobachtet. Das Ergebnis ist verblüffend:

Johnny wies eine bessere Koordinationsfähigkeit gegenüber seinem Bruder auf, außerdem zeigte er sich bei Risikoaufgaben bewegungssicherer und weniger ängstlich. Ein erster Hinweis auf die Bedeutung eines solchen motorischen Stimulus, aber auch auf die Abhängigkeit vom Alter und Zeitpunkt der Stimulation.

Weitere Untersuchungen versuchten, einen Zusammenhang zwischen Sozialstatus beziehungsweise Intelligenz und motorischen Fähigkeiten nachzuweisen. (EGGERT und SCHUCK, 1975)

Schilling (1973) untersuchte die motorischen Fähigkeiten hirngeschädigter und gesunder Kinder in Abhängigkeit von der Intelligenz.

Johnson und Fretz (1967) erforschten, ob motorische Förderprogramme bei vier- bis siebzehnjährigen Kindern zur Beschleunigung der Entwicklung führen.

Zum Teil mangelte es den genannten Studien an statistisch signifikanten Ergebnissen. In den ersten Studien wurden keine Kontrollgruppen untersucht, so dass zwar ein Einfluss erkennbar war, die Wirkung jedoch nicht anhand einer Vergleichsgruppe überprüft werden konnte.

Gezielte Einzelbewegungen entwickeln sich mit der Reifung des Gehirns und die frühkindlichen Reflexe werden durch willkürliche gesteuerte Bewegungen abgelöst.

Dabei ist die Entwicklung der Motorik sehr eng mit der Reifung der Sinnesfunktionen verbunden. Eine frühe Stimulation der Sinnestätigkeit hat also auch einen Einfluss auf die motorische Entwicklung.

Die Psychologin und Ergotherapeutin Jean Ayres (1984) zeigt in ihrem Konzept der Sensorischen Integration, dass die Beeinflussung von Sinneswahrnehmungen schon im Mutterleib beginnt. Bis zum achten Lebensjahr wird das kindliche Verhalten und Erleben vor allem über die Empfindung und nicht kognitiv erfasst.

In jeder Handlung steckt ein sensorisches und ein motorisches Element. Die Entwicklung der Sensomotorik ist die Grundlage für dieses Zusammenspiel.

Das taktile System vermittelt Berührungs- und Tastempfindung über die Haut, das kinästhetische System ermöglicht die Bewegungen durch Propriozeption, also Eigenwahrnehmung und Tiefensensibilität, und das vestibuläre System steuert das Gleichgewicht und ist die Voraussetzung für jede geordnete Bewegung. Auf diesen Systemen, den sogenannten Nahsinnen, basiert eine normale Entwicklung.

Auch Jean Piaget (1971) entwickelte eine sensomotorische Entwicklungstheorie, beiden ist gemeinsam, dass die basalen sensomotorischen Erfahrungen für die kognitive und geistige Entwicklung von großer Bedeutung sind.

Da jede erreichte Stufe der motorischen Entwicklung die Grundlage des Erreichens der nächsten Stufe ist, wird deutlich, warum eine frühe gezielte Förderung und Stimulation die motorische Entwicklung des Kindes unterstützen und in gewissen Grenzen beschleunigen kann, während Deprivation oder Störungen des normalen Entwicklungsablaufes eine Verzögerung hervorrufen können.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die kindliche Entwicklung eine ständige Differenzierung der Sinnesorgane und Wahrnehmungen ist, und der Organismus je nach Entwicklungsstand und den gegebenen Möglichkeiten immer differenzierter auf die von der Umwelt angebotenen Reize reagiert.

Diese sowohl qualitative als auch quantitative Steigerung der Funktionen wird entscheidend beeinflusst von intakten Sinnesorganen und einer interessanten und vielfältigen Umwelt.

Nach V. Weizsäcker (1986) wirken Mensch und Umwelt im Modell der Zweieinheit, dem "Gestaltkreis", ständig aufeinander ein und sind gegenseitig abhängig. Wahrnehmung und Bewegung sind folglich eng miteinander verbunden und beeinflussen sich gegenseitig. Diese untrennbare Einheit wird in der Verflechtung von Ich und Umwelt deutlich.

Der Mensch ist also kein der Umwelt ausgeliefertes Objekt, sondern er kann und soll aktiv auf die ihn umgebende Umwelt seinerseits einwirken und diese verändern, indem er sich bewegt.

Materialistische Handlungstheorien (LEONTJEW 1979) gehen davon aus, dass das Kind seine Persönlichkeit entwickelt, indem es tätig ist, die Motorik ist also der Schlüssel für die Entwicklung. Durch die Beeinflussung der Bewegung wird die ganze Person, die Persönlichkeit geprägt.

Nach Piagets Entwicklungstheorie reagiert der Organismus auf angebotene Umweltreize nur innerhalb seiner kognitiven Strukturen und Handlungsmuster. Ein Kind wird also nur auf die äußeren Reize reagieren, die es mithilfe seiner vorhandenen Schemata erkennen und bewältigen kann. Gleichzeitig ist es immer bestrebt, die vorhandenen Schemata zu erweitern, sich zu entwickeln. „Ein durch mangelhafte Motorik furchtsames Kind wagt nichts Neues, es hemmt seine eigene motorische Entwicklung und die Bewältigung seiner Umwelt.“ (HURLOCK 1970)

Die kognitiven Strukturen befinden sich in einem dynamischen System der Veränderung. „Erkenntnis und Handeln erfolgt nur innerhalb der verfügbaren Handlungsmuster und verändert und erweitert sich mit ihnen“. (PHILIPPI-EISENBURGER 1991)

Piaget sieht auch den Ursprung der Intelligenz in der frühen sensomotorischen Entwicklung. Reflexhafte Verhaltensmuster werden immer weiter differenziert und zu Schemata immer höherer Ordnungen führen.

Die menschliche Intelligenz entsteht aus der Erfahrung und Verarbeitung von Handlungen, sämtliche Sinneseindrücke werden miteinander verknüpft und vermitteln uns ein Bild unserer Umwelt, auf die wir wiederum reagieren.

Die so wahrgenommenen und erlebten Bewegungen wirken verändernd auf die Vorstellung und beeinflussen so alle zukünftigen Bewegungen.

Sicherlich darf man nicht außer Acht lassen, dass die genetisch vorgeprägte motorische Matrix einen Einfluss auf die Gesamtentwicklung hat. Sie ist abhängig von der Ausbildung eines normalen Muskeltonus, der Hemmung von tonischen Haltemustern und Primärreaktionen, dem Entstehen von Stell- und Gleichgewichtsreaktionen und außerdem wird sie in sehr hohem Maße von der Manipulation durch die umgebende Umwelt beeinflusst. Auf das Säuglingsschwimmen bezogen wird deutlich, dass eine frühe Erweiterung des Angebotes an Reizen, in diesem Falle zahlreiche neue kinästhetische, taktile und räumliche (vestibuläre) Eindrücke, einen positiven Effekt und die Förderung der motorischen Entwicklung zur Folge haben können.

Besonders die vestibuläre Stimulation, die das Gefühl für die Körperstellung und räumliche Orientierung vermittelt, spielt bei der motorischen Entwicklung eine tragende Rolle. Sie ist die Basis für viele andere Entwicklungsstufen.

Kinder empfinden ab dem dritten Lebensmonat jedes Bewegtwerden als Genuss, lächeln und fühlen sich wohl, unbewusst schulen sie schon hier ihre motorischen Fähigkeiten.

1.2. Zielstellung

Ziel der durchgeführten Studie ist es, anhand von zweihundert untersuchten Kindern, davon einhundert Teilnehmern des Säuglingsschwimmkurses und einhundert gesunden Kindern einer Kontrollgruppe, einen möglichen Unterschied in ihrer motorischen Entwicklung bis zum dritten Lebensjahr festzustellen und die aufgeführten wissenschaftlichen Thesen und Erkenntnisse mit Hilfe der Testergebnisse zu belegen.

Bisher wurden Unterschiede in der Gesamtentwicklung (Motorik, Intelligenz, Persönlichkeit) aufgrund verschiedener Stimulationsfaktoren (Schwimmen, Turnen und andere) bei vier- bis sechsjährigen Kindern untersucht und belegt (Diem et al 1980).

In der vorgelegten Studie wird besonderes Augenmerk auf die motorische Entwicklung nach einer Frühstimulation durch das Säuglingsschwimmen bei Kindern bis zum dritten Lebensjahr gerichtet. Anhand der verschiedenen Altersbereiche der Frühstimulation soll außerdem betrachtet werden, ob es einen optimalen Zeitpunkt der Stimulation gibt, und inwiefern sich die Ergebnisse hinsichtlich dieses Punktes unterscheiden.

2. Material und Methoden

2.1. Das Element Wasser und seine therapeutischen Einsatzmöglichkeiten

Wasser als natürliches Element unserer Umwelt hat viele besondere Eigenschaften, die wir nutzen: Dichte, Druck, Wasserwiderstand, Auftrieb, Wärmeleitfähigkeit und Nässe.

Die größere Dichte des Wassers im Vergleich zur Luft wirkt auf alle eintauchenden Körper. Es kommt zu einer Erhöhung des Wasserdruckes, je tiefer der Mensch in das Wasser eintaucht und somit zu einer erschwerten Einatmung und einer erleichterten Ausatmung. Die Atemmuskulatur wird durch Wasseraufenthalte gekräftigt, das ist besonders für Menschen mit asthmatischen Leiden von Vorteil. Der Druck auf die Hautoberfläche ist im Wasser etwa 790fach höher als an der Luft und führt zu einer bewussteren Körperwahrnehmung und zu einem verbesserten venösen Blutrückstrom zum Herzen. Der Wasserwiderstand erschwert vor allem schnelle Bewegungen, langsame Bewegungen können leichter als an Land ausgeführt werden. Diese Eigenschaften werden bei der Therapie von hypertonen Muskelfunktionsstörungen, spastischen Patienten oder hypermotorischen Kindern genutzt.

Der Auftrieb, nach Archimedes der Gewichtsverlust, der der Menge des verdrängten Wassers entspricht, bewirkt eine Reduktion der Gravitationskraft der Erde auf ein Zehntel. Dies führt zu einer Entlastung des Körpers und zur Wahrnehmung einer Art der Schwerelosigkeit, die eine größere Variabilität an Bewegungen erlaubt.

Die Wärmeleitfähigkeit des Wassers ist 25fach höher als die der Luft und führt zu einem intensiveren Temperaturempfinden. Infolge der leichteren Wärmeabgabe kommt es zu einem schnelleren Auskühlen des Körpers, vor allem bei Säuglingen, deren Körperoberfläche in Relation zum Körpergewicht um ein Vielfaches höher ist, als beim Erwachsenen.

Das Wasser übt einen Dauerreiz auf die Hautoberfläche aus, der am ehesten mit einem sanften Streicheln und leichtem Druck vergleichbar ist. Dieser Reiz führt über funktionelle zentralnervöse Systeme, wie Propriozeptoren und das vestibuläre System zu einer Tonusverminderung und -regulation der Muskulatur. Es resultieren eine bessere Aufrichtung der Wirbelsäule und nach einem langen Übungszeitraum insgesamt eine Verbesserung der Bewegungskoordination der Extremitäten. Diese physikalischen Vorteile des Wassers werden seit langem in der Therapie von Muskelfunktionsstörungen und bei Menschen mit verschiedenen Behinderungen eingesetzt.

Das Üben im Wasser hat vielfältige Vorteile, die bei den verschiedenen Methoden der Wassertherapie genutzt werden. Übungen im Wasser bereiten Freude und führen zu physischer und psychischer Entspannung. Die Verletzungsgefahr im Wasser ist vergleichsweise gering und die Bewegungen können bei verschiedenen Gelenkerkrankungen weitestgehend schmerzfrei ausgeführt werden. Durch die schon beschriebene „Schwereelosigkeit“ im Wasser fallen Bewegungen leichter und sind in ganz anderem Umfang als an Land möglich. Positiv sind außerdem die Aktivierung der Muskulatur bei hypotonen Funktionsstörungen und die Tonussenkung bei Hypertonien der Muskulatur.

Bei den zahlreichen Vorteilen der Wassertherapie sollten auch die möglichen Nachteile bedacht und möglichst vermieden werden. Bei zu großer Eintauchtiefe bei älteren Kindern und Erwachsenen steigt der Wasserdruck und kann schädigend auf die Körperfunktionen einwirken, Verlust des Bodenkontaktes kann zu Angst, Unsicherheit oder Panik führen und ein Verschlucken oder Aspiration von Wasser bewirken. Bei sehr langen Wasseraufenthalten besteht die Gefahr der Auskühlung infolge des Wärmeverlustes. Bei richtiger Führung und Übung durch die Therapeuten sollten keine Nachteile durch die Therapie im Wasser auftreten. Die Wiederholung der geführten und erlernten Übungen im Wasser bewirkt eine Ökonomisierung der Bewegungen und eine Reifung des Bewegungsgedächtnisses. Die Dauer des Babyschwimmkurses und die Häufigkeit der Wasseraufenthalte spielen somit eine große Rolle für das Ausmaß der Beeinflussung der motorischen Entwicklung der Kinder. Je häufiger und regelmäßiger ein Kind sich im Wasser aufhält und übt, umso frischer ist die Erinnerung an die zuletzt durchgeführten Übungen und Erfahrungen. Schon Pausen von mehr als einer Woche erschweren die jeweilige Wassergewöhnung und Übung.

Die intensivere Körpererfahrung und Wahrnehmung durch die speziellen physikalischen Eigenschaften des Wassers führen schon bei den Säuglingen zu einer Entwicklung und Vertiefung des kinästhetischen Körperschemas.

2.2. Das Säuglingsschwimmen

Der Begriff „Säuglingsschwimmen“ ist insofern irreführend, als es sich nicht um eigenständige und koordinierte Schwimmbewegungen des Kindes handelt, dazu wird es frühestens im vierten Lebensjahr in der Lage sein, es ist vielmehr ein „Bewegtwerden“ im Wasser durch bestimmte Führungsgriffe und Übungen der Eltern oder Physiotherapeuten, die nach einer gewissen Zeit durch eigene Reaktionen und Bewegungen ergänzt werden. Keinesfalls ist das Kind in der Lage, sich selbst längere Zeit über Wasser zu halten.

Die Vorteile des Säuglingsschwimmens beziehen sich nicht nur auf die frühe Bewegung und Bewegungsförderung, sondern auch auf die Einflüsse des Wassers auf den Organismus.

Säuglinge besitzen eine angeborene Liebe zum Wasser, es ist das Element, das sie noch aus dem Mutterleib kennen und in dem sie sich wohlfühlt haben. Der Säugling hat in Relation zu seinem Gewicht eine im Vergleich zum Erwachsenen höhere Körperoberfläche, er verliert dadurch mehr Wärme pro Zeit und der Körper muss nicht nur diesen Wärmeverlust ausgleichen, sondern außerdem auch den Kalorienverlust durch die Stoffwechselsteigerung decken. Um den Wärmeverlust so gering wie möglich zu halten, sollte man kurze Wasseraufenthalte von 10 bis 30 Minuten bei einer Wassertemperatur von 32°C anstreben. Da die Zeichen einer beginnenden Unterkühlung leicht zu übersehen sind, ist es wichtig, auf die ersten Anzeichen zu achten. Säuglinge reagieren nicht mit einer „Gänsehaut“ auf eine Unterkühlung, diese ist jedoch an einer bläulichen Verfärbung der Lippen, marmorierter Haut und beginnender Müdigkeit oder Trägheit zu erkennen. Bei ersten Anzeichen einer Auskühlung auch vor den angegebenen Zeitmaßen sollte das Kind schnell aus dem Wasser genommen werden und vollständig abgetrocknet und angekleidet werden, denn vor allem außerhalb des Wassers mit noch nasser Haut kommt es zu einer starken Wärmeabgabe durch Verdunstung und zur Auskühlung.

Zu einem Wärmestau und Überwärmung des kindlichen Körpers kann es bei den entsprechenden Wassertemperaturen von 32 Grad durch die erhöhte Wärmeleitfähigkeit im Wasser nicht kommen.

Aufgrund seines anderen Dichteverhältnisses im Vergleich zum Erwachsenen, ein Säugling besitzt mehr Fettgewebe und weniger Muskelmasse, fällt es dem Baby leichter im Wasser zu schweben. Hier befinden sich Säuglinge durch die Wirkung des Auftriebes in einer Art der Schwerelosigkeit, die es ihnen ermöglicht, im Wasser Bewegungen auszuführen, die in dieser Form „an Land“ gar nicht oder erst zu einem späteren Zeitpunkt möglich wären.

Der Säugling versucht sein Gleichgewicht im Wasser zu finden und zu bewahren und trainiert so die Stützmuskeln seines Körpers in einer Form, die außerhalb des Wassers nicht möglich wäre, da die Schwerkraft für ihn noch schwer überwindbar ist.



Säuglinge beim Babyschwimmen

Beim Tauchen wird auffällig, dass Kinder bis zum sechsten Lebensmonat unter Wasser die Augen öffnen und neugierig ihre Umgebung betrachten. Durch Einsetzen des sogenannten „Atemschlußreflexes“ unter der Wasseroberfläche, einer reflektorische Blockierung der Atemwege, wird ein Eindringen von Wasser in die Lunge verhindert.

Bei regelmäßigem Besuch der Schwimmkurse über diesen Zeitraum hinaus wird dieser Schutzmechanismus durch ein „erlerntes Luftanhalten“ ersetzt. Beginnt ein Kind das Säuglingsschwimmen erst nach dieser Zeit, kann es passieren, dass größere Mengen Wasser verschluckt werden, deshalb ist es günstig, die Kinder zeitig an das Tauchen zu gewöhnen.

Hilfreich ist es auch, wenn die begleitende Mutter oder der Vater mit untertauchen, um den Blickkontakt auch unter Wasser aufrecht zu erhalten und das Vertrauen des Kindes zu stärken. Vor dem siebenten Monat fehlt der Lidschlussreflex, auch in utero hat der Foetus Untersuchungen zufolge die Augen geöffnet. Beginnt ein Kind das Tauchen zu einem sehr späten Zeitpunkt, ist nicht nur der Atemschlussreflex aufgehoben, sondern auch der Lidschlussreflex ausgeprägt und die Orientierung unter Wasser ähnlich einem Erwachsenen erschwert. Das Tauchen im Babyschwimmkurs ist dennoch eine Aufgabe, die sehr viel Vertrauen des Kindes zur Mutter oder zum Vater erfordert. Deshalb sollte es behutsam vorbereitet und nicht plötzlich ohne Vorwarnung ausgeführt werden.

Die Herz-Kreislauffunktionen werden durch das Wasser angeregt, der Wasserdruck wirkt auf den Brustkorb und erschwert das Einatmen, das Ausatmen wird erleichtert. Die Anpassung an diese Bedingungen im Wasser bewirken langfristig eine vertiefte Atmung und eine Steigerung des Lungenvolumens um ein Fünftel.

Die gesteigerten körperlichen Anforderungen durch das regelmäßige Säuglingsschwimmen bewirken eine Kräftigung der Herz-Kreislauf-Funktionen. Das kindliche Herz hat sich nach vier bis fünf Monaten an die erhöhten Anforderungen angepasst und reagiert wie bei anderen Trainingsarten mit einer Senkung der Pulsfrequenz und erhöhter Leistungsfähigkeit. Zusammen mit der angeregten Herz-Kreislauffunktion kommt es zu einer gewünschten Steigerung des Stoffwechsels. Eltern berichteten über einen tieferen und längeren Schlaf der Kinder als positive Folge.

Durch die regelmäßigen Wasseraufenthalte wird das Knochenwachstum und die Wirbelsäulenfunktion günstig beeinflusst. Es kommt durch die im Wasser ohne axiale Belastung ausgeführten „froschähnlichen“ Bewegungen zu einer guten Ausformung der Hüftgelenke und durch die Kräftigung der Wirbelsäulenmuskulatur zur früheren Ausprägung der Doppel-S-Form der Wirbelsäule. Die Anwendung als Therapiemittel bei Hüftdysplasien oder Verformungen der Wirbelsäule wird hier deutlich.

Das Immunsystem des jungen Säuglings zum Beginn des Babyschwimmkurses ist geprägt von den erworbenen Immunglobulinen der Mutter, die bis zum dritten Monat aufgebraucht sind. Die Eigenproduktion von Gamma-Globulinen setzt kurz nach dem ersten Lebensmonat, also der vierten Woche ein. Somit ist der Säugling zum Zeitpunkt des ersten Beginns des Schwimmkurses sowohl durch die erworbenen als auch schon eigene, gebildete Immunglobuline geschützt. Bei Beachtung aller wichtigen Richtlinien zur Durchführung des Schwimmkurses, insbesondere wegen der Auskühlungsgefahr keine zu langen Wasseraufenthalte, ist der Säugling keiner höheren Infektionsgefahr ausgesetzt. Im Gegenteil, durch die regelmäßigen Aufenthalte im Wasser wird das Immunsystem gestärkt und es treten nachweislich weniger Infektionskrankheiten auf.

Durch den intensiven Kontakt zwischen Eltern und Kindern im Wasser werden auch die soziale Bindung und das gegenseitige Vertrauen und Zutrauen verstärkt. Eltern, die im Wasser einen sicheren Umgang mit ihrem Kind gelernt haben, neigen auch in anderen Alltagssituationen dazu, sich selbst und ihrem Kind mehr zuzutrauen und zu vertrauen.

Das Kind wiederum wird in seinem Autonomiestreben bestärkt und entwickelt mehr Mut und Neugierde bei zu bewältigenden Aufgaben.

2.3. Der Säuglingsschwimmkurs

Alle untersuchten Schwimmkinder nahmen am Säuglingsschwimmkurs der Sektion Physikalische und Rehabilitative Medizin des Universitätsklinikums der Martin-Luther-Universität Halle–Wittenberg teil.

Die jeweilige Dauer des Kurses variierte von mindestens sechsmaligem Besuch des Säuglingsschwimmens bis zu wöchentlichem Schwimmen ab der sechsten Lebenswoche bis zum zweiten Lebensjahr, entsprechend circa achtzigmaligem Besuch. Die Kinder waren zum Zeitpunkt des ersten Besuches zwischen acht Wochen und neun Monaten alt.

Vor Beginn des Schwimmkurses erhielten die Eltern die Empfehlung, die Kinder zu Hause langsam auf den ersten Besuch des Kurses vorzubereiten, die Temperatur des häuslichen Wannenbades in einer möglichst großen Badewanne langsam bis auf 32° C zu senken und die Handhabung des Kindes im Wasser zu üben. Die Temperatur von 32 Grad hat sich als ideal erwiesen, da die Auskühlung des Körpers relativ gering ist (in 20 Minuten). Trotzdem liegt diese Wassertemperatur unter der Körperkerntemperatur und bewirkt somit eine Anregung der Bewegungen. Bei höheren Temperaturen würde das Kind keine Anreize zu gesteigerten Bewegungen erhalten, der Kältereiz fehlt. Außerdem käme es zu einem Hitzestau durch die

entstehende Bewegungsenergie durch körperliche Arbeit, die einen Wärmeaustausch mit dem Wasser verhindert.

In der ersten Schwimmstunde wird das Kind zunächst an die neue Situation gewöhnt und das Halten in Bauch- und Rückenlage sowie erstes Hin- und Hergleiten gegen den Wasserwiderstand geübt. Schon nach kurzer Zeit reagieren die Kinder auf den Reiz des Wassers und bewegen sich selbst ähnlich den zuvor ausgeführten Bewegungen mit strampelnden Beinbewegungen, später auch Armbewegungen.

Diese Übungen werden von Physiotherapeuten und Eltern ausgeführt. Später werden auch das Untertauchen, das Gleiten unter Wasser von einer Person zur anderen mit steigender Entfernung und Spielen mit Gegenständen durchgeführt.

Eine große Bedeutung bei der Wassergewöhnung hat das „Anpusten“ des kindlichen Gesichtes zuerst über Wasser, dann mit Wasserbenetzung des Gesichtes, so dass das Kind lernt, Wasser im Gesicht zu dulden und entsprechend seiner frühen Reflexe mit dem Verschluss der Atemwege zu reagieren. Erst dann sollte mit dem Untertauchen des Gesichtes begonnen werden, um keine Angst oder Missfallen beim Kind auszulösen. Eine Angst des Kindes vor Wasser ist meist durch unangenehme Erlebnisse im oder mit Wasser hervorgerufen.

Schwimmhilfen wie Schwimmring und Oberarmauftriebshilfen ermöglichen dem älteren Kind eine größere Selbständigkeit im Wasser und die Kontaktaufnahme mit den anderen Kindern. Bei jüngeren Kindern behindern sie aber die gewünschten Bewegungsabläufe. Die Kinder sind aufgrund der noch wenig ausgebildeten Oberarm- und Rückenmuskulatur und des geringen Oberarmumfanges noch gar nicht in der Lage, sich durch Oberarmauftriebshilfen wirklich über Wasser zu halten. Aus diesen Gründen sollten sie erst später eingesetzt werden.

Die Säuglingsschwimmkurse der teilnehmenden und untersuchten Schwimmkinder wurden von zwei erfahrenen Physiotherapeutinnen durchgeführt, so dass die Bedingungen für alle Schwimmkinder gleich waren.

Die jeweilige Dauer des Aufenthaltes im Wasser ist individuell verschieden und an das kindliche Befinden angepasst. Als optimal hat sich ein zehn- bis dreißigminütiger Wasseraufenthalt erwiesen. Auf jeden Fall sollte ein Unterkühlen der Kinder nach dem Wasseraufenthalt durch die kühlere Raumluft verhindert werden.

2.4. Die Untersuchung

Zur Überprüfung der Hypothese, dass das Säuglingsschwimmen einen positiven Einfluss auf die motorische Entwicklung der Kinder hat, ist eine ausreichend große Zahl an Versuchspersonen notwendig.

Die Versuchspersonen waren vierundneunzig gesunde Säuglinge, die zwischen ihrem zweiten und achten Lebensmonat am Säuglingsschwimmen in der physiotherapeutischen Abteilung des Universitätsklinikums Kröllwitz teilgenommen hatten. Je nach Schwimmbeginn erfolgte nochmals eine Einteilung in drei verschiedene Untergruppen. Gruppe eins wies einen Schwimmbeginn bis zum dritten Monat auf, Gruppe zwei zwischen drittem und sechstem Monat und Gruppe drei zwischen sechstem und neuntem Monat.

Die Kontrollgruppe bestand nach dem Zufallsprinzip aus Kindern, die im Universitätsklinikum Kröllwitz geboren wurden. Als sogenannte ‘Untersuchungszwillinge’ waren sie zum Testzeitpunkt gleichen Alters und gleichen Geschlechtes und hatten außerdem zum Zeitpunkt der Geburt ähnliche körperliche Voraussetzungen wie die untersuchten Untergruppen. Zum Nachweis der Ähnlichkeit wurden das zur Geburt bestimmte Gewicht und die Körpergröße herangezogen, des weiteren sollten keine, die motorische Entwicklung behindernden Störgrößen in Form von postnatalen Komplikationen oder Erkrankungen, vorgelegen haben.

Natürlich darf man nicht außer Acht lassen, dass die Entwicklung eines Kindes von vielen weiteren Faktoren abhängt, deshalb fanden in der Auswertung die folgenden Einflussgrößen Beachtung und eine gesonderte Auswertung:

- Besuch des Kindergartens und der Zeitraum der Betreuung zu Hause
- Stellung in der Geschwisterreihe
- Beruf bzw. Ausbildung der Eltern sowie das
- Alter der Mutter zur Geburt.

Bestandteil der Untersuchung waren die einzelnen motorische Aufgaben, die dann in Fein- und Grobmotorik unterschieden wurden. Zum Zeitpunkt des durchgeführten Tests befanden sich alle untersuchten Kinder zwischen ihrem zweiten und dritten Lebensjahr.

Die erreichten Ergebnisse wurden in einem Punktetest zusammengefasst, der zehn ausgesuchte Testaufgaben enthielt und bei dem maximal zwanzig Punkte erreicht werden konnten. Dieser Punktwert ergab sich aus zehn fein- und zehn grobmotorischen Punkten.

Die Aufgaben wurden je nach Testleistung mit

- null,
- einem oder
- zwei Punkten bewertet.

Jedem Kind konnte außerdem aufgrund der erreichten Leistungen im Test ein bestimmter Entwicklungsmonat zugeordnet werden.

Dazu bildeten die auf dem DENVER- Entwicklungsschema basierende Grobdiagnostik und die Münchner Funktionelle Entwicklungsdiagnostik für das 2. und 3. Lebensjahr die Grundlage. Die spätere Auswertung wird noch weiterführende Aussagen zur Eignung und Betrachtung der einzelnen Tests treffen.

Das Untersuchungsmaterial für den Test bestand aus

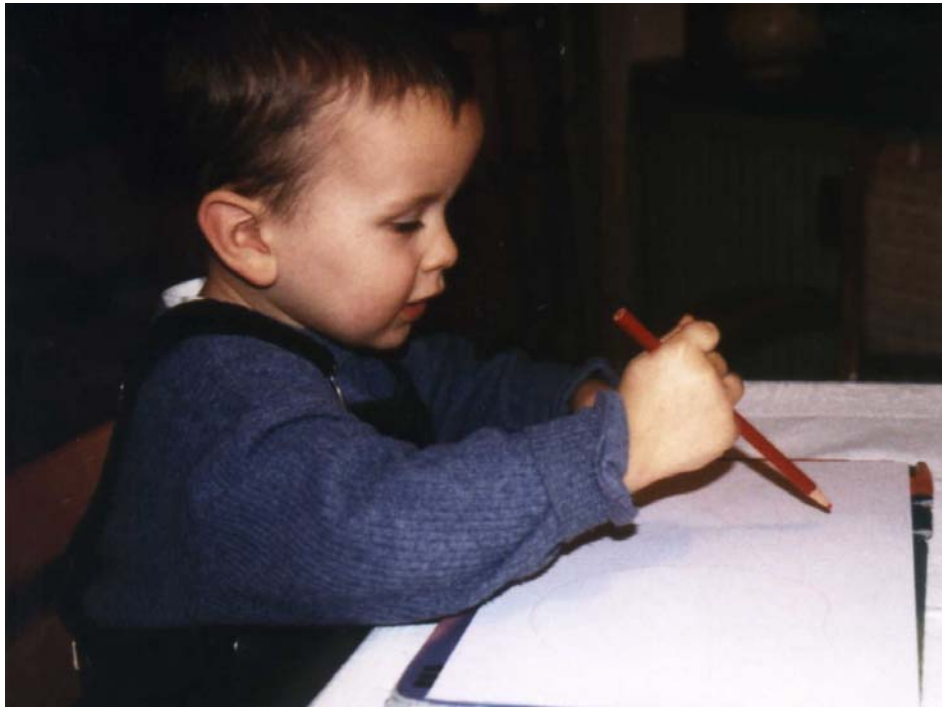
- einem DIN A4 Blatt und 2 Buntstiften,
- 12 Holzbausteinen mit den Maßen 3,5 x 3,5 x 3,5 cm,
- einer Flasche mit Schraubverschluss,
- einer Kugel $\varnothing = 1,5$ cm und
- einem Tennisball.



Felix mit allen Testmaterialien

Zu den feinmotorischen Aufgaben gehörten:

1. eine Spirale/einen Kreis zeichnen
2. eine Linie zeichnen



3. eine Kugel aus einer verschraubten Flasche herausholen und wieder hineingeben



4. einen Turm aus acht Würfeln bauen



5. Pullover ausziehen/anziehen



Die grobmotorischen Aufgaben bestanden aus:
6. einen Ball überhand/überkopf werfen



7. Schlussprung über eine Linie/ein DIN A4 Blatt



8. Treppe steigen mit/ohne Anfassen,
nachgesetzt/Wechselschritt.



9. rückwärts laufen ca. 3 m



10. Einbeinstand 1 Sekunde/ 2 Sekunden und länger



2.5. Die Untersuchungsbedingungen

Um den Kindern während der Untersuchung eine möglichst natürliche und vertraute Atmosphäre zu ermöglichen, wurden alle Tests jeweils in der häuslichen Umgebung durchgeführt. Oft waren auch die Mutter oder andere Bezugspersonen, zum Beispiel Geschwisterkinder anwesend, um eine maximale Motivation zum Testzeitpunkt zu erreichen. Der gesamte Test bestand aus mehreren spielerisch aneinandergereihten Testaufgaben, die nach den geschilderten verschiedenen Kriterien ausgewertet wurden.

An die eigentliche Untersuchung schloss sich dann eine gesonderte Befragung der Eltern an, die Aufschluss über die genannten weiteren Einflussfaktoren geben sollte.

Die Erfassung der Testergebnisse erfolgte auf einem Fragebogen, der die Ergebnisse der einzelnen Untertests und die Elternbefragung enthielt.

2.6. Statistische Grundlagen und Auswertungsmethoden

Die Häufigkeitsverteilung wurde nach den verschiedenen Kriterien wie

- Alter der Mutter zur Geburt,
- Anzahl der älteren Geschwister,
- Ausbildung der Eltern

in beiden Gruppen getrennt vorgenommen.

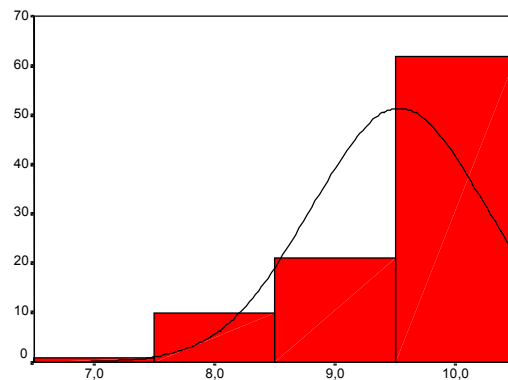
Danach erfolgte die differenzierte Beurteilung der Paarbildung hinsichtlich der verschiedenen Kriterien. Dabei interessierte vor allem die Frage nach Unterschieden bei besonders früh stimulierten Säuglingen und den Kursteilnehmern, die das Säuglingsschwimmen besonders lange, also über zwanzigmalig besuchten.

Um die gebildeten Untersuchungszwillinge zu vergleichen, wurden die erreichten numerischen Punktwerte und die Zuordnung der Entwicklungsmonate in einer Tabelle erfasst und mithilfe verschiedener Tests im Rahmen eines statistischen Programms (SPSS Version 10.0) ausgewertet.

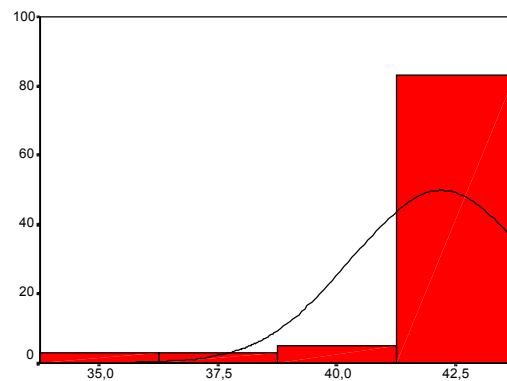
Da es sich bei den Ergebnissen des Tests, wie bei vielen anderen medizinischen Daten, um nicht normal verteilte Merkmale handelt, muss in der statistischen Auswertung auf Tests zurückgegriffen werden, welche dies berücksichtigen. Die Verteilung der Punkteergebnisse der Kinder in beiden Gruppen weist nicht normal verteilte Werte auf. Die Ursache liegt in der Altersverteilung der Kinder zum Zeitpunkt der Tests. Die Testaufgaben sind für zwei- bis dreijährige Kinder geeignet.

Ein großer Teil der untersuchten Kinder war zum Testzeitpunkt beinahe dreijährig, die meisten Testaufgaben wurden deshalb an der oberen Grenze der Altersgruppe gelöst. Daraus ergeben sich die nicht normalverteilten Ergebnisse, da die meisten Kinder Punktwerte zwischen 7 und 10 Punkten in jedem Gebiet der Motorik erreichten.

Graphische Darstellung der nichtparametrischen Verteilung der Ergebnisse Punktetest Grobmotorik Schwimmkinder



Münchener Entwicklungsdiagnostik Feinmotorik Vergleichsgruppe



Der **Wilcoxon-Test** für verbundene Stichproben basiert auf einer Rangfolgenbildung. Mit Hilfe dieses Tests wurden die einzelnen Testleistungen im Punktetest, dem Entwicklungsgitter nach Kiphard und der Münchner Funktionellen Entwicklungsdiagnostik hinsichtlich der Unterschiede beider Untersuchungsgruppen auf eine mögliche Signifikanz hin untersucht. Die Boxplots sollen die nachweisbaren Unterschiede der Schwimmkinder und der Vergleichsgruppe graphisch darstellen.

Der **Mann-Whitney-U-Test** (für zwei verbundene Stichproben) bzw. der **Kruskal-Wallis-Test** (für mehr als zwei Stichproben) hingegen wurde zur Untersuchung des Einflusses der verschiedenen Faktoren (Eltern, Geschwister, Kindergarten) auf die Testleistungen der Kinder verwendet. Er erlaubte eine Aussage, ob ein bestimmter Faktor auf die Gesamtleistung des Kindes einen Einfluss hatte. Die Boxplots der einzelnen Faktoren verdeutlichen graphisch, ob eine Beeinflussung durch einen Faktor nachzuweisen war.

Zusätzliche Balkendiagramme vermitteln einen graphischen Eindruck der Verteilungen in den einzelnen Untergruppen.

Anhand des Wilcoxon-Testes für verbundene Stichproben können die beiden Gruppen hinsichtlich ihrer erreichten Testergebnisse verglichen werden.

Unter Beachtung der Einflussgrößen und Bildung weiterer Untergruppen ergab sich eine differenziertere Darstellung der erreichten Testergebnisse.

So wurden beispielsweise die Einflüsse der Faktoren auf die erzielten Testergebnisse durch Rangvergleiche und Kreuztabellen untersucht.

Die Ergebnisse und deren Auswertung wird in den entsprechenden folgenden Kapiteln beschrieben. Nachfolgend werden hochsignifikante Ergebnisse mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit $p < 1\%$ mit **, signifikante Ergebnisse ($p < 5\%$) mit * markiert.

** $p < 1\%$
* $p < 5\%$

3. Ergebnisse

3.1. Der Paarvergleich der Testmethoden

3.1.1. Der Punktetest

Ein Mittelwertvergleich des Punktetestes zeigt, dass die Schwimmkinder einen Wert von **19,21**; die Vergleichsgruppe **18,29** Punkte erreichten.

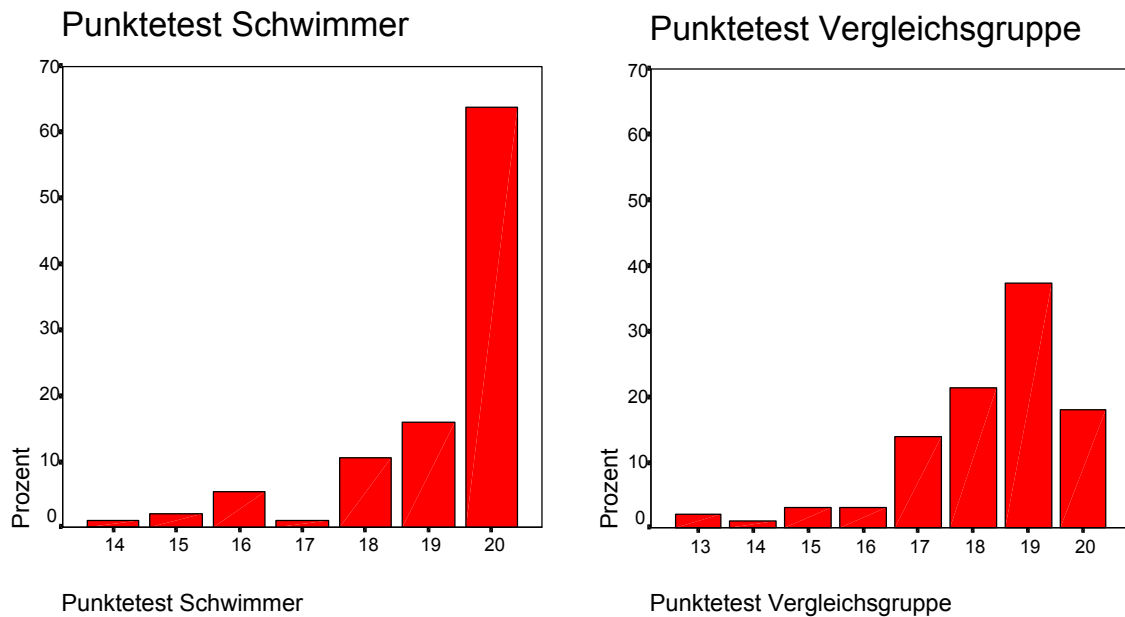
Dieser Punktescore beinhaltet den gesamten motorischen Test und wird noch speziell nach fein- und grobmotorischen Gesichtspunkten ausgewertet, um den Einfluss des Schwimmens getrennt auf diese beiden Teilbereiche der Motorik zu untersuchen.

In der graphischen Darstellung der Häufigkeiten wird deutlich, dass bis zu einem Punktwert von 16 bzw. 18 in beiden Gruppen kaum Unterschiede festzustellen sind, die Punktwerte 19 und 20 jedoch deutlich verschieden verteilt sind.

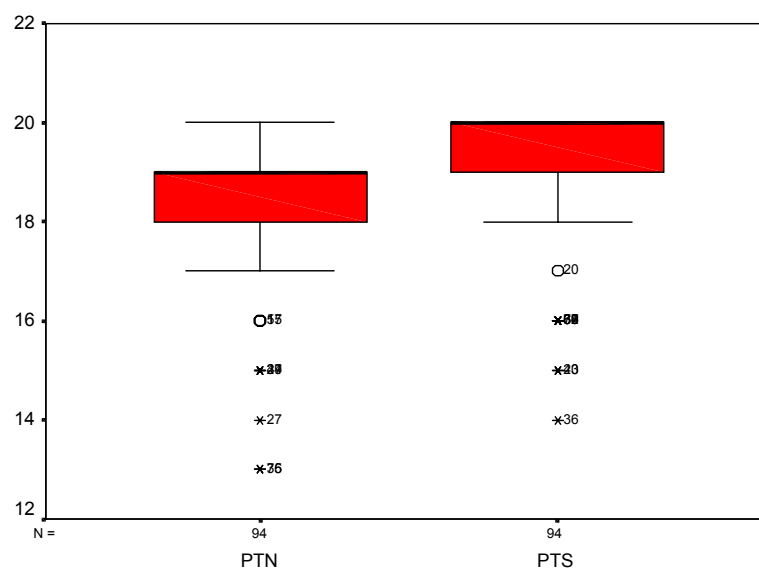
63,8 % der Schwimmkinder erreichten die Maximalpunktzahl, 16 % neunzehn Punkte, während in der Vergleichsgruppe **18,1 %** der Kinder die Maximalpunktzahl und 37,2 % neunzehn Punkte erreichten.

Die Irrtumswahrscheinlichkeit des **WILCOXON -Tests** für verbundene Stichproben liegt bei $p < 0,001^{**}$.

Verteilung der Ergebnisse des Punktetests (Fein- und Grobmotorik)



Boxplot der Ergebnisse des Punktetests



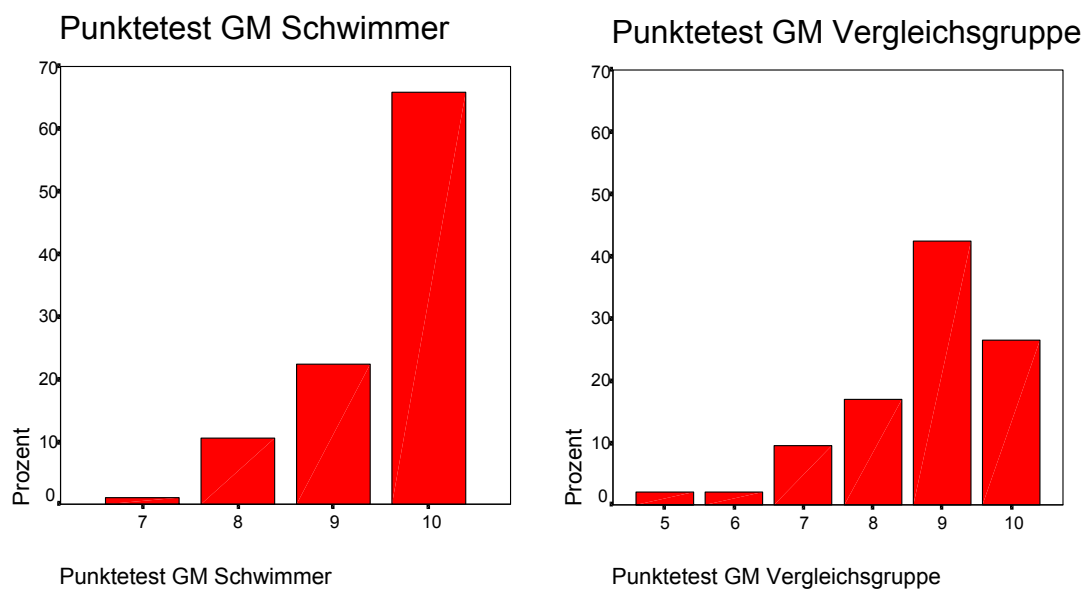
Vergleichskinder

Schwimmkinder

Der Median des linken Boxplots liegt bei 19 Punkten und verdeutlicht die Punktescores der Vergleichskinder. Der Median der Schwimmkinder liegt mit 20 Punkten deutlich höher.

Differenziert nach fein- und grobmotorischen Aspekten ergibt sich, dass **66,0 %** der Schwimmkinder die maximale Punktzahl der grobmotorischen Aufgaben und 22,3 % neun Punkte erreichten; **26,6 %** der Vergleichskinder erreichten maximale und 42,6 % neun Punkte. Die Standardabweichung beträgt **0,73 bzw. 1,14**.

Verteilung der Ergebnisse des Punktetests - Grobmotorik

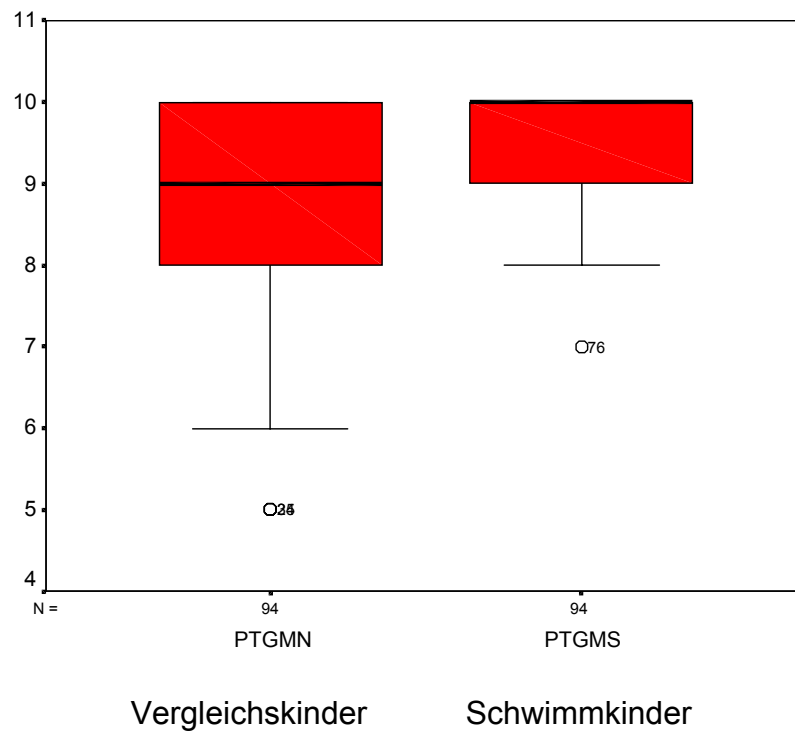


Bis zu acht erreichten Punkten bestehen wiederum keine Unterschiede, in den höheren und der maximalen Punktzahl sind deutliche Unterschiede zu verzeichnen.

Der erreichte Mittelwert an grobmotorischen Punkten beträgt **9,53** für die Schwimmkinder und **8,76** für die Vergleichsgruppe, auch hier ist $p < 0,001^{**}$. In diesem Bereich sind also deutliche Unterschiede zu erkennen und die Irrtumswahrscheinlichkeit liegt unter 1 %.

Der Median der erreichten Punkte im grobmotorischen Bereich liegt mit zehn Punkten bei den Schwimmkindern deutlich höher gegenüber neun Punkten bei den Vergleichskindern. Der Häufigkeitsspielraum der Punktwerte ist auch hier verschieden, in der Gruppe der Vergleichskinder ist verglichen mit den Schwimmkindern Box und Whisker größer.

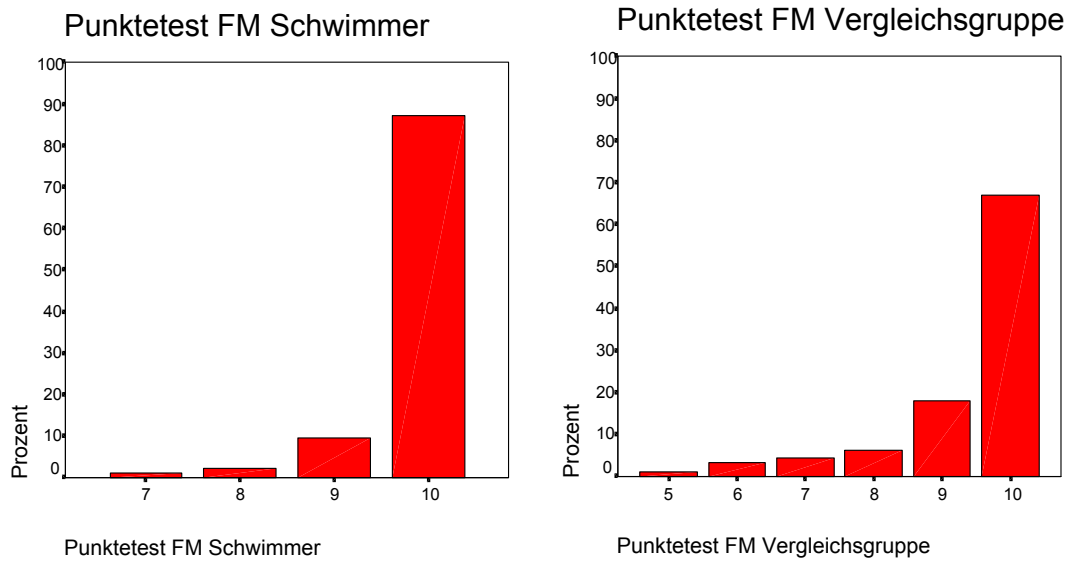
Boxplot der Ergebnisse des Punktetests - Grobmotorik



Für die Feinmotorik erhielten die Schwimmer im Mittel **9,8**; die Vergleichsgruppe erreichte **9,4** Punkte bei gleicher Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,001^{**}$.

Im feinmotorischen Bereich erreichen **87,2 %** der Schwimmkinder und **67,0 %** der Vergleichskinder (Standardabweichung 0,5 bzw. 1,11) zehn Punkte.

Verteilung der Ergebnisse des Punktetests - Feinmotorik



Deutlich weniger Kinder der Vergleichsgruppe erreichen gegenüber den Schwimmkindern die Maximalpunktzahl. Die Schwimmkinder erreichten minimal sieben, die Vergleichskinder minimal fünf Punkte.

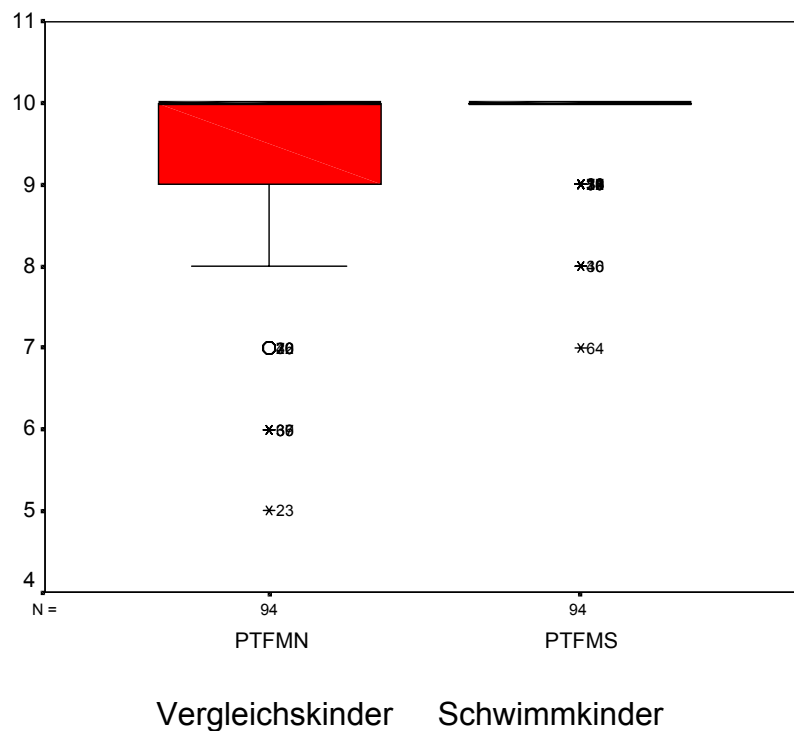
Im feinmotorischen Bereich ist zwar bei einem Vergleich der Mittelwerte ein Unterschied von 0,4 Punkten ersichtlich, im Boxplot wird jedoch deutlich, dass die Unterschiede nicht so deutlich ausfallen wie im grobmotorischen Bereich.

Der Median der feinmotorischen Punkte liegt in beiden Gruppen bei zehn Punkten, lediglich der Häufigkeitsspielraum ist verschieden, Box und Whisker sind bei den Vergleichskindern länger bzw. überhaupt vorhanden.

Somit kann man davon ausgehen, dass das Säuglingsschwimmen die Fein- und Grobmotorik in unterschiedlicher Weise beeinflusst.

Irrtumswahrscheinlichkeit (WILCOXON): $p < 0,001^{**}$

Boxplot der Ergebnisse des Punktetests - Feinmotorik



Weitere Einteilungen der Testleistungen erfolgten nach einem Grobdiagnostischen Entwicklungsgitter von KIPHARD (1991) und der Münchner Funktionellen Entwicklungsdiagnostik für das zweite und dritte Lebensjahr (Hellbrügge 1971).

Dabei konnte jedem Kind aufgrund der erreichten Leistung im Test ein bestimmter Entwicklungsmonat zugeordnet werden.

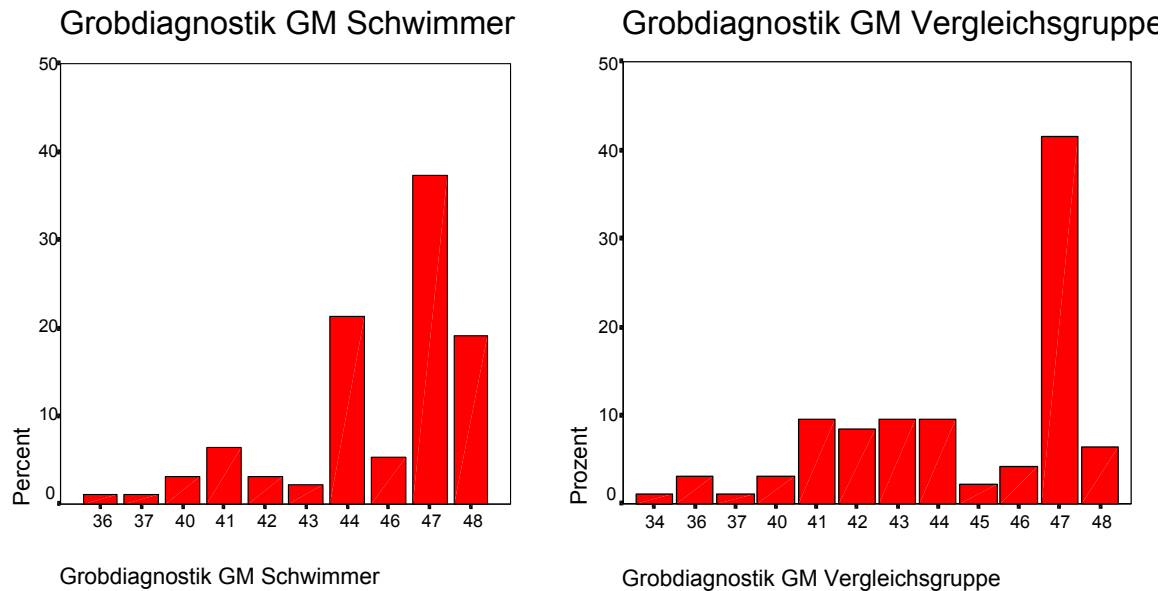
3.1.2. Das Grobdiagnostische Entwicklungsgitter nach KIPHARD

Nach dem **Grobdiagnostischen Entwicklungsgitter von Kiphard** erreichten die Schwimmkinder in der Grobmotorik einen Mittelwert von **45,43** Monaten, die Vergleichsgruppe **44,49** Monate.

Die Standardabweichung für die Grobmotorik betrug bei den Schwimmern 2,7; bei den Vergleichskindern 3,2. Die Irrtumswahrscheinlichkeit liegt bei **0,008****.

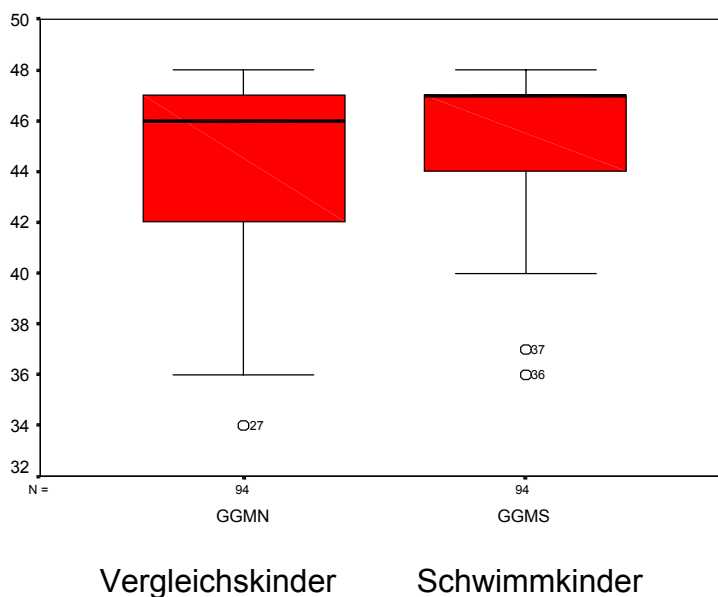
Die Häufigkeitsverteilungen der vergebenen Entwicklungsmonate der Grobdiagnostik für die Grobmotorik weisen diskrete Unterschiede auf, so erzielten mehr Kinder der Vergleichsgruppe 47 Monate, ein höherer Anteil der Schwimmkinder erreichten 48 Monate.

Verteilung der Ergebnisse der Grobdiagnostik - Grobmotorik



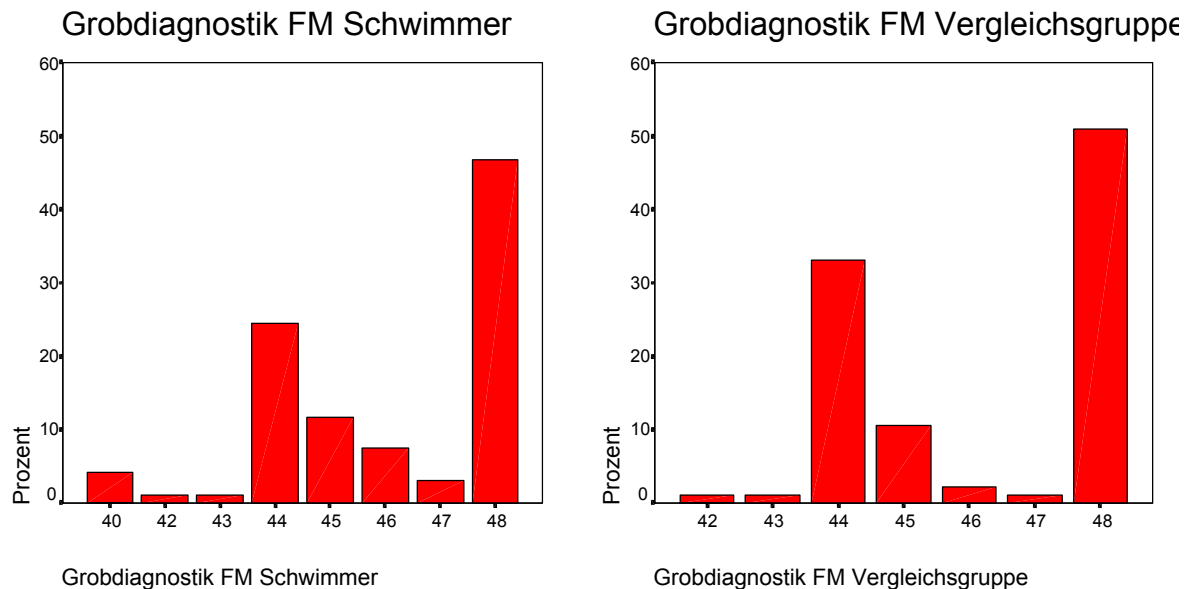
Im gezeigten Boxplot werden die Unterschiede in den grobmotorischen Ergebnissen beider Gruppen deutlich, der Median liegt in der Vergleichsgruppe mit 46 Monaten einen Monat unter dem erreichten Median der Schwimmkinder. Der Häufigkeitsspielraum ist in der Gruppe der Vergleichskinder größer als in der Schwimmgruppe, Box und Whisker sind breiter.

Boxplot der Ergebnisse der Grobdiagnostik - Grobmotorik



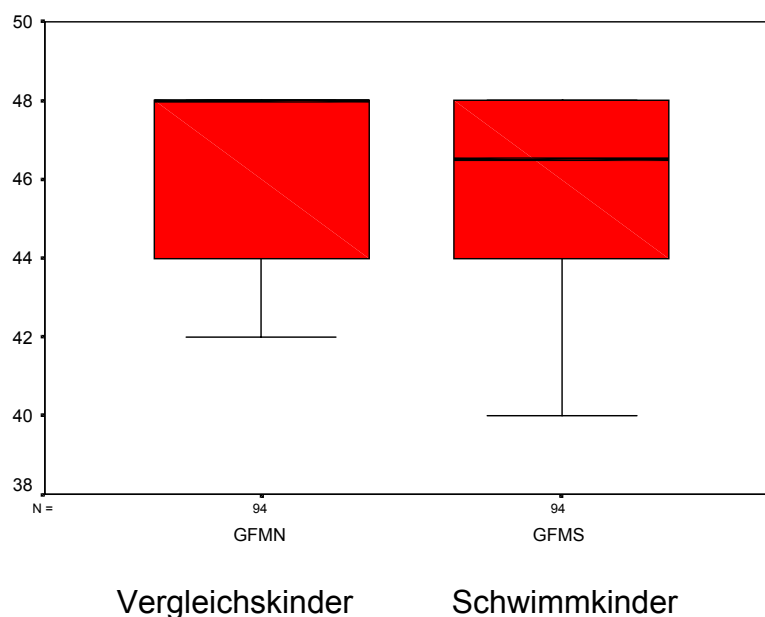
In der feinmotorischen Einteilung erhielten die Kinder, die am Kurs teilgenommen hatten als Mittelwert 46,03, die Vergleichskinder 46,19 Monate. Die Standardabweichung liegt in dieser Gruppe bei 2,2 bzw. 1,94; die zweiseitige Signifikanz ist im Wilcoxon – Test mit einem Wert von 0,483 nicht signifikant, die Irrtumswahrscheinlichkeit beträgt etwa 48%.

Verteilung der Ergebnisse der Grobdiagnostik - Feinmotorik



Während im Boxplot der Grobmotorik ein höherer Median bei den Schwimmkindern zu verzeichnen war, ist die Verteilung in der Feinmotorik verschieden. Hier erreichten die Vergleichskinder mit einem Median von 48 Monaten einen höheren Wert als die Schwimmkinder, die 47 Monate erzielten. Da im Wilcoxon – Test keine Signifikanz nachweisbar ist, kann diese Verteilung zufällig sein.

Boxplot der Ergebnisse der Grobdiagnostik Feinmotorik

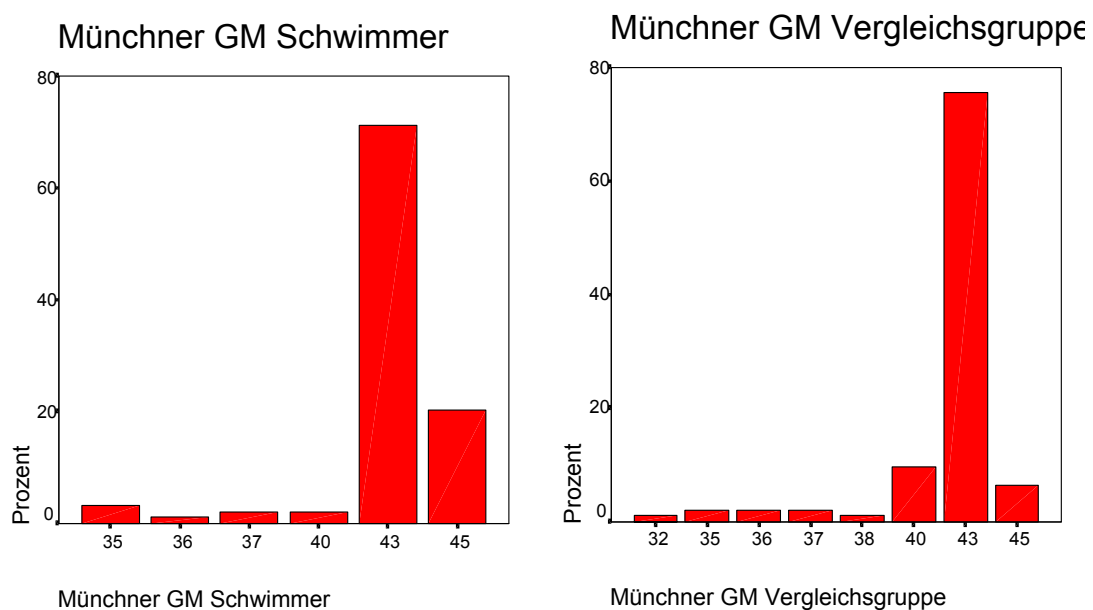


In dieser Einteilung wird deutlich, dass in der Grobmotorik signifikante (**0,008****) Unterschiede zwischen beiden Gruppen bestehen, während in der Feinmotorik nach dem Entwicklungsgitter von Kiphard eine größere Irrtumswahrscheinlichkeit nachzuweisen ist, $p > 0,05$, also höher als 5%.

3.1.3. Die Münchner Funktionelle Entwicklungsdiagnostik (Hellbrügge)

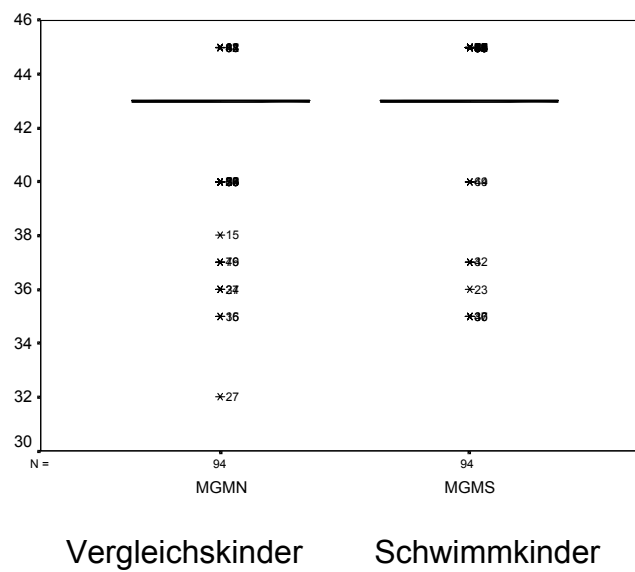
Nach der **Münchner Funktionellen Entwicklungsdiagnostik** erreichten die Schwimmkinder im grobmotorischen Bereich **42,88**; die Vergleichsgruppe **42,22** Monate. Aus feinmotorischer Sicht betrugen die Ergebnisse der Kursteilnehmer **42,55** Monate, die Vergleichsgruppe erreichte **42,20** Monate. Die Irrtumswahrscheinlichkeit liegt für die Grobmotorik bei **0,024*** und für die Feinmotorik bei **0,038***.

Somit sind Unterschiede zu verzeichnen, die Irrtumswahrscheinlichkeit beträgt sowohl für die Grobmotorik als auch für die Feinmotorik weniger als 0,05.

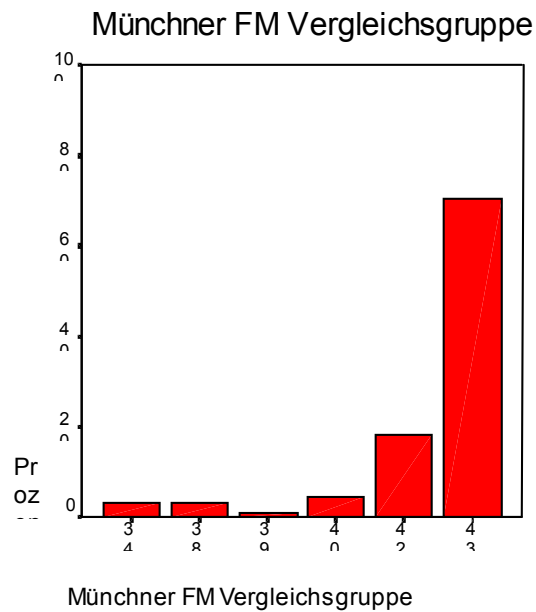
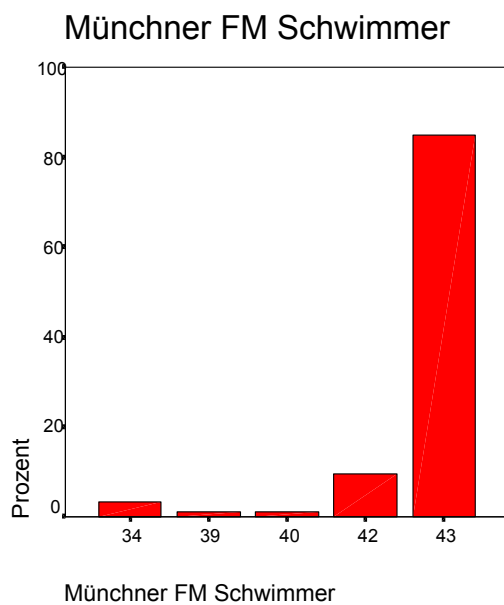


Die Verteilung der erreichten Entwicklungsmonate der Grobmotorik nach der Münchner Funktionellen Entwicklungsdiagnostik weist kaum Unterschiede auf, die Vergleichskinder sind im 40. und 43. Entwicklungsmonat und die Schwimmkinder im 45. Monat stärker vertreten.

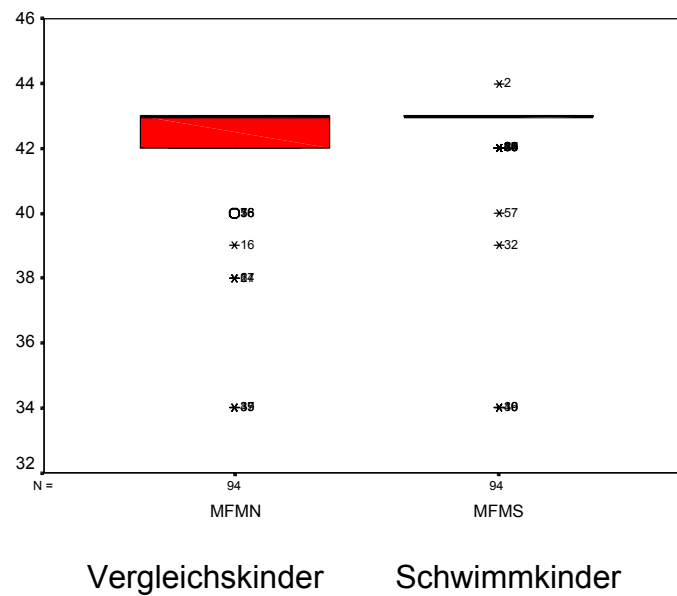
Boxplot Münchner Entwicklungstest Grobmotorik



Die Häufigkeitsverteilung der Feinmotorik unterscheidet sich kaum.



Boxplot Münchner Entwicklungstest Feinmotorik



Die Boxplots der Münchner Entwicklungsdiagnostik verdeutlichen, dass mit dieser Einteilung keine großen Unterschiede zwischen Schwimmkindern und Vergleichsgruppe nachzuweisen sind.

Obwohl der Wilcoxon – Test signifikant für beide Bereiche ausgefallen ist, zeigt der Boxplot, dass der Median in beiden Gruppen identisch ist und auch der Häufigkeitsspielraum lediglich in der Feinmotorik verschieden ist.

3.2. Die Abhängigkeit der Ergebnisse von den äußeren Einflussgrößen

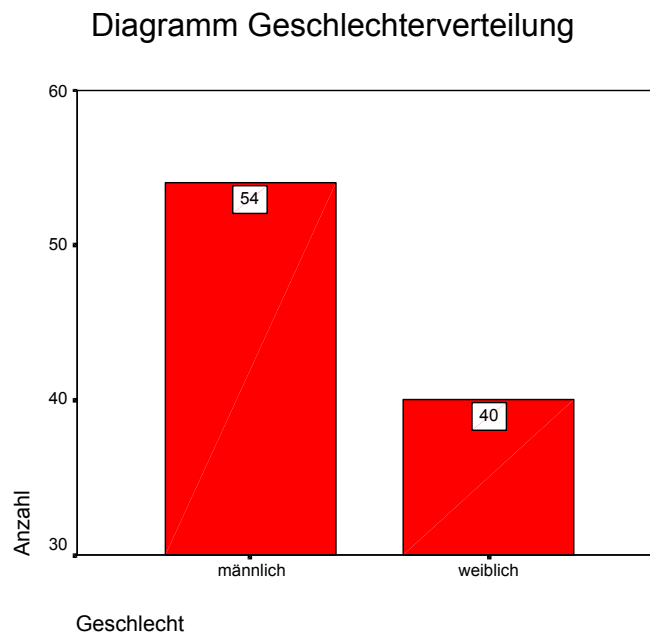
Die Zusammensetzung der beiden zu vergleichenden Gruppen war zu Beginn der Untersuchung in Bezug auf die Geschlechterverteilung ausgeglichen. Im Laufe der Tests ergaben sich aufgrund von Krankheit der Kinder oder Absagen der Eltern Änderungen der Testpersonen, wobei die neu ausgewählten Personen alle Kriterien für die jeweilige Gruppe erfüllten. Die Gesamtzahl der in die statistischen Berechnungen eingehenden Kinder reduzierte sich auf 188, da 6 der insgesamt 100 ausgewählten Kinder der Säuglingsschwimmgruppe eine medizinische Indikation, wie Hüftdysplasien (5) oder operativ korrigierte Herzfehler (1), für den Säuglingsschwimmkurs aufwiesen. Diese Kinder erfüllten die Auswahlkriterien zwar nicht, auffällig war jedoch, dass auch von diesen Kindern gute motorische Ergebnisse zum Testzeitpunkt erzielt wurden.

Insgesamt war die Bereitschaft der Eltern zur Teilnahme an der Studie sehr gut.

85 % der befragten Eltern der Schwimmkinder und etwa 70 % der Vergleichsgruppe waren sofort bereit, an der Studie teilzunehmen. Im Falle der Nichteinwilligung der Eltern wurde eine neue Test- beziehungsweise Vergleichsperson gesucht, welche die geforderten Kriterien erfüllte.

3.2.1. Das Geschlecht

In der Studie wurden insgesamt 188 Kinder untersucht, davon waren 80 Mädchen und 108 Jungen, das entspricht einer prozentualen Zusammensetzung von 42,6 % Mädchen und 57,4 % Jungen.



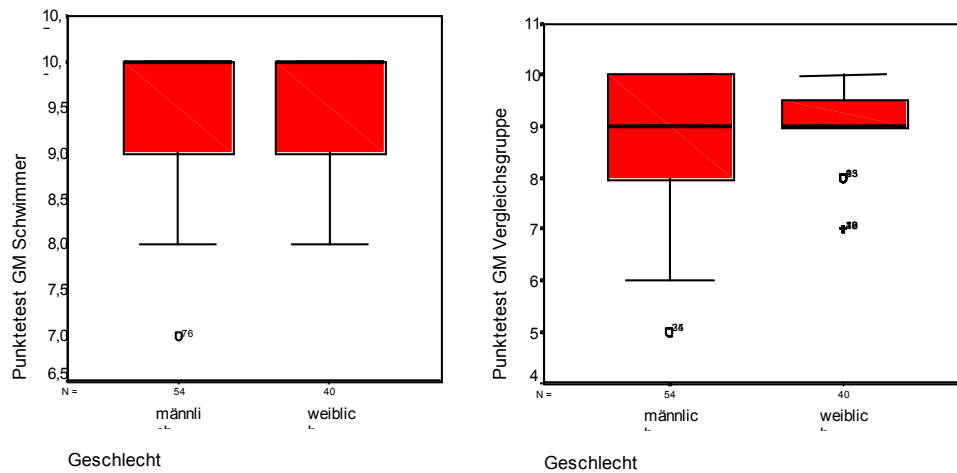
Bei der Betrachtung der Ergebnisse in Abhängigkeit vom Geschlecht fällt auf, dass keine Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen hinsichtlich der Beeinflussung der Ergebnisse bestehen. Im Mann-Whitney-U-Test, bei dem für zwei verbundene Stichproben nichtparametrische Auswertungen der Faktoren vorgenommen werden, waren alle getesteten Variablen nicht signifikant. Somit bestehen sowohl in der Schwimmer- als auch in der Vergleichsgruppe keine Unterschiede im Abschneiden der Jungen und Mädchen.

Der jeweilige Median der erreichten Punktwerte abhängig vom Einflussfaktor Geschlecht ist in der Fein- und in der Grobmotorik identisch, lediglich die Streuung ist unterschiedlich verteilt.

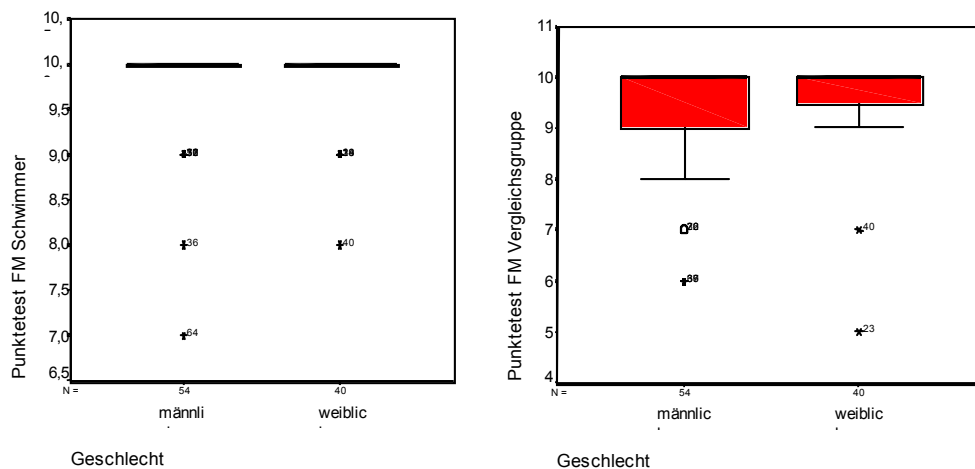
Dabei besteht bei den Schwimmkindern im jeweiligen Bereich ein kleinerer Häufigkeitsspielraum (Box und Whisker), als bei der Vergleichsgruppe.

Abhängigkeit der Ergebnisse vom Geschlecht der Kinder

Grobmotorik



Feinmotorik



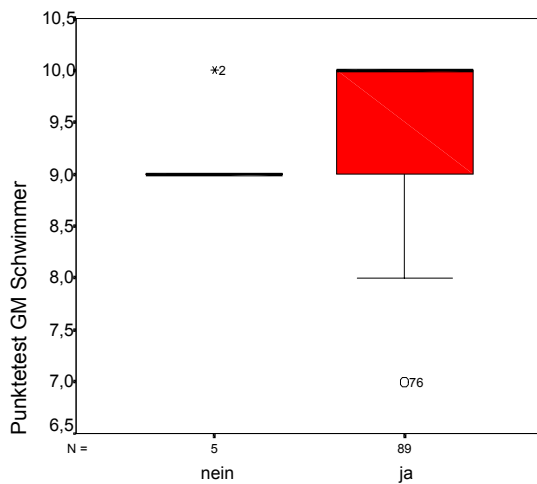
3.2.2. Der Besuch des Kindergartens

Bei der Untersuchung des Einflusses des Kindergartenbesuches auf das Testergebnis ist die Tendenz erkennbar, dass die Kinder, die den Kindergarten besuchen, deutlich bessere Ergebnisse erzielten als die Kinder, die nicht in den Kindergarten gehen. Allerdings sind die Fallzahlen sehr verschieden und im Falle der Kinder, die nicht in den Kindergarten gingen,

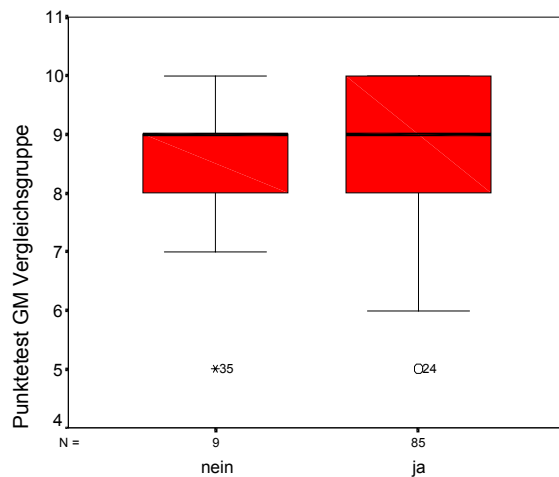
sehr gering, somit wird keine genaue Aussage möglich. Eine Aussage über die Abhängigkeit mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit unter 10% ist nur im Punktestest möglich.

Die Boxplots lassen eine graphische Tendenz erkennen, die Mediane unterscheiden sich lediglich in der Grobmotorik der Schwimmer, die übrigen Gruppen unterscheiden sich hinsichtlich des Häufigkeitsspielraumes der Testergebnisse in gleicher Weise.

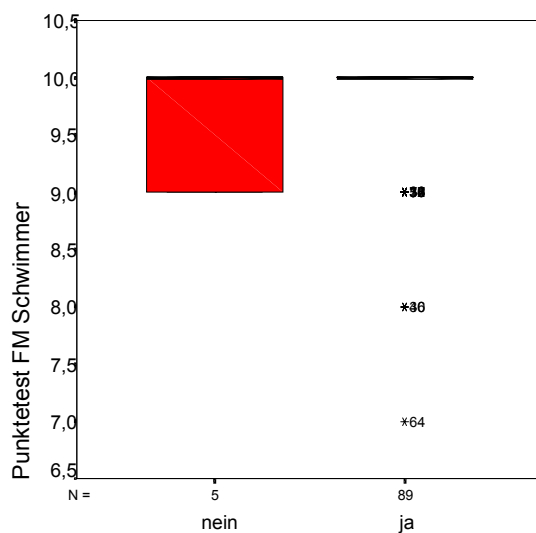
Einfluss Kindergarten



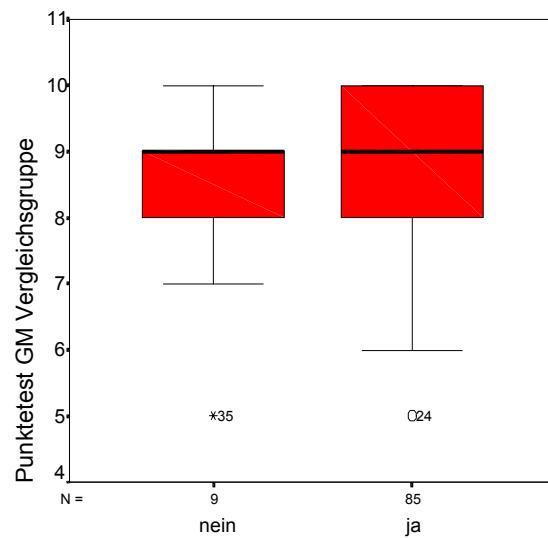
Kindergarten Schwimmer



Kindergarten Vergleichsgruppe



Kindergarten Schwimmer

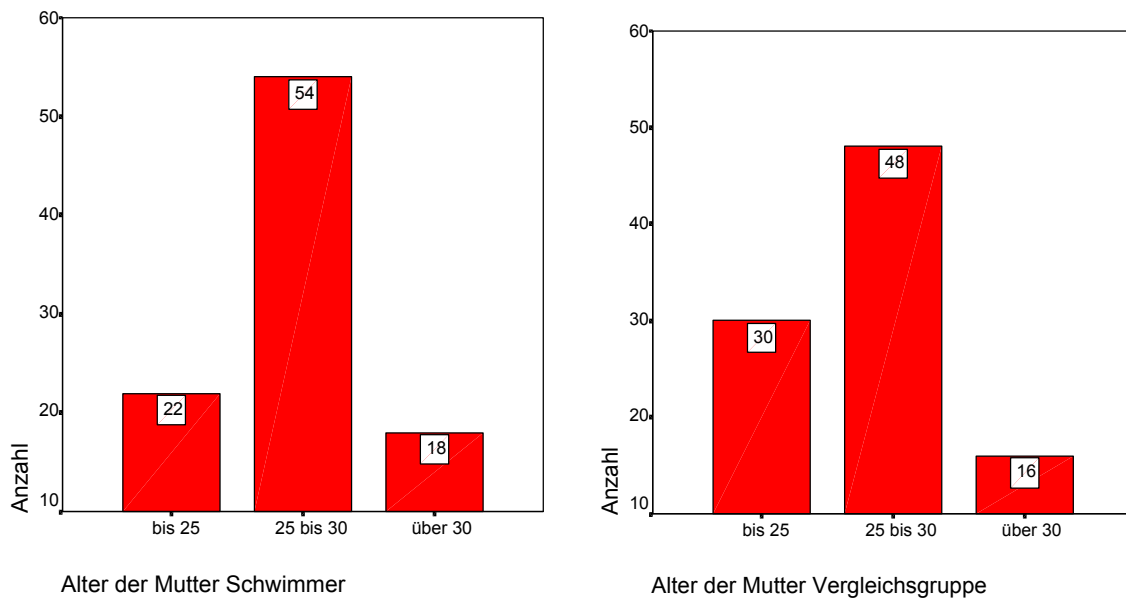


Kindergarten Vergleichsgruppe

3.2.3. Das Alter der Mütter

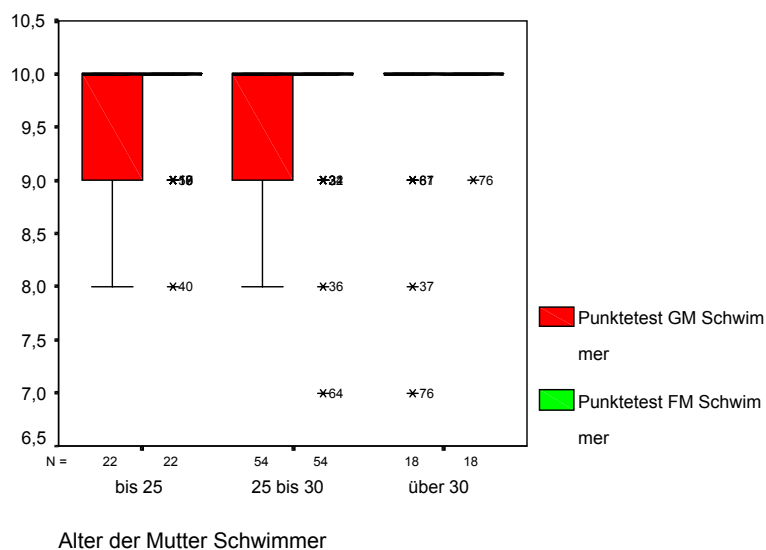
Die Häufigkeitsverteilung des Alters der Mütter zeigt, dass in beiden Gruppen das Alter zwischen 25 und 30 mit 57% der Schwimmer und 51% der Vergleichsgruppe überwiegt, danach folgen 20. bis 25. Lebensjahr und über 30jährige Mütter.

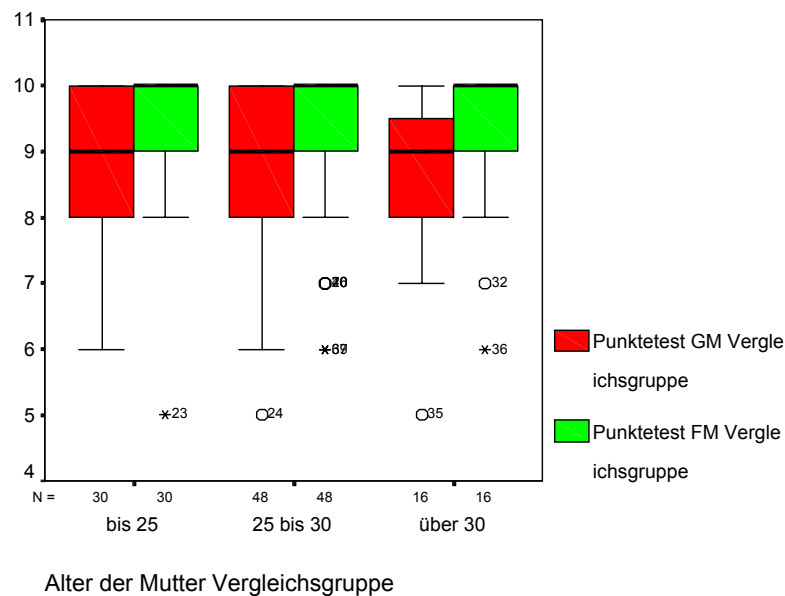
Graphische Altersverteilung der Mütter



In der Auswertung der Abhängigkeit der Punktescores vom Alter der Mütter sind zwar Unterschiede hinsichtlich des Häufigkeitsspielraumes vorhanden, der jeweilige Median ist jedoch gleich. So erzielen die Kinder der älteren Mütter (über 30jährige Mütter) weniger stark gestreute Punktescores als die beiden Gruppen der jüngeren Mütter.

Die Boxplots der Punktescores verdeutlichen diese Aussage.



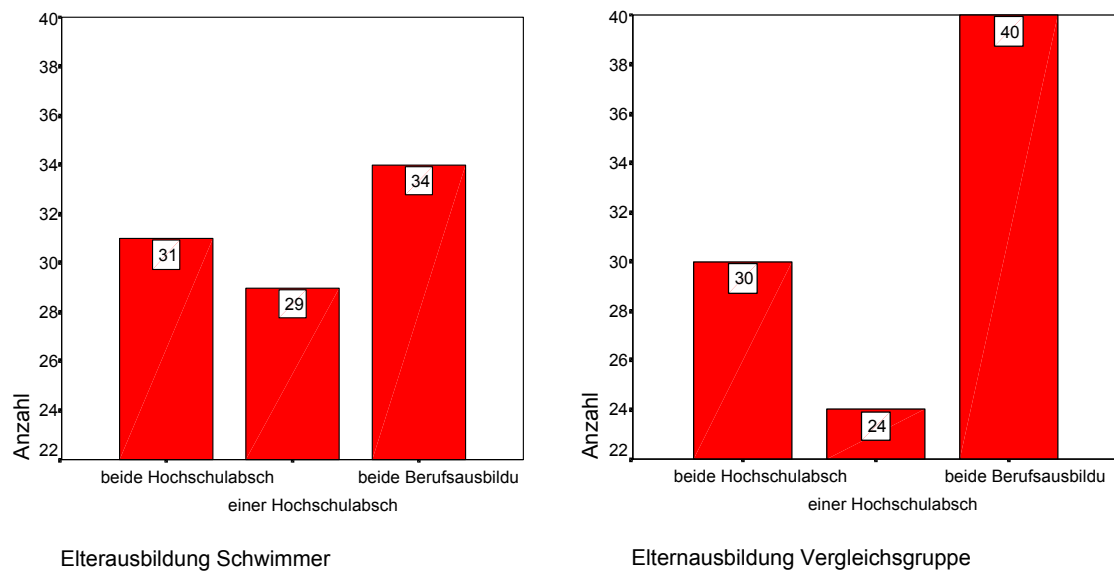


Im Kruskal-Wallis-Test, dem nichtparametrischen Test für mehr als zwei verbundene Stichproben, werden keine signifikanten Ergebnisse erzielt, die Testergebnisse sind danach nicht signifikant vom Alter der Mutter abhängig.

3.2.4. Die Ausbildung der Eltern

In einer weiteren Auswertung wurde untersucht, ob die Ausbildung der Eltern einen Einfluss auf das Testergebnis des Kindes hat. Beide Gruppen zeigen eine ähnliche Verteilung dieses Faktors. Bei 33% der Schwimmereltern und 32% der Vergleichsgruppe haben beide Eltern einen Hochschulabschluss, bei 31% bzw. 26% hat ein Elternteil einen Hochschulabschluss und 36% bzw. 43% der Eltern haben eine Berufsausbildung.

Graphische Verteilung der Elternausbildung



Die Auswertung des Faktors ergab, dass die Ausbildung der Eltern keinen entscheidenden Einfluss auf die erreichten Testpunkte der Kinder hat. In keinem der durchgeführten Kruskal-Wallis-Tests wurde eine ausreichende Signifikanz errechnet, das bedeutet, dass keine Abhängigkeit vom Faktor Elternausbildung nachzuweisen ist.

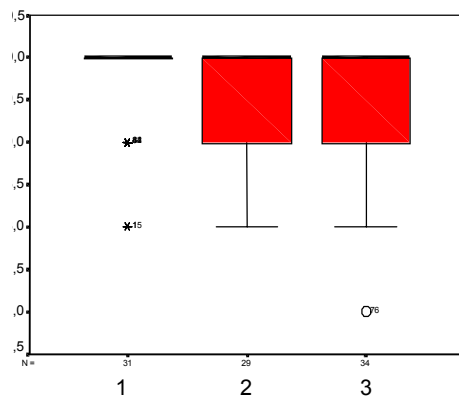
Ein allgemeiner Motivationsunterschied von Seiten der Eltern bestand nicht, den meisten Eltern der Vergleichsgruppe war das Angebot der Säuglingsschwimmkurse bekannt. Viele Eltern der Kinder der Vergleichsgruppe hatten sogar mit einem älteren Geschwisterkind teilgenommen oder wollten den Kurs besuchen, und aufgrund von Kapazitäts- oder innerfamiliären Organisationsbedingungen war das nicht möglich.

Alle untersuchten Kinder wohnten außerdem in oder in der Nähe der Stadt Halle, so dass die äußeren Bedingungen des Standortes gleich waren.

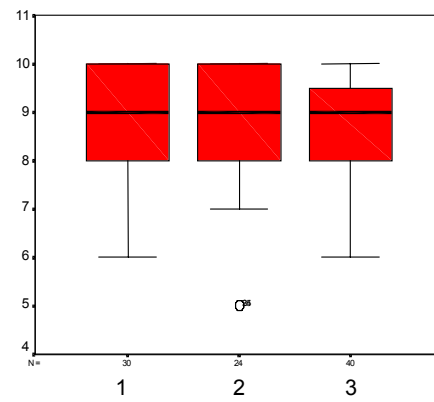
Anhand der folgenden Boxplots erkennt man, dass lediglich der Häufigkeitsspielraum der Ergebnisse der beiden Gruppen verschieden ist, der Median aber sowohl in der Fein- als auch in der Grobmotorik nicht beeinflusst wird und in jeder Gruppe unabhängig vom Faktor konstant ist. Somit besteht keine nachgewiesene Abhängigkeit der Testergebnisse vom Beruf oder Ausbildungsstand der Eltern.

Abhängigkeit der Ergebnisse vom Ausbildungsstand der Eltern

Grobmotorik

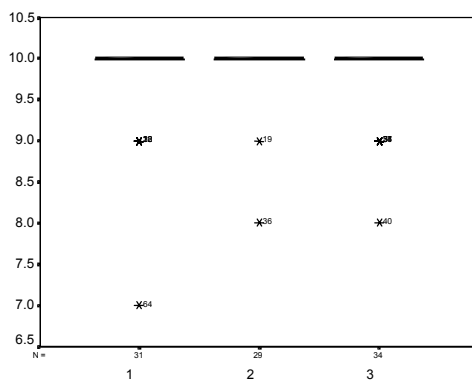


Schwimmer

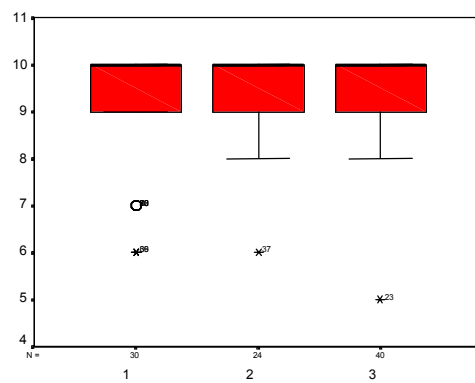


Vergleichsgruppe

Feinmotorik



Schwimmer

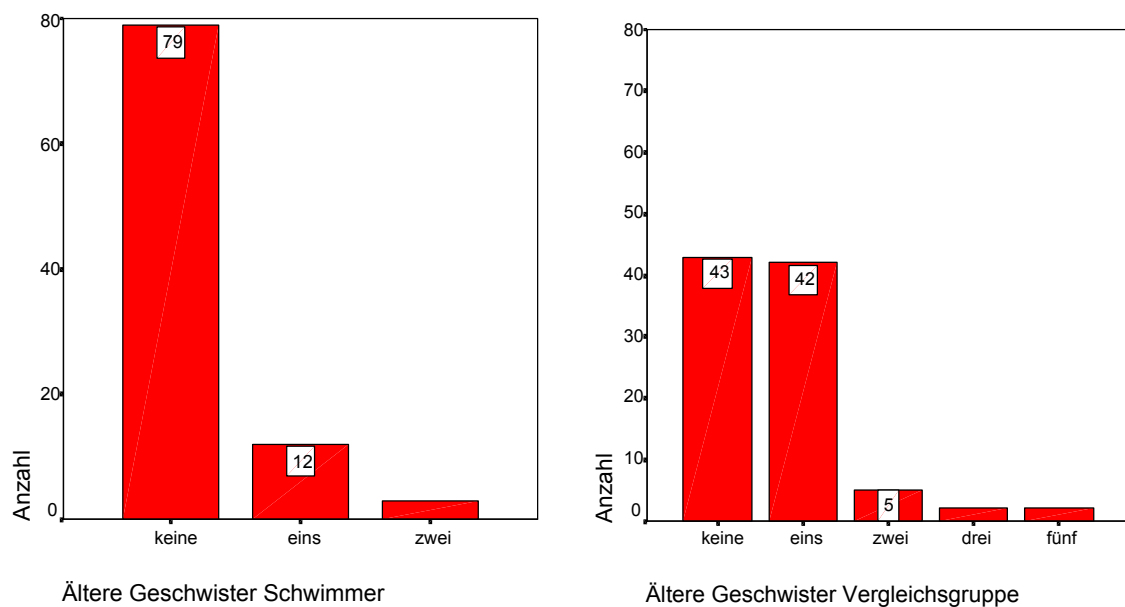


Vergleichsgruppe

3.2.5. Die Anzahl der älteren Geschwister

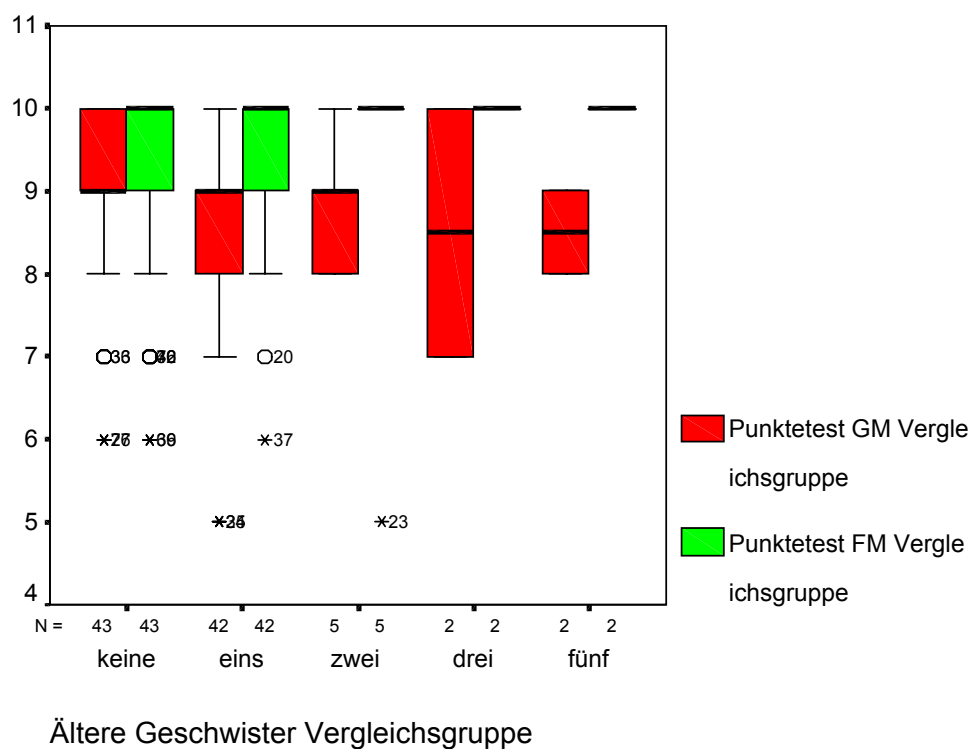
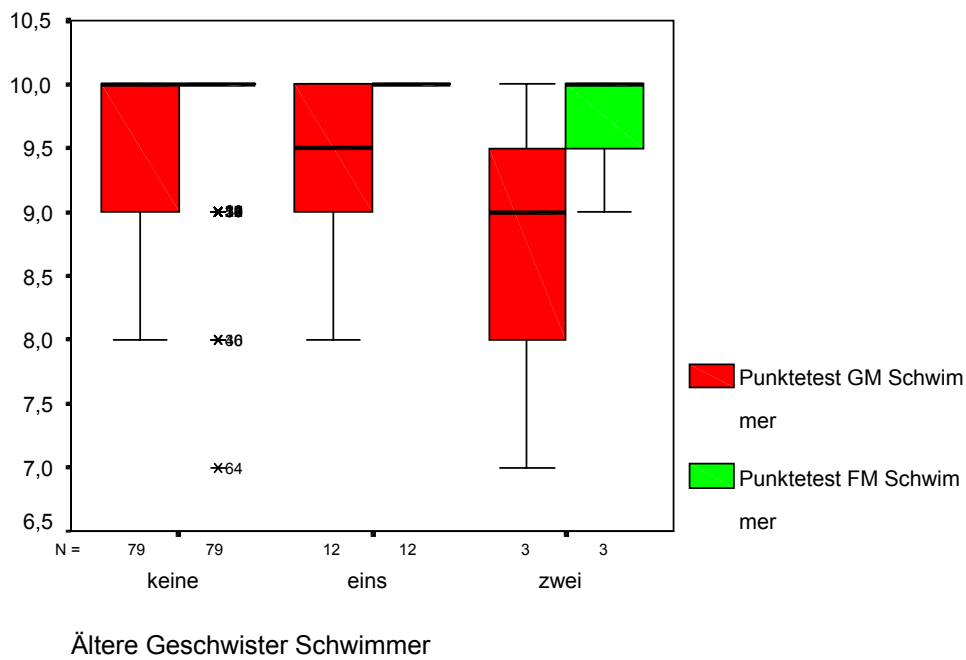
Ein weiterer wichtiger Faktor ist der Einfluss eines älteren Geschwisterkindes auf den erreichten Punktescore des untersuchten Kindes. In der allgemeinen Verteilung fällt auf, dass bei den Schwimmkindern meist keine älteren Geschwister vorhanden sind (84%), 12% haben ein älteres Geschwisterkind, während die Vergleichsgruppe in 46% keine und in 45% ein älteres Geschwisterkind aufweist. Somit sind in der Verteilung dieses Faktors Unterschiede zu erkennen.

Graphische Verteilung der Anzahl älterer Geschwister



In keinem Kruskal-Wallis-Test für den Faktor ‚Ältere Geschwister‘ wurde eine ausreichende Signifikanz nachgewiesen.

Boxplots Abhängigkeit der Ergebnisse von der Anzahl der älteren Geschwister



3.2.6. Beginn und Dauer des Säuglingsschwimmkurses

Um eine detaillierte Aussage zu Unterschieden innerhalb der Schwimmkinder treffen zu können wurden Differenzierungen nach Alter des Säuglings bei Beginn und der Dauer des Schwimmkurses vorgenommen.

Von besonderem Interesse ist hierbei, ob das Alter des Säuglings zu Beginn des Säuglingsschwimmkurses und die Dauer des Kurses, also die Anzahl der Besuche, einen entscheidenden Einfluss auf die Testleistungen haben und ob es demnach einen günstigen Zeitpunkt der motorischen Stimulation gibt.

So begannen **31,9 %** der Schwimmkinder bereits vor dem dritten Lebensmonat mit dem Kurs, **37,2 %** der Kinder begannen zwischen dem dritten und dem sechsten Lebensmonat und **30,9 %** der Kinder besuchten nach dem sechsten Monat zum ersten Mal den Säuglingsschwimmkurs.

Beginn Säuglingsschwimmen

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig vor dem 3. Monat	30	31,9	31,9	31,9
3. bis 6. Monat	35	37,2	37,2	69,1
nach dem 6. Monat	29	30,9	30,9	100,0
Gesamt	94	100,0	100,0	

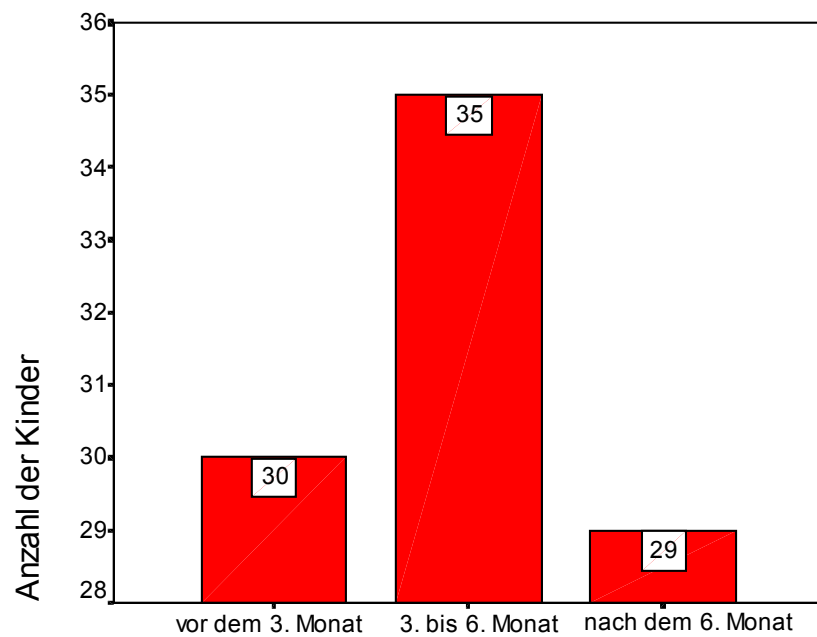
Die Dauer des Kurses betrug bei **37,2 %** der Kinder zehnmal, **35,1 %** besuchten zwanzig Mal den Schwimmkurs, und **27,7 %** der Kinder waren mehr als zwanzig Mal beim Säuglingsschwimmen.

Dauer Säuglingsschwimmen

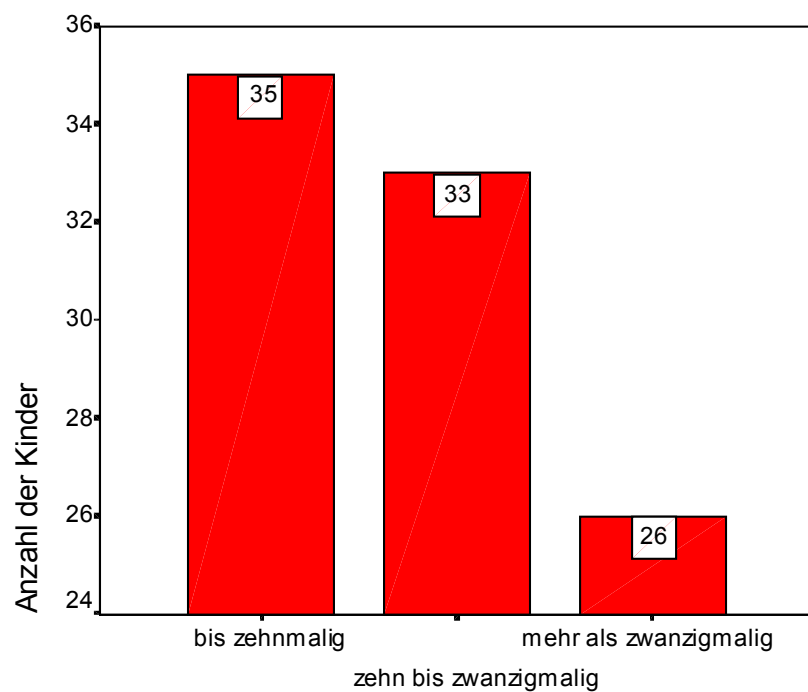
	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig bis zehnmalig	35	37,2	37,2	37,2
zehn bis zwanzigmalig	33	35,1	35,1	72,3
mehr als zwanzigmalig	26	27,7	27,7	100,0
Gesamt	94	100,0	100,0	

Somit besuchten die meisten Kinder zwischen ihrem dritten und sechsten Lebensmonat zehn- bis zwanzigmalig den Säuglingsschwimmkurs im Universitäts-Klinikum Halle-Kröllwitz. Somit werden auch die Fallzahlen der Kinder, die den Kurs sehr zeitig bzw. sehr lange besuchten, entsprechend niedriger ausfallen.

Graphische Verteilung von Beginn und Dauer des Säuglingsschwimmkurses der Schwimmkinder



Beginn Säuglingsschwimmen



Dauer Säuglingsschwimmen

Im Kruskal-Wallis-Test wird wiederum durch Rangfolgenbildung überprüft, ob ein Zusammenhang zwischen den erreichten Ergebnissen und den Faktoren Beginn und Dauer des Säuglingsschwimmens besteht.

Für den Faktor Beginn Säuglingsschwimmen ist in einigen Fällen eine ausreichende Signifikanz von kleiner 0,05, also einer Irrtumswahrscheinlichkeit unter 5%, nachzuweisen. Für diese Fälle wird eine gesonderte Darstellung der Ergebnisse als Kreuztabelle (siehe Anhang) vorgenommen, um den Einfluss des Alters der Kinder weiter zu differenzieren.

Kruskal-Wallis-Test Beginn Säuglingsschwimmen

Test	Asymptotische Signifikanz
Grobdiagnostik FM	0,003**
Grobdiagnostik GM	0,002**
Münchner FM	0,314
Münchner GM	0,255
Punktetest allgemein	0,60
Punktetest FM	0,169
Punktetest GM	0,65

**** hochsignifikante Ergebnisse, Irrtumswahrscheinlichkeit < 1 %**

*** signifikante Ergebnisse, Irrtumswahrscheinlichkeit < 5 %**

Anhand der Kreuztabelle (siehe Anhang) ist ersichtlich, wie die Abhängigkeiten in den drei gebildeten Altersgruppen verteilt ist. Dabei ist der Vergleich von erwarteter und tatsächlicher Anzahl entscheidend. Je mehr in einem bestimmten Bereich die erwartete Anzahl mit der tatsächlichen Anzahl übereinstimmt umso größer ist der gültige Zusammenhang zwischen zwei Faktoren. Es fällt auf, dass vor allem in der letzten Gruppe, der Kinder über 34 Monate, ein Zusammenhang zwischenzeitigem Beginn des Säuglingsschwimmkurses und einem hohen Punktescore in der Grobmotorik nachweisbar ist. In dieser Gruppe haben die vor dem dritten Monat geschwommenen Kinder häufiger die Maximalpunktzahl erreicht.

In der letzten Altersgruppe, in der auch die größte Fallzahl an Kindern auftritt, wird ersichtlich, dass ein Zusammenhang zwischen dem frühen Beginn des Säuglingsschwimmkurses und eines entsprechend höheren Punktescores besteht.

Durch identische und größere Fallzahlen in den einzelnen Untergruppen wäre eine genauere Überprüfung dieser Hypothese möglich.

Zur Überprüfung des Einflusses der Dauer des Säuglingsschwimmkurses auf die erreichten Ergebnisse ist erneut eine statistische Berechnung aufgestellt worden.

Hierbei wird deutlich, dass kein signifikant nachweisbarer Einfluss vorhanden ist, keiner der Tests weist eine Irrtumswahrscheinlichkeit unter 5% auf.

4. Diskussion

Von den zahlreich vorhandenen Entwicklungstests (Hamm-Marburger Koordinationstest für Kinder, Denver-Entwicklungsskala, Doman-Delacato-Entwicklungsprofil, Lincoln-Oseretzky-Skala) erschien die Münchner Funktionelle Entwicklungsdiagnostik für das zweite und dritte Lebensjahr (Hellbrügge 1971) und das Entwicklungsgitter nach Kiphard (1980) am ehesten für die Fragestellung geeignet.

Die Form der Testauswertung ist problematisch, da es sich bei allen genannten Tests um entwicklungsdiagnostische Testverfahren handelt, die Entwicklungsrückstände aufdecken sollen. Sie sind deshalb nicht zwangsläufig geeignet, über ein bestimmtes Entwicklungsalter konkrete Auskunft zu geben. Obwohl die Ergebnisse der Auswertung zum größten Teil signifikante Ergebnisse erbrachten, sind die Unterschiede vergleichsweise gering und deshalb nur als Tendenz zu werten.

Die Lincoln-Oseretzky-Skala (LOS KF 18) existiert für fünf- bis dreizehnjährige Kinder und war für die untersuchte Altersgruppe der Dreijährigen nicht geeignet. Deshalb wurde zusätzlich ein der Kurzform LOS KF 18 ähnlicher motorischer Test bestehend aus sowohl fein- als auch grobmotorischen Aufgaben zur Einschätzung der Testleistungen hinzugezogen. Die Häufigkeitsverteilungen zeigen, dass in beiden Gruppen ähnliche Randbedingungen auftreten. Diese Bedingungen ergaben sich zufällig, denn das eigentliche "Matching" der Untersuchungswillinge erfolgte nur nach den körperlichen Voraussetzungen, nicht nach sozialen Kriterien.

Trotzdem ist in den Diagrammen der Häufigkeitsverteilungen zu erkennen, dass die sozialen Kriterien übereinstimmen.

Die Geschlechterverteilung ist zugunsten des männlichen Geschlechtes verschoben. Diese Zusammensetzung ergab sich als Folge von Absagen oder Austausch von Schwimmkindern, wenn beispielsweise kein Einverständnis der Eltern vorlag oder ein Kind aufgrund einer Krankheit nicht an der Studie teilnehmen konnte.

Andere bekannte motorische Testverfahren wie die Lincoln-Oseretzky-Skala oder der Hamm-Marburger Körperkoordinationstest für Kinder zeigten, dass kaum eine Abhängigkeit der Testergebnisse vom Geschlecht vorhanden war. Eggert und Kiphard (1980) stellten fest, dass bis zum sechsten Lebensjahr im motorischen Verhalten keine statistisch gesicherten Unterschiede nachweisbar sind. Diese Aussage trifft auch auf den durchgeführten Punktetest zu, die Ergebnisse sind in den einzelnen Altersgruppen vom Geschlecht unabhängig.

Das Alter der Mütter ist in der Verteilung in beiden Gruppen ähnlich, den größten Anteil bilden mit 57% der Mütter der Schwimmkinder und 51 % der Mütter der Vergleichskinder die 25 bis 30 jährigen Mütter, über 30 jährige Mütter sind mit 19 bzw. 17 % eher selten. In der Auswertung der Abhängigkeit der Punktescores fällt allerdings auf, dass die Kinder der älteren Mütter konstantere Ergebnisse erreichen als die übrigen Kinder, die Streuung der Punktescores ist geringer. Der jeweilige Median weist jedoch keine Unterschiede auf und auch in der statistischen Berechnung der Signifikanz ist kein aussagekräftiger Nachweis zu finden. Somit kann man davon ausgehen, dass die Testleistung des Kindes nicht vom Alter der Mutter abhängig ist.

Auch für den fraglichen Einfluss der Elternausbildung auf die Ergebnisse des Kindes ist in keinem Test eine ausreichend signifikante Abhängigkeit nachzuweisen.

Die Mediane sind identisch und die jeweiligen Häufigkeitsspielräume nicht aussagekräftig für eine Tendenz.

Für den Einfluss der älteren Geschwister ist diese Aussage nicht so einfach zu treffen, die Abhängigkeit ist auch hier in keinem Fall signifikant, jedoch ist in den Boxplots zu erkennen, dass mit der Anzahl der älteren Geschwister die Testergebnisse der Kinder der Vergleichsgruppe etwas schlechter werden. Es kann sich aufgrund der fehlenden Signifikanz um einen zufälligen Fehler handeln. In der Gruppe der Schwimmkinder ist gar keine Abhängigkeit erkennbar.

Als weiterer Einflussfaktor spielt der Besuch des Kindergartens eine Rolle. Hierbei waren sehr wohl Unterschiede feststellbar. So erzielten die Kinder, die einen Kindergarten besuchten, deutlich bessere Ergebnisse als die Kinder, die nicht in den Kindergarten gingen. Die Fallzahlen in der Gruppe der nicht den Kindergarten besuchenden Kinder ist allerdings

für eine gültige Aussage zu klein, deshalb erreichte auch der Kruskal-Wallis-Test hier keine befriedigende Signifikanz.

Trotzdem kann man davon ausgehen, dass der Besuch des Kindergartens einzelne Testpunkte, vor allem im feinmotorischen Bereich beeinflusste.

Ein direkter Mittelwertvergleich basierend auf dem Wilcoxon-Test verdeutlicht die Testergebnisse beider Gruppen.

So schneiden die Kinder des Säuglingsschwimmkurses in fast allen Bereichen der einzelnen Tests besser ab, als die Vergleichskinder. Vor allem im Punktetest, einem nach Testleistung vergebenen Punktwert, sind deutlich signifikante Unterschiede festzustellen. So liegen im Punktetest die Schwimmkinder mit durchschnittlich 0,92 Punkten Vorsprung vor den Vergleichskindern.

Nur nach grobmotorischen Gesichtspunkten ausgewertet ergibt sich ein Plus von 0,77 Punkten, in der Feinmotorik sind es 0,45 Punkte.

Im Durchschnitt erreichte also ein Schwimmkind 0,77 bzw. 0,45 Punkte mehr, als das jeweilige Vergleichskind. Hier zeigt sich deutlich, dass die Grobmotorik stärker als die Feinmotorik beeinflusst wird.

Betrachtet man die anderen durchgeführten Tests, sind die Unterschiede sehr wohl vorhanden, jedoch nicht so deutlich, wie im Punktetest.

So erzielen die Schwimmkinder beim Grobdiagnostischen Entwicklungsgitter nach KIPHARD im Mittel einen Vorsprung von grobmotorisch 0,94 Monaten, und feinmotorisch haben sie sogar einen Rückstand von 0,16 Monaten. Der Test für die Grobmotorik erreichte eine ausreichende Signifikanz von 0,008, der Test für die Feinmotorik ist mit 0,483 nicht signifikant. Der größere Einfluss auf den grobmotorischen Bereich ist aber auch hier nachweisbar.

Nach dem Münchner Funktionellen Entwicklungstest sind die Unterschiede wiederum zwar nachweisbar, aber deutlich geringer. So erreichen die Schwimmkinder durchschnittlich grobmotorisch 0,66 Monate und feinmotorisch 0,35 Monate mehr als die Vergleichskinder. Die Signifikanz liegt in beiden Fällen in einem ausreichenden Bereich.

Vergleichend wird in allen drei Tests ersichtlich, dass Unterschiede zwischen den Ergebnissen der Schwimm- und der Vergleichskinder bestehen, und die Grobmotorik deutlich stärker als die Feinmotorik beeinflusst wird.

Die erzielten Leistungen in den einzelnen Tests sind nicht identisch. Das liegt sicherlich an der Unterschiedlichkeit der Testmethoden und kritisch betrachtet auch daran, dass nicht jeder

der diagnostisch sehr aussagekräftigen Tests auch umgekehrt für die Beurteilung des genauen Entwicklungsstandes geeignet oder gedacht ist.

Da der positive Einfluss des Säuglingsschwimmens auf die motorische Entwicklung der Kinder ausreichend signifikant nachgewiesen wurde, wird auch der Einfluss von Beginn und Dauer des Schwimmkurses und dessen Einwirkung auf die jeweiligen Testergebnisse der Kinder interessant.

Für den Faktor Beginn des Schwimmkurses werden nur für den grobmotorischen Bereich Aussagen erkennbar, die Irrtumswahrscheinlichkeit liegt bei 6,4 %.

Um eine genauere Betrachtung zu erlauben, werden die Ergebnisse in einer dreidimensionalen Kreuztabelle (siehe Anhang) unter dem weiteren Einfluss des genauen Alters der Kinder betrachtet. Hierbei werden natürlich die Fallzahlen in den einzelnen Gruppen entsprechend kleiner. In dieser Kreuztabelle wird ersichtlich, dass nur in der höheren Altersgruppe (über 34 Monate) eine größere Fallzahl und eine Tendenz zu erkennen ist. Die Kinder, die sehr zeitig mit dem Säuglingsschwimmen begonnen haben, erzielten deutlich bessere Ergebnisse in der Grobmotorik des Punktetestes als die Kinder, die vergleichsweise spät begannen.

Um diesen Punkt des vielleicht optimalen Zeitpunktes für die motorische Frühstimulation genauer zu untersuchen, sollte man gesondert noch einmal Schwimmkinder gleichen Alters und gleicher körperlicher Voraussetzungen in ausreichend hoher Fallzahl untersuchen. Insgesamt kann man aber davon ausgehen, dass ein zeitiger Beginn des Schwimmkurses auch im Hinblick auf die Gewöhnung an das Wasser, und die nutzbaren, vor dem dritten Lebensmonat noch vorhandene Reflexe, wie der „Atemschlussreflex“, sich günstig auf die motorische Entwicklung der Kinder auswirken.

Des weiteren wurde der Einfluss des Schwimmkurses in Abhängigkeit von der Dauer des Kurses untersucht. Sowohl in der Kruskal-Wallis-Berechnung als auch in einer gleichartig erstellten dreidimensionalen Kreuztabelle wurde kein signifikanter Einfluss dieses Faktors nachgewiesen. Trotzdem wäre auch hier eine gesonderte Auswertung mit möglichst höherer Fallzahl in den Gruppen wünschenswert, um eine genaue Aussage treffen zu können.

Die von Diem und Mitarbeitern durchgeführte Studie (Längsschnittuntersuchung 1980) zeigte insgesamt, dass „die Schwimmkinder sich durch eine bessere situative Anpassung, größere Selbstsicherheit und Selbständigkeit auszeichnen, und sich neuen Aufgaben gegenüber leistungsfähiger zeigten. Außerdem seien sie eigenwilliger und selbständiger in ihren Entscheidungen, bewegten sich spontaner, furchtloser und sicherer und zeigten allgemein größere motorische Aktivität“. Diem erklärt weiterhin, dass der Einfluss der Frühstimulation

nicht innerhalb der ersten drei Lebensjahre nachweisbar oder zu erwarten ist, da die diagnostischen Möglichkeiten dieses Alters begrenzt seien.

Sicherlich ist ein motorisches Testverfahren für diese Altersgruppe schwierig. Auch die Marburger Arbeitsgruppe (F. Schilling, Röder, Diwischek, Geishecker und Völker, 1974/75) stellen ein generelles Nachlassen der Motivation, Konzentration und Durchhaltekraft der Drei- bis Vierjährigen während der motorischen Testaufgaben fest. Kiphard (1990) weist auf die Schwierigkeit der Kleinkindertests hin: „ein gehöriges Maß an Geduld und Einfühlungsvermögen ist nötig, um Vierjährige zu Testleistungen zu bewegen“.

Voraussetzung für alle diese Bemühungen ist es, dass das Kind eine positive Beziehung zum Versuchsleiter hat. In dem durchgeführten „spielerischen Bewegungstest“ wurde sehr intensiv auf das jeweilige Kind eingegangen und versucht, eine so vertraute Umgebung wie möglich zu schaffen oder zu bewahren.

Alle Kinder wurden deshalb in ihrer häuslichen Umgebung und meist im Beisein von vertrauten Personen, wie Eltern oder Geschwistern untersucht. Sämtliche Testaufgaben sind spielerisch und ungezwungen aneinandergereiht und gegebenenfalls variiert worden. Bei leicht nachlassender Motivation konnte oft durch das Einbringen von bekannten und beliebten Spielzeugen schnell das Interesse des Kindes wieder geweckt werden.

Der Umfang von zehn Testaufgaben, der meist nicht mehr als zwanzig bis dreißig Minuten beanspruchte, trug auch dazu bei, dass das Spiel interessant und spannend blieb und das Kind nicht überforderte oder ermüdete.

Insgesamt ist das Alter von zwei bis dreijährigen Kindern durchaus als anspruchsvoll, jedoch nicht unrealisierbar zu bewerten. Die gezeigten Ergebnisse weisen darauf hin, dass sehr wohl Unterschiede in Abhängigkeit vom Alter und zum Beispiel vom Faktor Beginn des Säuglingsschwimmens bestehen und nachweisbar sind.

Um den subjektiven Einfluss des Untersuchers auf das Testergebnis des Kindes völlig auszuschalten, wäre eine Doppelblindstudie nötig, die mit einem sehr viel höheren personellen und organisatorischen Aufwand verbunden ist. Da alle Untersuchungen nur von einer Person durchgeführt wurden, sind in der objektiven Betrachtung der Testleistungen keine Unterschiede zu erwarten.

Die von Diem (1980) genannten Kriterien der Untersuchungsgruppe beziehungsweise der Kontrollgruppe :

- normal entwickelte Kinder, die in natürlicher Umgebung aufwuchsen;
- ein sehr großer Stichprobenumfang, um statistisch relevante Daten zu erlangen;
- Auswahl einer geeigneten Kontrollgruppe, um die Abschätzung der Ergebnisse zu ermöglichen;
- kontrollierbare intervenierende Variablen;
- mehrdimensionale Auswertung und
- möglichst standardisierte Testverfahren

sind in allen Punkten erfüllt.

Alle in der Studie untersuchten Kinder waren gesunde zwei- bis dreijährige Kinder , die in der Stadt Halle oder der näheren Umgebung aufwuchsen.

Der Stichprobenumfang ist mit 200 untersuchten Kindern ausreichend groß, und zu der Gruppe der Schwimmkinder wurde eine gepaarte Kontrollgruppe (Untersuchungszwillinge) untersucht.

Intervenierende Variablen, wie die Ausbildung der Eltern, Anzahl der älteren Geschwister, Besuch eines Kindergartens und Geschlecht der Kinder wurden hinsichtlich ihres Einflusses auf das Testergebnis untersucht. Die mehrdimensionale Betrachtung wird durch die Auswertung mithilfe verschiedener Testverfahren realisiert, wobei deutliche Unterschiede in der Verwertbarkeit der einzelnen Test auftraten.

Die vorgelegte Studie ist eine Querschnittsuntersuchung zu einem bestimmten Zeitpunkt der Entwicklung des Kindes. In der Entwicklung der Kinder bestehen starke Schwankungen hinsichtlich der Ausprägung verschiedener Entwicklungspunkte. Obwohl deutliche interindividuelle Unterschiede nachweisbar waren und aufgrund der insgesamt hohen Fallzahl der Probanden ein zufälliger Fehler ausgeschlossen werden kann, ist eine Längsschnittuntersuchung der gleichen Kinder zu einem späteren Zeitpunkt durchaus sinnvoll, um intraindividuelle Unterschiede zu untersuchen.

Anhand der von Kiphart und Eggert (1980) aufgestellten drei Ebenen der Kindesentwicklung wird die Bedeutung gerade dieses Entwicklungsalters deutlich.

Die quantitativ-qualitative Ebene beinhaltet Wachstum und Differenzierung, also die körperlichen Voraussetzungen, die Präzision und Harmonie der Bewegungen erlauben. Die psychisch-emotionale Ebene verwirklicht Merkmale wie Motivation, Erlebnis, Risiko, Freude und Leistungsbereitschaft. Das Kind erobert seine Umwelt und realisiert seinen sozialen

Status in der Gruppe. Bei der dritten Ebene, dem Verhalten, werden Bewegungen und Fertigkeiten in bestimmten Situationen angewendet und Reaktionen werden zu Aktionen. König (1989) bewertet die ersten drei Jahre des Kindes als die Zeit, die den Grundstein der Fähigkeiten legt und durch den Erwerb der freien Beweglichkeit das „Menschsein“ ermöglicht. Somit ermöglicht man den Kindern in dieser bedeutsamen Zeit durch die motorische Stimulation einen Vorsprung in der körperlichen, sozialen und persönlichen Gesamtentwicklung. Stemme (1998) hält die frühe Säuglingsphase außerdem für diejenige, in der lebenslange Gewohnheiten geprägt werden.

Gegenargumentationen von zahlreichen Kinderärzten stützten sich auf den hohen zeitlichen Aufwand für Eltern und Kinder, mehrmals wöchentlich ein Schwimmbad mit den geeigneten hygienischen Möglichkeiten aufzusuchen, und die verschiedenen Kontraindikationen des Säuglingsschwimmens.

Die Kinder in der vorgelegten Studie besuchten einmal wöchentlich den Säuglingsschwimmkurs im Universitätsklinikum Halle-Kröllwitz. Auffällig war gleichwohl die Tatsache, dass die Schwimmkinder häufig keine älteren Geschwister hatten, der Zeitaufwand und die Organisation mit einem größeren Geschwisterkind scheint eine Rolle zu spielen.

Die absoluten Kontraindikationen des Säuglingsschwimmens in Form von akuten und chronischen Ohren- und Augenentzündungen, Durchfall, ansteckenden Haut- und anderen Erkrankungen, jeglicher Art von Fieber, Erkältungskrankheiten und nach Impfungen sollten natürlich ein zwingender Grund sein, vorübergehend nicht am Säuglingsschwimmen teilzunehmen oder eine andere Form der motorischen Stimulation zu wählen. Das Säuglingsschwimmen steht dennoch einer großen Anzahl gesunder Säuglinge zur Verfügung. Die Annahme der Gegner des Säuglingsschwimmens, dass die Schwimmkinder keine Angst vor dem Wasser haben und so leichter Opfer von Ertrinkungsunfällen werden können, ist nicht belegt, und es unterliegt natürlich generell der Aufsichtspflicht aller Eltern, derartige Unfälle zu verhindern.

Es ist falsch, anzunehmen, dass die Kinder durch den Säuglingsschwimmkurs das Schwimmen erlernten, er stellt lediglich eine Form der Bewegung in dem natürlichen Element Wasser dar, der es den Kindern ermöglicht, ihre motorischen Fähigkeiten zu erweitern und zu fördern.

Die Bedingungen im Schwimmbad werden natürlich streng überwacht und müssen den geforderten Hygienevorschriften entsprechen. Zu „massiver Keiminvasion“ (Huber) kommt

es allerdings nicht, es traten keine gehäuften Infekte der Schleimhäute oder des Bronchialsystems auf.

Die Wassertemperatur beträgt 32° Celsius und ist an die kindlichen Bedürfnisse angepasst. Eine Unterkühlung nach dem Schwimmen sollte selbstverständlich vermieden werden.

In den letzten Jahren haben auch die skeptischen Kinderärzte eine andere Einstellung zum Säuglingsschwimmen bezogen und befürworten diese Art der motorischen Frühförderung.

Insgesamt ist die Zeit zwischen dem ersten und dritten Lebensjahr von großer Bedeutung für die Gesamtentwicklung des Kindes und jede Förderung sowohl motorischer als auch anderer Art verändern die persönlichen Möglichkeiten.

5. Zusammenfassung

In der Abteilung Physikalische und Rehabilitative Medizin der Universitätsklinik und Poliklinik für Orthopädie der Martin-Luther-Universität Halle–Wittenberg wurde von 1997 bis 1999 eine Studie zur Untersuchung des Einflusses des Säuglingsschwimmens auf die motorische Entwicklung der Kinder bis zum dritten Lebensjahr durchgeführt. Zweihundert gesunde Säuglinge, davon einhundert Kinder, die zwischen ihrem zweiten und achten Lebensmonat den Säuglingsschwimmkurs besuchten, und einhundert Vergleichskinder, die keine spezielle motorische Stimulation erhielten, nahmen an einem motorischen Test für zwei- bis dreijährige Kinder teil. Zu jedem Kind, das den Säuglingsschwimmkurs besucht hatte, wurde ein gesunder Säugling mit möglichst gleichen körperlichen Voraussetzungen mithilfe von drei verschiedenen motorischen Tests untersucht.

Verwendung fanden das Entwicklungsgitter nach Kiphard, die Münchner Funktionelle Entwicklungsdiagnostik nach Hellbrügge und ein ähnlich der Lincoln-Oseretzky-Skala (LOS KF 18) aufgebauter Motorischer Punktetest für zwei- bis dreijährige Kinder.

Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass die Testergebnisse der Kinder weder vom Geschlecht noch von dem Alter der Mutter zur Geburt oder dem Ausbildungsstand der Eltern abhängig waren. Lediglich der Besuch des Kindergartens und die Anzahl der älteren Geschwister hatten einen Einfluss auf die Testleistung. Bei Kindergartenbesuch und bei niedrigerer Anzahl älterer Geschwister waren bessere Ergebnisse in den motorischen Tests zu verzeichnen. Insgesamt wurde die Grobmotorik deutlich stärker durch das Säuglingsschwimmen beeinflusst als die Feinmotorik, in beiden Bereichen sind aber hochsignifikante Ergebnisse des positiven Einflusses nachweisbar. Hierbei waren die Ergebnisse in den einzelnen Tests

verschieden stark ausgeprägt, die größten Unterschiede bestanden nach dem ähnlich der LOS KF 18 aufgebauten Punktetest. Weiterhin wurde untersucht, ob Beginn oder Dauer des Schwimmkurses einen Einfluss auf das Testergebnis hatten, um herauszufinden, ob ein idealer Zeitpunkt oder eine ideale Dauer der motorischen Stimulation durch das Säuglingsschwimmen existiert. Während für die Dauer des Kurses nach der statistischen Auswertung keine Unterschiede nachweisbar waren, zeigten sich die Abhängigkeiten vom Zeitpunkt des Kursbeginnes. So erreichten die Kinder, die vor dem dritten Lebensmonat mit dem Schwimmen begannen, sehr viel häufiger die Maximalpunktzahlen, als die Schwimmkinder, die den Kurs erst später besuchten. Die Fallzahl der vergleichbaren Kinder gleichen Alters war bei diesen speziellen Betrachtungen leider zu gering, um hochsignifikante Ergebnisse zu erzielen.

Somit ist der theoretische Ansatz der Beeinflussung der motorischen Entwicklung durch Beginn und Dauer der Stimulierung durch das Säuglingsschwimmen wahrscheinlich. Eine statistisch signifikante Aussage ist aufgrund der zu kleinen Fallzahlen in den einzelnen Gruppen nicht möglich.

Deutlich ist zu erkennen, dass das Säuglingsschwimmen die motorische Entwicklung der Kinder beschleunigt und darüber hinaus die vielfältigen Wirkungen des Mediums Wasser positiven Einfluss auf den Organismus und die persönliche Gesamtentwicklung der Kinder haben.

Das Wasser ist ein Element, in dem die Mehrzahl der Kinder sich sehr wohl fühlt und gern aufhält. Ein Kind, das sehr früh positive Erfahrungen mit dem Medium Wasser gesammelt hat, wird sich auch im weiteren Entwicklungsverlauf häufiger und lieber im Wasser aufhalten und so im Laufe der Jahre den Entwicklungsvorsprung nutzen und ausbauen.

Die vielfältigen positiven Wirkungen der frühen motorischen Stimulation auf die Persönlichkeitsentwicklung und Intelligenz der Kinder wurde in vorangegangenen Studien bereits untersucht und bestätigt. Die Wirkung auf die motorische Entwicklung sowohl im fein- als auch im grobmotorischen Bereich ist statistisch signifikant nachgewiesen.

Literaturverzeichnis

1. **AYRES AJ:** Bausteine der kindlichen Entwicklung, Springer Verlag,
Berlin Heidelberg New York, 1984
2. **BRESGES L:** Schwimmen im 1. u. 2. Lebensjahr, Kinder lernen Sport,
Kösel Verlag, München, 1981
3. **CHEREK R:** Wahrnehmungsförderung durch Säuglings- und
Kleinkinderschwimmen in Motorik 131 (1990) 23-29
4. **CHEREK R:** Babyschwimmen als Entwicklungsanregung bei behinderten und
unbehinderten Kindern in Motorik 4 (1981) 150-159
5. **DIEM L, LEHR U, OLBRICH E, UNDEUTSCH U:**
Längsschnittuntersuchung über Wirkung der frühzeitigen motorischen Stimulation auf die
Gesamtentwicklung des Kindes im 4-6. Lebensjahr, Bd. 31 der Schriftenreihe des
Bundesinstitutes für Sportwissenschaften, Verlag Karl Hoffmann, Schorndorf, 1980
6. **DURLACH FJ:** Spielen, Bewegen, Schwimmen,
Handreichungen zum Schwimmen mit Kindern im Vorschul- und Grundschulalter,
Hofmann Verlag, Schorndorf, 1994
7. **EGGERT D, KIPHARD EJ:** Die Bedeutung der Motorik für die Entwicklung
normaler und behinderter Kinder, Hofmann Verlag, Schorndorf 1980
8. **EGGERT D, SCHUCK KD:** Untersuchungen zu Zusammenhängen zwischen
Intelligenz, Motorik und Sozialstatus, Motorik im Vorschulalter, Schriftenreihe des
Bundesinstituts für Sportwissenschaft Bd.1, Hofmann Verlag, Schorndorf, 1975
9. **EHRENFRIED L:** Beobachtungen über die Wirkung systematischer Körperübung
im Säuglingsalter, Dissertation an der medizinischen Fakultät der Universität,
Freiburg i. Br., 1926

- 10. FLEMMING I:** Normale Entwicklung des Säuglings, Thieme Verlag, Stuttgart, 1983
- 11. FOUACE J:** Babys lernen schwimmen, Falken Verlag, Niedernhausen, 1980
- 12. GAMPER UN:** Wasserspezifische Bewegungstherapie und Training, Fischer Verlag, Stuttgart, 1995
- 13. GOLDSCHMIDT AJ:** Medizinische Statistik, Springer Verlag, New York, Berlin Heidelberg, 1996
- 14. GRAUMANN D:** Babyschwimmen, Praxiskurs Babyschwimmen, Sportbuch-Verlag Wolf Pflessner, Flintbek, 1996
- 15. GRAUMANN D:** Zielgerichtete Wassergewöhnung, Pohl Verlag, Celle, 1994
- 16. HELLBRÜGGE T, MENARA D, REINER-SCHAMBERGER R, STÜNKEL S:** Funktionelle Entwicklungsdiagnostik, Klinische Sozialpädiatrie, 1971
- 17. HURLOCK E B:** Die Entwicklung des Kindes, Weinheim-Berlin-Basel, 1970
- 18. JOERES U, WEICHERT W:** Schwimmen: Bewegen und Spielen im Wasser, Rowohlt, Reinbek b. Hamburg, 1984
- 19. JOHNSON W, FRETZ B:** Changes in perceptual-motor skills after a children's physical developmental program, Perceptual and Motor Skills 24, 1976
- 20. KIPHARD EJ:** Mototherapie Teil I, Verlag Modernes Lernen, Dortmund, 1990
- 21. KIPHARD EJ:** Mototherapie Teil II, Verlag Modernes Lernen, Dortmund, 1990
- 22. KIPHARD EJ:** Motopädagogik, Verlag Modernes Lernen, Dortmund, 1992
- 23. KIPHARD EJ:** Wie weit ist ein Kind entwickelt?, Verlag modernes Lernen, Dortmund, 1991

- 24. KLIMT F:** Zur Problematik des Babyschwimmens in Kinderarzt 21, 1466 (1990)
- 25. KOCH J:** Der Einfluss der frühen Bewegungsstimulation auf die motorische und psychische Entwicklung des Säuglings, Sonderdruck aus dem Bericht über den 26. Kongress der deutschen Gesellschaft für Psychologie, IRLE Verlag für Psychologie Hogrefe, Göttingen, 1969
- 26. KÖNIG K:** Die ersten drei Jahre des Kindes, Fischer Verlag, 1989
- 27. KOZEL J, SCHMITZ J, WILKE K:** Gesund durch Schwimmen. Chancen, Risiken und Programme, K.Hofmann, Schorndorf, 1998
- 28. LEONTJEW A N:** Tätigkeit, Bewusstsein, Persönlichkeit, Volk und Wissen, Berlin, 1979
- 29. MAIER HM:** Drei Theorien der Kindheitsentwicklung, Harper & Row Publishers New York, 1983
- 30. Mc GRAW MB:** Growth study of Jimmy and Johnny, New York, 1935
- 31. MERTENS K:** Zurück zur Natur: das Wasser in der Entwicklungsförderung, Verlag Modernes Lernen, Dortmund, 1988
- 32. ODENT M, JOHNSON J:** Wir alle sind Kinder des Wassers, Kösel Verlag, München, 1994
- 33. PETERS A:** Bewegungsanalysen und Bewegungstherapie im Säuglings- und Kleinkindalter, Fischer Verlag, Stuttgart, 1982
- 34. PHILIPPI - EISENBURGER M:** Motologie, Reihe Motorik Band 12, Hofmann Verlag, Schorndorf, 1991
- 35. PIAGET J:** Die Äquilibration der kognitiven Strukturen, Klett Verlag, Stuttgart, 1976

- 36. PIAGET J, INHELDER B:** Die Entwicklung des räumlichen Denkens, Klett Verlag, Stuttgart, 1971
- 37. RAABE-OETKER A:** Babyschwimmen, Falken Verlag, Niedernhausen, 1998
- 38. RHEKER U:** Alle ins Wasser, Spielend schwimmen – schwimmend spielen, Band 1: Spiel und Spaß für Anfänger, Meyer und Meyer Verlag, Aachen, 1999
- 39. ROUSE J:** Lust auf Schwimmen, Pietsch Verlag, Stuttgart, 1997
- 40. SCHILLING F:** Motodiagnostik des Kindesalters, Empirische Untersuchungen an hirngeschädigten und normalen Kindern, Verlagsbuchhandlung Marhold, Berlin, 1973
- 41. SCHMIDT K:** Sonder- und Heilschwimmen, Kapitel 2 – 4, Theodor Steinkopf Verlag, Dresden, 1975
- 42. SCHULZ M:** Bewegen und Bewegtsein im Wasser, Prävention und Therapie Pflaum Verlag, Heidelberg, 1999
- 43. SOKAL RR, ROHLF FJ:** Biometry, W.H. Freeman and Company, New York, 1995
- 44. STEMME G, v. EICKSTEDT D:** Die frühkindliche Bewegungsentwicklung, Verlag Selbstbestimmtes Leben, ORT!, 1998
- 45. WEBER – WITT H:** Erlebnis Wasser, Therapeutische Übungen und Schwimmen, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1994
- 46. v. WEIZSÄCKER V:** Der Gestaltkreis, Thieme Verlag, Stuttgart, 1986
- 47. WILKE K:** Schwimmen, Bewegung erleben – Technik verbessern, Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, Hamburg, 1996

Anhang

Fragebogen:

1. Name des Kindes
2. Warum haben Sie mit Ihrem Kind am Säuglingsschwimmen teilgenommen?
3. Wie oft hat Ihr Kind am Säuglingsschwimmen teilgenommen?
4. Besucht Ihr Kind eine Krippe oder Tageseinrichtung?
5. Wie viele ältere Geschwister leben im Haushalt?
6. Welchen Beruf üben Sie aus / haben Sie erlernt?
Mutter :
Vater :
7. Alter der Mutter zur Geburt:

Punktetest:

1. Rundformen malen/Geschlossener Kreis
2. vertikale Linie nachzeichnen
3. Turm aus weniger/mehr als 8 Würfeln bauen
4. Kugel aus Flasche/schrauben
5. Ball überhand werfen
6. Rückwärts laufen
7. Einbeinstand weniger/mehr als 2 Sekunden
8. Schlussprung über Linie/Blatt
9. Sachen aus-/anziehen
10. Treppe raufgehen/runtersteigen nachgesetzt/Wechselschritt

Punkte	/ 20
Feinmotorik	/ 10
Grobmotorik	/ 10

Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik für das 2. und 3. Lebensjahr
(G.J. Köhler und H.D. Engelkraut)

50 % Handgeschicklichkeitsalter 95 %

33	Zeichnet einen geschlossenen Kreis	43
32	Zeichnet einen deutlich abgesetzten waagerechten Strich	42
31	Formt eine Walze aus Knetmasse	40
30	Imitiert Schreibbewegungen	39
29	Reißt Papier mit einer Gegenbewegung der Hände auseinander	38
28	Schneidet zweimal mit Schere	36
26	Baut Turm aus acht Würfeln	34
25	Schraubt den Verschluß des Fläschchens auf und zu	32
24	Malt gekonnt eine runde Spirale	31

50 % Laufalter 95 %

35	Geht drei Stufen im Erwachsenenschritt hinunter, ohne sich festzuhalten	45
33	Hüpft über ein 20 cm breites Blatt Papier, ohne es zu berühren	43
31	Fängt den Ball aus zwei Meter Entfernung	40
29	Geht drei Stufen im Erwachsenenschritt hinunter, hält sich mit einer Hand fest	37
28	Fährt Dreirad mit Treten	36
27	Hüpft über den Streifen, ohne ihn zu berühren	35
25	Steigt zwei Stufen im Erwachsenenschritt, hält sich mit einer Hand fest	32
24	Steht zwei Sekunden lang auf einem Bein, ohne sich festzuhalten	31

Aus dem Institut für soziale Pädiatrie und Jugendmedizin der Universität München
Leiter: Prof. Dr. Dr. h. c. Theodor Hellbrügge

**Grobdiagnostik bei Entwicklungsauffälligkeiten für Spätentwickler, d.h. 90% der
Kinder erfüllen diese Aufgaben**

Entwickl.monat	Handgeschick	Körperkontrolle
48	Schneidet mit Schere	Frei treppab, Fußwechsel
47	Knöpft auf und zu	Schlussprung von Couch
46	Linie zwischen zwei Punkten	5 fortl. Schlussprünge
45	Knetet Kugel und Schlange	1 Hüpfen auf einem Bein
44	Schraubt, dreht Schlüssel	Je Bein 2 Sek. balancieren
43	Wäscht und trocknet Hände	Geht mit Armschwung
42	Hält Stift mit Fingern	Frei treppauf, Fußwechsel
41	Zeichnet Kreis ab	Springt 20cm weit, 5cm hoch
40	Baut Turm aus 8 Würfeln	Geht 3m-Streifen entlang
39	Wickelt Bonbon aus	Trägt Wasserglas 3m weit
38	Öffnet Zündholzschachtel	Kickt Ballon aus der Luft
37	Zieht Kleidung an	Fährt Dreirad
36	Malt Rundformen	Beidbeinsprung von Treppe
35	Gießt von Becher zu Becher	Anlaufsprung über Strich
34	Faltet Papier	Rennt 15m ohne Hinfallen
33	Holt Bonbon mit Rechen	Fußschlußstand, Augen zu
32	Reiht Perlen auf Draht	Frei treppab, nachgesetzt
31	Steckt Kette ins Rohr	Geht 3m auf Zehenballen
30	Baut Turm aus 4 Würfeln	Beidbeinsprung am Boden
29	Ißt allein mit Löffel	Geht balancesicher
28	Wirft Ball überkopf zu	Ersteigt 3 Leitersprossen
27	Kippt Perle aus Flasche	Treppab mit Geländer
26	Steckt Stock ins Rohr	Frei treppauf, nachgesetzt
25	Blättert Buchseiten um	Spielt in Kauerstellung

Statistik für Test^b

	Punktetest Vergleichsgruppe - Punktetest Schwimmer
Z	-4,781 ^a
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

a. Basiert auf positiven Rängen.

b. Wilcoxon-Test

Statistik für Test^b

	Punktetest GM Vergleichsgruppe - Punktetest GM Schwimmer
Z	-5,483 ^a
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

a. Basiert auf positiven Rängen.

b. Wilcoxon-Test

Statistik für Test^b

	Punktetest FM Vergleichsgruppe - Punktetest FM Schwimmer
Z	-3,904 ^a
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

a. Basiert auf positiven Rängen.

b. Wilcoxon-Test

Statistik für Test^b

	Grobdiagnostik GM Vergleichsgruppe - Grobdiagnostik GM Schwimmer
Z	-2,655 ^a
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,008

a. Basiert auf positiven Rängen.

b. Wilcoxon-Test

Statistik für Test^b

	Grobdiagnostik FM Vergleichsgruppe - Grobdiagnostik FM Schwimmer
Z	-,701 ^a
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,483

a. Basiert auf negativen Rängen.

b. Wilcoxon-Test

Statistik für Test^b

	Münchner GM Vergleichsgruppe - Münchner GM Schwimmer
Z	-2,258 ^a
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,024

a. Basiert auf positiven Rängen.

b. Wilcoxon-Test

Statistik für Test^b

	Münchner FM Vergleichsgruppe - Münchner FM Schwimmer
Z	-2,071 ^a
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,038

a. Basiert auf positiven Rängen.

b. Wilcoxon-Test

Kreuztabelle für Punktescore nach Altersgruppe und Beginn des Säuglingsschwimmens

Beginn Säuglingsschwimmen * Punktetest GM Schwimmer * Alter der Kinder Kreuztabelle

Alter der Kinde				Punktetest GM Schwimmer				Gesamt
				7	8	9	10	
bis 30. Monat	Beginn Säuglingsschwimm	vor dem 3. Monat	Anzahl	0	0	2	3	5
			Erwartete Anzahl	,2	,7	1,3	2,8	5,0
			% von Beginn Säuglingsschwimm	,0%	,0%	40,0%	60,0%	100,0%
		3. bis 6. Monat	Anzahl	1	3	3	5	12
			Erwartete Anzahl	,5	1,6	3,1	6,8	12,0
			% von Beginn Säuglingsschwimm	8,3%	25,0%	25,0%	41,7%	100,0%
		nach dem 6. Mo	Anzahl	0	0	1	5	6
			Erwartete Anzahl	,3	,8	1,6	3,4	6,0
			% von Beginn Säuglingsschwimm	,0%	,0%	16,7%	83,3%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	1	3	6	13	23
			Erwartete Anzahl	1,0	3,0	6,0	13,0	23,0
			% von Beginn Säuglingsschwimm	4,3%	13,0%	26,1%	56,5%	100,0%
30. bis 34. Monat	Beginn Säuglingsschwimm	vor dem 3. Monat	Anzahl		0	5	6	11
			Erwartete Anzahl		1,7	2,9	6,4	11,0
			% von Beginn Säuglingsschwimm		,0%	45,5%	54,5%	100,0%
		3. bis 6. Monat	Anzahl		4	4	8	16
			Erwartete Anzahl		2,5	4,2	9,3	16,0
			% von Beginn Säuglingsschwimm		25,0%	25,0%	50,0%	100,0%
		nach dem 6. Mo	Anzahl		2	1	8	11
			Erwartete Anzahl		1,7	2,9	6,4	11,0
			% von Beginn Säuglingsschwimm		18,2%	9,1%	72,7%	100,0%
	Gesamt		Anzahl		6	10	22	38
			Erwartete Anzahl		6,0	10,0	22,0	38,0
			% von Beginn Säuglingsschwimm		15,8%	26,3%	57,9%	100,0%
über 34. Monat	Beginn Säuglingsschwimm	vor dem 3. Monat	Anzahl		0	1	13	14
			Erwartete Anzahl		,4	2,1	11,5	14,0
			% von Beginn Säuglingsschwimm		,0%	7,1%	92,9%	100,0%
		3. bis 6. Monat	Anzahl		1	0	6	7
			Erwartete Anzahl		,2	1,1	5,7	7,0
			% von Beginn Säuglingsschwimm		14,3%	,0%	85,7%	100,0%
		nach dem 6. Mo	Anzahl		0	4	8	12
			Erwartete Anzahl		,4	1,8	9,8	12,0
			% von Beginn Säuglingsschwimm		,0%	33,3%	66,7%	100,0%
	Gesamt		Anzahl		1	5	27	33
			Erwartete Anzahl		1,0	5,0	27,0	33,0
			% von Beginn Säuglingsschwimm		3,0%	15,2%	81,8%	100,0%

Statistics

		Punktetest Schwimmer	Punktetest Vergleichs- gruppe
N	Valid	94	94
	Missing	0	0
Mean		19,21	18,29
Median		20,00	19,00
Variance		1,85	2,29
Minimum		14	13
Maximum		20	20

Statistics

		Punktetest GM Schwimmer	Punktetes t GM Vergleich sgruppe
N	Valid	94	94
	Missing	0	0
Mean		9,53	8,76
Median		10,00	9,00
Variance		,53	1,31
Minimum		7	5
Maximum		10	10

Statistics

		Punktetest FM Schwimmer	Punktetest FM Vergleichsgru- ppe
N	Valid	94	94
	Missing	0	0
Mean		9,83	9,38
Median		10,00	10,00
Variance		,25	1,23
Minimum		7	5
Maximum		10	10

Statistics

		Grobdiagnostik GM Schwimmer	Grobdiagnostik GM Vergleichsgruppe
N	Valid	94	94
	Missing	0	0
Mean		45,43	44,49
Median		47,00	46,00
Variance		7,11	10,25
Minimum		36	34
Maximum		48	48

Statistics

		Grobdiagnostik FM Schwimmer	Grobdiagnostik FM Vergleichsgruppe
N	Valid	94	94
	Missing	0	0
Mean		46,03	46,19
Median		46,50	48,00
Variance		4,85	3,75
Minimum		40	42
Maximum		48	48

Statistics

		Münchener GM Schwimmer	Münchener GM Vergleichsgruppe
N	Valid	94	94
	Missing	0	0
Mean		42,88	42,22
Median		43,00	43,00
Variance		4,36	5,29
Minimum		35	32
Maximum		45	45

Thesen

1. Säuglinge lieben das Wasser und empfinden jeglichen Kontakt mit dem Wasser in den ersten Lebensmonaten als angenehm und beruhigend.
2. Das „Säuglingsschwimmen“ ist eine Form der motorischen Frühförderung, bei dem die Kinder ab der sechsten Lebenswoche in 32° warmem Wasser durch spezielle Führungshandgriffe bewegt werden.
3. In der vorgelegten Studie wurde der Einfluss des Säuglingsschwimmens auf die motorische Entwicklung der Kinder bis zum dritten Lebensjahr anhand eines Paarvergleiches von insgesamt 200 gesunden Kindern untersucht. Davon waren 100 Kinder, die den Säuglingsschwimmkurs besucht hatten, und 100 Vergleichskinder, die keine spezielle motorische Frühförderung erhielten.
4. Von Interesse war vor allem, ob ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen nachweisbar war und, ob es einen optimalen Zeitpunkt gibt, mit der motorischen Frühförderung in Form des Säuglingsschwimmens zu beginnen.
5. In der Vergangenheit sind vor allem in den achtziger Jahren Studien zur motorischen Entwicklung nach verschiedenen Formen der Stimulation (Gymnastik, Schwimmen etc.) durchgeführt worden, die den Nachweis eines Einflusses auf Motorik, Intelligenz und persönliche Entwicklung erbrachten.
6. Anhand der verschiedenen theoretischen Lern- und Entwicklungsmodelle ist von einem positiven Einfluss durch die motorische Frühstimulation auf die Gesamtentwicklung der Kinder auszugehen, da ihnen sehr zeitig ein größeres und abwechslungsreicheres Umfeld mit dazugehörigen Entwicklungsmöglichkeiten geboten wird, durch die sie ihre eigenen Schemata erweitern und ihren Handlungsrahmen gegenüber nicht stimulierten Kindern vergrößern.

7. Das Wasser als natürliches Element unserer Umwelt spielt eine sehr große Rolle sowohl für die Entwicklung der Schwimmkinder als auch als häufig verwendetes therapeutisches Mittel bei verschiedenen Erkrankungen.
Aufgrund der zahlreichen physikalischen Eigenschaften, wie Dichte, Druck, Widerstand, Auftrieb, Wärmeleitfähigkeit und Nässe, ermöglicht es durch positive Beeinflussung der Atmung, des Herz-Kreislauf-Systems, der Hautoberfläche, des Bewegungsorgans und des Muskeltonus eine verbesserte Funktion vieler Organsysteme.
8. Für die Säuglinge bedeuten die frühen und möglichst häufig und regelmäßig wiederholten Aufenthalte im Wasser eine beschleunigte Entwicklung und Stärkung sowohl der genannten Organsysteme als auch der eigenen, sich noch entwickelnden Immunabwehr. Dieser Vorsprung in der dadurch beschleunigten motorischen Entwicklung vor allem des Gleichgewichtssinnes und der Grobmotorik bleibt nachweislich und statistisch signifikant bis zum dritten Lebensjahr erhalten.
9. Der Nachweis des positiven Einflusses des Säuglingsschwimmkurses auf die motorische Entwicklung der Kinder wurde mit drei verschiedenen Testverfahren geführt. Verwendung fanden die auf dem **DENVER-**Entwicklungsschema basierende **Grobdiagnostik**, die **Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik** für das 2. und 3. Lebensjahr nach Hellbrügge und ein ähnlich der Lincoln-Oseretzky-Skala aufgebauter **Punktetest**, der die entsprechenden Aufgaben für zwei- bis dreijährige Kinder beinhaltete.
10. Die Untersuchung der äußeren Einflussfaktoren, wie Geschlecht, Anzahl der älteren Geschwister, Elternausbildung und das Alter der Mutter zur Geburt erbrachte im Kruskal-Wallis-Test lediglich eine Abhängigkeit von der Anzahl der älteren Geschwister. Die allgemeine Verteilung der äußeren Einflussfaktoren in den beiden Gruppen erbrachte keine Unterschiede.

11. Der spezielle Nachweis des positiven Einflusses der frühen Stimulation auf die motorische Entwicklung in beiden Gruppen wurde mithilfe des Wilcoxin-Tests geführt. Hier ergaben sich für den Vergleich der Ergebnisse des Punktetests in beiden Gruppen hochsignifikante Vorteile für die sowohl für die Gesamtpunktzahl als auch in der speziellen Betrachtung der Grobmotorik und der Feinmotorik.
Im Grobdiagnostischen Entwicklungsgitter nach KIPHARD wurde für die Grobmotorik ein signifikanter Unterschied nachgewiesen, in der Feinmotorik waren keine signifikanten Unterschiede zu verzeichnen.
In der Münchner Funktionellen Entwicklungsdiagnostik waren in beiden Bereichen signifikante Unterschiede nachzuweisen.
12. Zusätzlich wurde die Abhängigkeit der erreichten Ergebnisse der Schwimmkinder von Beginn und Dauer des Schwimmkurses untersucht. Hier zeigte sich die deutliche Tendenz, dass ein zeitiger Beginn mit der sechsten Lebenswoche und der häufige Besuch des Säuglingsschwimmkurses die größten motorischen Vorteile für die Kinder erbrachte.
13. Die bisher von vielen Kritikern des Säuglingsschwimmens genannten „Nachteile“ für die Kinder, in Form von gesundheitlicher Risiken (Keiminvasion bei Infektionskrankheiten) und möglicher Ertrinkungsunfälle haben sich in den letzten Jahren relativiert. Die meisten Kinderärzte begrüßen diese Form der motorischen Frühstimulation.
14. Das Säuglingsschwimmen beschleunigt die motorische Entwicklung der Kinder nachweislich und statistisch signifikant. Dabei wird die Grobmotorik stärker als die Feinmotorik beeinflusst. Außerdem zeigt das Medium Wasser positive Wirkungen auf verschiedene Organfunktionen und das Immunsystem.

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Dissertation

„Der Einfluss des Säuglingsschwimmens auf die motorische Entwicklung der Kinder bis zum dritten Lebensjahr“

selbständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Ilka Tonne

Halle, 01.12.2000

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Dissertation

„Der Einfluss des Säuglingsschwimmens auf die motorische Entwicklung der Kinder bis zum dritten Lebensjahr“

zur Erlangung des akademischen Grades Doktor der Medizin (Dr. med.)
erstmalig einreiche.
Es liegt nur dieser Antrag auf Eröffnung eines Promotionsverfahrens vor.

Ilka Tonne

Halle, 01.12.2000

Lebenslauf

Name	Ilka Tonne
Wohnort	Röpziger Straße 17 06110 Halle
Geburtstag	02.08.1972
Geburtsort	Halle
Familienstand	ledig
Nationalität	deutsch
Schulbildung	
1979 – 1989	10-Klassen-allgemeinbildende Schule
1989 – 1991	Erweiterte Oberschule
1991	Abitur
1991 – 1992	1 – jähriger Aufenthalt in England (Au-pair)
Studium	
1992 – 1999	Studium der Humanmedizin an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
1995	Ärztliche Vorprüfung
1996	Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
1998	Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
1998 – 1999	Praktisches Jahr
1999	Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
Seit Februar 2000	Tätigkeit als Ärztin im Praktikum (Orthopädie) am Städtischen Krankenhaus Martha-Maria Halle-Dölau GmbH, Halle

Halle, 01.12.2000

Danksagung

Meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. med. D. Riede, danke ich herzlichst für die Überlassung des Themas. Ihm verdanke ich wertvolle Hinweise bei der theoretischen und praktischen Arbeit.

Für die ausführliche Beratung und Unterstützung in Fragen der statistischen Auswertung und der Erzeugung der Grafiken bin ich Herrn Prof. Haerting, Direktor des Institutes für medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik der Medizinischen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, zu Dank verpflichtet.

Sehr herzlich danke ich allen an der Studie beteiligten Kindern und Eltern für die besondere Bereitschaft und Geduld bei der Durchführung und Ermöglichung der Tests.

Ich danke meiner Familie, speziell meinen Eltern, für die Unterstützung in allen Phasen der Erstellung der Arbeit.

Besonderer Dank gilt Herrn Felix Wanka für die Geduld bei der Aufnahme des Fotomaterials.