

Diplomarbeit

im Diplomstudiengang Sportwissenschaft
der
Technischen Universität München

Auswirkung einer ausdauerorientierten
Bewegungseinheit auf die Konzentrationsleistung bei
Kindern mit AD(H)S.

von

Heger Sebastian

2010

Inhalt

Einleitung	1
1 Forschungsfrage	3
2 AD(H)S	4
2.1 Definition.....	4
2.2 Beschreibung des Störungsbildes.....	4
2.2.1 Aufmerksamkeitsdefizit.....	5
2.2.2 Hyperaktivität.....	5
2.2.3 Impulsivität.....	5
2.3 Krankheitsverlauf.....	6
2.4 Diagnostik.....	7
2.5 Mögliche Ursachen des AD(H)S.....	10
2.5.1 Das biologische Modell.....	11
2.5.2 Das psychologische Modell.....	12
2.6 Behandlung.....	13
2.6.1 Wirkungsweise der Medikamente.....	13
2.6.1.1 Nebenwirkungen.....	15
2.6.1.2 Heilungsmöglichkeiten.....	15
3 AD(H)S und Sport	17
3.1 Sporttherapie in der Praxis.....	17
3.2 Studien zu AD(H)S und Sport.....	17
3.3 Auswirkung von Ausdauer-Belastungen.....	19
3.3.1 Regionale Gehirndurchblutung.....	19
3.3.2 Neurotransmitterbildung beim Sport.....	20
3.4 Forschungsproblem.....	22
3.5 Konzentration vs. Aufmerksamkeit.....	23
4 Material und Methoden	24
4.1 Probanden.....	24
4.1.1 Sportliche Aktivität.....	26
4.1.2 Body-Mass-Index (BMI).....	26
4.2 Methodik.....	27
4.2.1 Konzentrations-Leistungs-Test.....	27
4.2.2 Studiendesign und – Durchführung.....	29
4.2.3 Definition der Variablen.....	30
4.2.4 Versuchsablauf.....	31
4.2.5 Testzeit.....	31
4.2.6 Material.....	31
4.3 Statistische Analyse.....	32
4.4 Hypothesen.....	32
4.4.1 Inhaltliche Hypothese.....	32
4.5 Statistische Hypothesen.....	33

5 Ergebnisse	34
5.1 Gesamtleistungsmenge (GL).....	34
5.2 Gesamtleistungsmenge (GL) Gruppe 1.....	35
5.3 Gesamtleistungsmenge (GL) Gruppe 2.....	36
5.4 Anzahl richtiger Items (RWR).....	37
5.5 RWR Gruppe 1.....	38
5.6 RWR Gruppe 2.....	38
5.7 Fehlerzahl (F).....	39
5.8 Fehler Gruppe 1.....	40
5.9 Fehler Gruppe 2.....	40
5.10 Varianz.....	41
5.11 Fehlerverlauf in Dritteln.....	42
6 Diskussion	44
6.1 Methodenkritik.....	46
6.2 Ausblick.....	48
7 Anhang	50
7.1 Anhang 1: Einverständniserklärung der Eltern.....	50
7.2 Anhang 2: Datenfragebogen.....	51
7.3 Anhang 3: Rohwerte.....	52
7.4 Anhang 4: Test auf Normalverteilung.....	53
7.5 Anhang 5: Graphiken.....	55
Literaturverzeichnis	58

Einleitung

Laut Aust-Claus und Hammer (2005) sind in Deutschland etwa 8% der Kinder an einem Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitäts-Syndrom (AD(H)S) erkrankt. Das bedeutet, im Schnitt sind in jeder Schulklasse zwei Kinder vom AD(H)S betroffen. Weltweit betrifft das AD(H)S, nach Aussage der UNO, ca. 10 Mio. Kinder, die mit Psychostimulanzien behandelt werden (Hüther, 2004). Aufgrund einer solch hohen Anzahl an Erkrankten und dem mit der Krankheit verbundenen Leidensdruck der Eltern und des Umfeldes, ist dieses Thema aus der öffentlichen Diskussion nicht mehr wegzudenken. In der Öffentlichkeit wird allerdings meist populärwissenschaftlich diskutiert und damit wird die Gesellschaft nicht dem komplexen Störungsbild des „AD(H)S“ gerecht. In Bereichen die Leistung, Sozialkompetenz oder eine Anpassung und ein harmonisches Miteinander erfordern, haben an AD(H)S Erkrankte oft schwerwiegende Probleme. Mit zum schwierigsten Terrain im Umgang mit der Krankheit AD(H)S gehört das Schulsystem. In der Regelschule scheint es für das oft unangepasste und störende Verhalten der AD(H)S-Kinder kaum Platz zu geben. Der hohe Leistungsdruck, lange Konzentrationsphasen und nur wenig Bewegungsfreiraum bieten für Kinder mit den für AD(H)S typischen Symptomen nicht die optimalen Lebens- und Lernbedingungen. Oft gut besetzte Eigenschaften der an AD(H)S erkrankten Kinder wie: Kreativität, Spontaneität, viel Energie und Liebenswürdigkeit gehen so häufig verloren. Eine adäquate Behandlung ist für Kinder mit AD(H)S sehr wichtig, denn ohne eine solche können sie das vorhandene Potential nicht entfalten und sind einer großen Benachteiligung ausgesetzt. Um dies zu verhindern sollten sie daher möglichst frühzeitig einer geeigneten Therapie zugeführt werden (Döpfner, Frölich, Lemkuhl, 2000).

Während eines Praktikums, an der Klinik für Kinder und Jugendpsychiatrie in Murnau, hatte ich die Möglichkeit an AD(H)S erkrankte Kinder zu erleben und auch verschiedene Therapiemöglichkeiten kennen zu lernen. Faszinierend fand ich den Einsatz der Bewegungstherapie und die subjektive Erfahrung einer scheinbar sofort daraus resultierenden Wirkung auf die Symptome der an AD(H)S erkrankten Kinder. Das Praktikum war für mich die Motivation zur Durchführung der vorliegenden Arbeit und der weiteren Auseinandersetzung mit dem Themenkomplex AD(H)S. Die Durchsicht der vorhandenen Literatur

zum Thema AD(H)S macht allerdings schnell klar, es gibt kaum eindeutige Informationen bezüglich Ursachen und Behandlungen. Den Großteil der vorhandenen Literatur machen Ratgeber für Eltern bzw. Lehrer aus, die kein wissenschaftliches Bild der Krankheit zeichnen können. Aufgrund der nicht eindeutigen Genese sind auch verschiedene Therapiemöglichkeiten im Einsatz. Die meisten Therapieansätze gelten als umstritten, nur die Behandlung mit Medikamenten gilt als bewiesen und wirksam (Döpfner et al., 2000). Die Wirkung der Medikamente konnte ich erleben und es ist erstaunlich und deshalb auch für jeden eindeutig erkennbar, dass sie eine große Wirkung auf die Symptomatik der Patienten haben. Durch den Einsatz kann die Impulsivität, die Aggression und auch die Aufmerksamkeitsfähigkeit deutlich verbessert werden. Wie bei fast allen Medikamenten haben auch die Medikamente für das AD(H)S Nebenwirkungen. Die alternativen Therapiemethoden sind umstritten und meist wissenschaftlich nicht oder nur kaum bestätigt. Zu den alternativen Therapiemethoden, die im Einsatz sind, ist auch die Bewegungstherapie zu zählen, mit der sich diese Arbeit befasst. Wirkungsweise und Wirksamkeit sind auch hier nicht belegt, allerdings gibt es Studien die auf eine mögliche Wirksamkeit hinweisen.

Der Theorieteil der Arbeit gliedert sich in drei Teile auf. Im ersten Teil werden die wichtigsten Aspekte des Störungsbildes beschrieben. Im folgenden werden die gängigen Behandlungsmöglichkeiten und die Bewegungstherapie betrachtet. Im dritten Teil werden die bisherigen Forschungsergebnisse zur Behandlung mit Sport aufgezeigt und mögliche Wirkungsweisen diskutiert. An den Theorieteil schließt sich der empirische Teil an. In ihm werden die Fragestellung und Hypothesen genannt, sowie die Studie mit Auswertung, Diskussion und Ausblick beschrieben.

1 Forschungsfrage

Die am häufigsten und auch schon seit Ende des Jahres 1930 eingesetzte Therapiemethode bei AD(H)S ist die Einnahme des Medikamentes Ritalin (Wender, 2000). In der praktischen Therapie gibt es aber verschiedene, unter anderem auch bewegungstherapeutische Ansätze, deren Wirksamkeit wissenschaftlich noch nicht ausreichend belegt ist (Döpfner et al., 2000). Mein Interesse gilt der Frage, ob es eine nachweisbare Wirkung von Bewegungstherapie auf das Symptom Aufmerksamkeitsleistung beim „AD(H)S“ gibt. Meine Hypothese ist, dass es durch die Anwendung von Bewegungstherapie zu einer Verbesserung der Symptomatik hinsichtlich der Konzentrationsleistung nach einer Bewegungstherapie kommt. Da ich die bewiesenen sinnvolle Therapie mit Medikamenten nicht in Frage stelle, sondern von einer ähnlichen Wirkungsweise einer Bewegungstherapie ausgehe, orientiert sich meine Forschungsfrage auch an deren Wirkungsweise. Insbesondere eine Nutzung von Sport zur kurzfristigen Verbesserung der Konzentrationsleistung für den Schulbetrieb oder den Hort-Alltag finde ich interessant. Gerade in diesen Alltagsbereichen und den damit verbundenen Schwierigkeiten im Umgang mit Kindern, die eine AD(H)S Symptomatik aufweisen wäre eine nachweisbare Verbesserung der Symptomatik auch schon für eine kurze Dauer von Interesse.

2 AD(H)S

2.1 Definition

Eine Aufmerksamkeitsdefizitstörung ist gekennzeichnet durch beeinträchtigte Aufmerksamkeit und dem Fehlen der Möglichkeit, unwichtige Reize auszublenden. Bei einer zusätzlichen Hyperaktivität kommt eine motorische Überaktivität sowie eine ausgeprägte Impulsivität hinzu (Quaschner, Theisen, 2008). Das Aufmerksamkeitsdefizit-/ Hyperaktivitätssyndrom (AD(H)S) gehört wie das dissoziale Verhalten und das aggressive Verhalten zu den externalisierenden Verhaltensauffälligkeiten bei Kindern (Döpfner, Schürmann, Frölich, 2007).

2.2 Beschreibung des Störungsbildes

Mit zu den häufigsten Gründen für eine Vorstellung von Kindern beim Psychotherapeuten, in Erziehungsberatungsstellen und kinderpsychiatrischen Einrichtungen gehören zusammen mit aggressiven Verhaltensauffälligkeiten die hyperkinetischen Störungen (ebd.).

Bei dem in Deutschland meist als AD(H)S bezeichneten Krankheitsbild handelt es sich um ein diffuses und vor allem komplexes Störungsbild, welches auch von klinischen Subtypen bestimmt wird. Außerdem sind Komorbiditäten wie bspw. Störungen des Sozialverhaltens, Depression, Tic – Störungen, Asperger Syndrom und auch Angststörungen eher die Regel als die Ausnahme (Steinhausen, 2010). Die Einordnung der Symptome zu einem gemeinsamen Komplex fällt deshalb schwer, so ist auch der Ausdruck „AD(H)S“ nicht eindeutig. Weitere Begriffe, die versuchen das genannte Störungsbild zu beschreiben und die oft nebeneinander verwendet werden sind: „ADS“ (Aufmerksamkeits-Defizit-Syndrom), „ADD“ (Attention Deficit Disorder), „ADDS“ (Attention Deficit Disorder Syndrom), „ADHD“ (Attention Deficit Hyperactivity Disorder), „HKS“ (Hyperkinetische Störung), „MBD“ (Minimal Brain Dysfunction) (ADS-Lexikon). Im weiteren Verlauf werde ich aus Gründen der Einfachheit nur den im deutschsprachigen Raum üblichen Begriff „AD(H)S“ verwenden, dieser umfasst die Kernsymptome, unabhängig davon, ob die Kinder zudem eine hyperaktive Symptomatik aufweisen oder nicht. Aufgrund einer großen Anzahl an möglichen Verhaltensauffälligkeiten bei der Diagnose AD(H)S, kann ich im Rahmen dieser Arbeit nicht auf alle eingehen und beschränke mich deshalb auf die wesentlichen Symptome. Laut Bundesärztekammer (2005) sind drei Kernsymptome zu beob-

achten: eine Störung der Aufmerksamkeit, unruhiges Verhalten und eine starke Impulsivität.

2.2.1 Aufmerksamkeitsdefizit

Die Aufmerksamkeit wird in zwei Arten unterschieden. Auf der einen Seite gibt es die selektive Aufmerksamkeit, diese ermöglicht die Selektion von relevanten Informationen von unwichtigen Ablenkungen, auf der anderen Seite die sog. Daueraufmerksamkeit, diese befähigt jemanden dazu, sich über einen längeren Zeitraum auf eine Sache zu konzentrieren. Kinder mit AD(H)S haben in beiden Bereichen der Aufmerksamkeitsleistungen Schwierigkeiten. Daraus resultiert, dass diese Kinder leicht ablenkbar sind. Aufgaben werden meist nicht zu Ende gemacht und nur oberflächlich bearbeitet. Dieser Mangel an Ausdauer und fehlender Selektion zeigt sich am deutlichsten bei Tätigkeiten, die fremdbestimmt sind und einen großen kognitiven Einsatz fordern. Vor besondere Schwierigkeiten werden die Kinder beim Erledigen von Hausaufgaben und anderen von außen geforderten Aufgaben gestellt. Dies führt zu großen Schwierigkeiten, die sowohl das Kind als auch das soziale Umfeld belasten (Döpfner et. al., 2007).

2.2.2 Hyperaktivität

Wenn man von AD(H)S spricht, denkt man immer an die Kinder, die sich sehr auffällig unruhig verhalten. Bezeichnet wird dieses Verhalten mit dem Begriff „Hyperaktivität“. Insbesondere Situationen, die ein ruhiges und konzentriertes Verhalten fordern, machen den Kindern Probleme. Sie zappeln, kippeln und können nicht stillsitzen. Kinder mit AD(H)S sind also insgesamt sehr bewegungsfreudig. Und zeichnen sich durch „...eine geradezu eskalierende Unruhe sowie übermäßigen Rededrang aus“ (Lauth, Schlottke, 2002, S. 5).

2.2.3 Impulsivität

Als Impulsivität werden abrupte motorische und/oder verbale Aktionen bezeichnet, die nicht in den vorliegenden sozialen Kontext passen (Bundesärztekammer, 2005). Besonders in sog. standardisierten Situationen, wie z.B. in der Schule, führt dies zu Konflikten. Vor allem unbedachte Aktionen erschweren das Miteinander, Regeln können von erkrankten Kindern oft nicht als solche

wahrgenommen werden. Als Resultat sind häufige Misserfolge und Ablehnung der Umwelt, zu beobachten. Ein weiteres Zeichen einer sehr großen Impulsivität ist die Neigung zu gefährlichen und unbedachten Aktivitäten. Eine damit verbundene vergrößerte Verletzungs- und Unfallgefahr gehört mit zu den Eigenheiten einer AD(H)S Erkrankung, mit der auch umgegangen werden muss (Lauth, Schlottke, 2002).

Die Erscheinungsform des AD(H)S mit Hyperaktivität und starker Impulsivität ist nur eine mögliche Form. Auch Kinder, bei denen diese Merkmale nicht vorliegen, können unter einer Aufmerksamkeitsdefizitstörung leiden. Sie werden oft als „Träumerchen“ bezeichnet, da bei ihnen weniger die Verhaltensstörungen, sondern die Lern- und Leistungsstörungen ins Auge fallen (Bundesärztekammer, 2005).

2.3 Krankheitsverlauf

Den beschriebenen Symptomen entsprechend, werden die Kinder mit AD(H)S auch im Kindergarten schon als unruhig und sehr bewegungsfreudig beschrieben. Meistens geht man hier aber noch von einem dem Alter entsprechenden Bewegungsdrang aus. Trotzdem werden auch in diesem Alter schon sehr viele Kinder bei Fachleuten vorgestellt (Lang, 2003). Häufig fallen die Kinder aber erst aufgrund schlechter Leistungen und einer schwierigen Integration in den Schulalltag in der Grundschule auf. Erkennt man die Erkrankung nicht, oder kommt es nicht zu einer sinnvollen Behandlung, sind schlechte Schulleistungen mit Klassenwiederholungen und sogar Herabschulung in Sonderschulen möglich und das, obwohl der IQ nicht geringer als bei sog. „normalen“ Kindern ist. Eine Auffälligkeit gibt es auch bezüglich der Verteilung der Krankheit auf Jungen und Mädchen, nach Kriterien des ICD-10 werden Werte von 3:1 bis 9:1 angegeben (Döpfner et al., 2000). Die Probleme fangen schon im Säuglingsalter an und bestehen meist über die gesamte Schulzeit. Auch wenn das AD(H)S meist als Krankheit der Kindheit dargestellt wird, ist es oft auch im Erwachsenenalter noch vorhanden. Die Symptome sind dann allerdings meistens nicht mehr als AD(H)S typisch erkennbar, wahrscheinlich weil die Erwachsenen gelernt haben mit der Verhaltensstörung umzugehen. Die Symptome treten später aber als Nervosität, Unfähigkeit sich zu entspannen und ähnlichem Verhalten weiterhin auf (Wohnhas-Baggerd, 2008). Neben den vorhandenen Symptomen

haben ehemalige AD(H)S Kinder laut Steinhausen und Sobanski (2010, S. 168) oft:

„...eher schlechte Bildungsabschlüsse, ein geringeres berufliches Leistungsvermögen und neben verschiedenen möglichen komorbiden Störungen auch Probleme der sozialen Anpassung einschließlich gehäufte Partnerbeziehungsstörungen.“

Im Krankheitsverlauf ist also zu beobachten, je näher die Kinder dem Erwachsenenalter kommen, desto unauffälliger werden die Symptome des AD(H)S. Die Auswirkungen der Krankheit auf das Leben der Kinder ist allerdings groß. Auch Döpfner, Frölich und Lemkuhl (1998) schrieben, dass es nicht verwunderlich sei, dass Kinder, die schon seit frühester Kindheit mit Ablehnung, Misserfolgen und negativen Erlebnissen zu kämpfen haben, emotionale Auffälligkeiten wie z.B. mangelndes Selbstvertrauen und Aggression entwickeln. Der Krankheitsverlauf hat deshalb auf die weitere Entwicklung und damit die Zukunft der Kinder einen erheblichen Einfluss. Zum Problem wird das Syndrom schon früh, da hyperaktive Kinder schon im Kindergarten mit durch das Krankheitsbild bedingtem dissozialem Verhalten auffallen. Dadurch haben sie oft schon hier keine Freunde und demzufolge ein vermindertes Selbstwertgefühl. Durch diese Ablehnung, Gereiztheit, dem Unverständnis der Umwelt und der späteren Abwärtsspirale in der Schule, können im weiteren Lebenslauf auch laut Eichseder (1999) sogar antisoziale Verhaltensweisen und neurotische Störungen auftreten.

Eine früh gestellte Diagnose und eine sinnvolle Therapie ist daher ein Muss um den Kindern einen langen Leidensweg zu ersparen. Ein unerkanntes AD(H)S kann sowohl für die Umwelt als auch für die Betroffenen eine sehr große Belastung sein. Allerdings zählt es zu den Problemen des Krankheitsbildes, dass es auch bei der Diagnostik bis heute keine einheitlichen und eindeutigen Standards gibt.

2.4 Diagnostik

Um ein AD(H)S zu diagnostizieren werden meist die Symptome als Leitlinie verwendet. Zur Erstellung einer Diagnose kommen vor allem Fragebögen an Eltern und Lehrer sowie Testprotokolle zum Einsatz.

Mögliche Diagnoseinstrumente sind:

- *Diagnose-Checkliste für hyperkinetische Störungen*
- *Eltern-Interview zur Eltern-Kind-Interaktion*
- *Fremdbeurteilungsbogen für hyperkinetische Störungen*
- *Elternfragebogen zur Problemsituation in der Familie*
- *Checkliste für Eltern über Verhaltensprobleme bei den Hausaufgaben*
- *Beurteilungsbogen: Verhalten während der Untersuchung*
- *Problemliste: Verhaltensprobleme des Kindes*

(Döpfner et al, 2000, S. 118-122)

Als wichtigstes Diagnosemittel gilt das persönliche Gespräch und die Beobachtungen der Bezugsperson. Um eine Aufmerksamkeitsdefizitstörung festzustellen werden normalerweise die Kriterien der internationalen Klassifikation ICD-10 der WHO sowie des amerikanischen Klassifikationssystems DSMV-IV herangezogen. Beide Diagnosesysteme unterscheiden sich nicht in großem Maße, setzen aber unterschiedliche Maßstäbe bei der Anzahl der nötigen vorliegenden Symptome an, um ein AD(H)S zu diagnostizieren (ebd.).

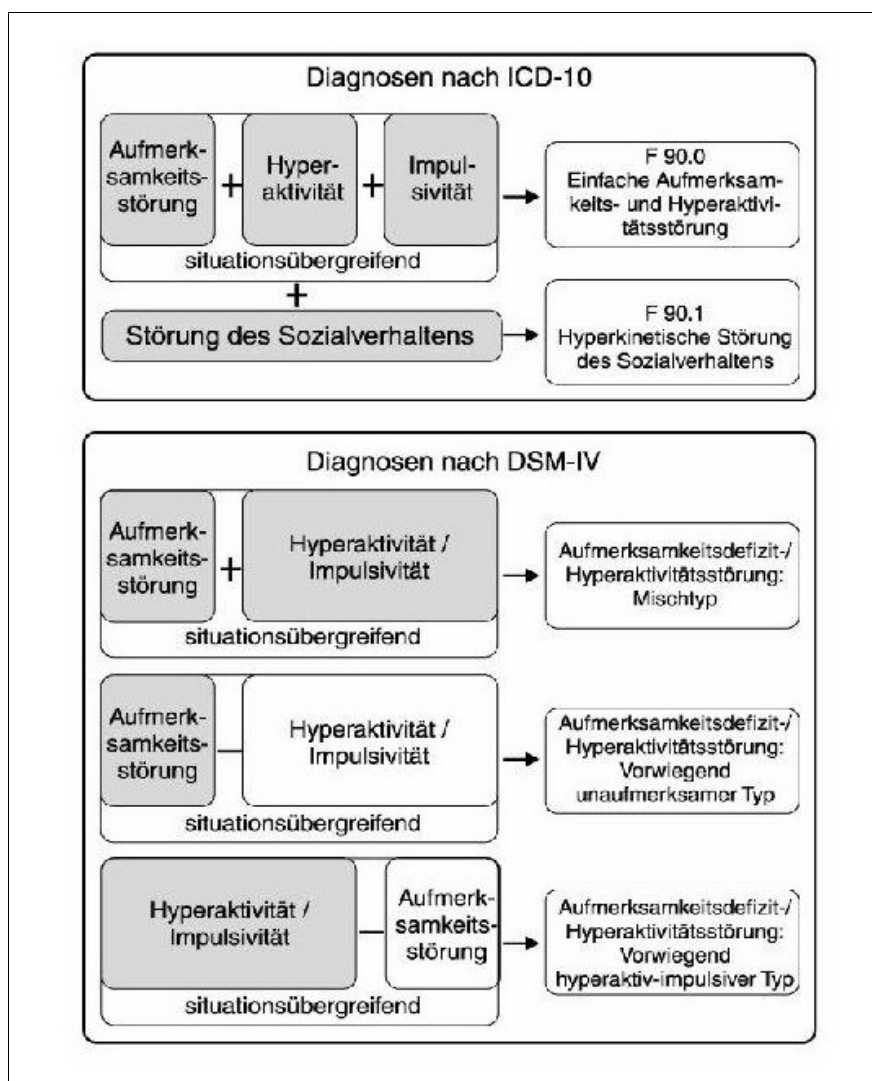


Abbildung 1: Kriterien für die Diagnose einer hyperkinetischen Störung nach ICD-10 und einer Aufmerksamkeitsdefizit- / Hyperaktivitätsstörung nach DSM-IV (Döpfner et. al., 2000, S. 3)

Eine eindeutige Zuordnung ist nicht immer möglich, da es auch verschiedene Mischformen der Krankheit gibt. Bei der Erstellung der Diagnose handelt es sich nicht um ein normiertes System, sondern die Kompetenz des Arztes oder Fachmannes wird hier vor eine besondere Herausforderung gestellt. Für die Therapieplanung sind der Schweregrad der Symptomatik sowie die psychosoziale Beeinträchtigung im Alltag von großer Bedeutung (Steinhausen, Rothenberger, Döpfner, 2010). Bevor die Frage einer möglichen Therapie geklärt werden kann, muss geklärt werden, welche Ursachen einer AD(H)S Erkrankung zugrunde liegen.

2.5 Mögliche Ursachen des AD(H)S

Die Schwierigkeiten, ein eindeutiges Diagnoseverfahren festzulegen, wird durch die kontroverse Diskussion, um die Ursachen für eine AD(H)S-Erkrankung, erschwert. Es existieren verschiedene Sichtweisen, die sich teilweise voneinander abgrenzen bzw. miteinander konkurrieren (Beudels, 2000). Als sicher gilt jedoch, dass mehrere Einflussfaktoren das Krankheitsbild bestimmen. Laut Wohnhas-Baggerd (2008), geht man heute von vier unterschiedlichen Ursachenmodellen aus:

1. Transmittertheorie
2. Hirnfunktionsstörung
3. Das genetische Modell
4. Das psychosoziale Modell

In der Literatur werden also verschiedene Angaben als Ursachen aufgezeigt. Harald Luckert (1993, S. 24) spricht deshalb von „*uneinheitlichen, multifaktoriellen oder unspezifischen Wirkungszusammenhängen*“. Hinsichtlich solcher multifaktoriellen Ursachen meint wiederum Wohnhas-Baggerd (2008, S. 31):

„Welches jedoch die primären und welches die sekundären Ursachen der ADHS-Problematik sind, ist nicht immer eindeutig in der bisherigen Forschung belegt worden“.

In der psychologischen Erforschung, die das Gehirn betrifft, wird von einer Formbarkeit des Gehirns durch Umwelteinflüsse ausgegangen. Also bspw. wie bedeutend ist ein bestimmtes Ereignis für ein Kind, da das Gehirn nicht nur durch biologische Prozesse geprägt ist, sondern eben auch durch die Wichtigkeit der Ereignisse für das Individuum und der damit verbundenen Strukturbildung im Gehirn. Damit tritt die genetische Komponente des AD(H)S wieder in den Hintergrund und mögliche, durch die Fixierung auf ein genetisches Problem vernachlässigte Argumente, können wieder eine wichtigere Rolle spielen. Damit würden die Möglichkeiten einer Behandlung nicht mehr allein auf dem medikamentösen Bereich liegen (Lüpke, 2005).

Für einen Umgang in der Behandlungspraxis kommt es also immer darauf an, welches der genannten Modelle näher in Betracht gezogen wird. Je nachdem, welche Forschungsrichtung sich mit dem Thema AD(H)S beschäftigt, rücken

deshalb die jeweiligen Sichtweisen und die damit verbundenen Therapiemöglichkeiten in den Vordergrund.

2.5.1 Das biologische Modell

Am weitesten verbreitet bzw. am glaubhaftesten belegt ist bisher das biologische Modell, dieses wird auch als Transmittertheorie bezeichnet. Dabei geht man von einem zu geringen bzw. nicht richtig gesteuerten Anteil von Neurotransmittern im synaptischen Spalt aus. Trott (2000, S. 112) beschreibt dies folgendermaßen:

„Nach dem derzeitigen Wissenstand ist davon auszugehen, dass dem hyperkinetischen Syndrom eine komplexe Dysregulation von Neurotransmittern zugrunde liegt, die besonders das limbische System und Frontallappen betreffen und eine inadäquate Reizverarbeitung bedingt“.

Das biologische Modell umfasst als Ursachen demzufolge das verminderte Auftreten eines Neurotransmitters im Gehirn. Es wird also angenommen, dass ein Mangel im Neurotransmittersystem vorliegt. Dieses ist für die Übertragung von Informationen zuständig. Besonders betroffen scheinen hier insbesondere die dopaminhaltigen Systeme zu sein. Auch eine genetische Disposition, wie in Zwillingsstudien herausgefunden wurde, könnte im Sinne des biologischen Modells der Auslöser sein (Döpfner et al., 2000). Dabei steht das Dopamin für den Antrieb, das Serotonin für die Impulsivität und das Noradrenalin für die Aufmerksamkeit (Krause, Ryffel-Rawak, 2000).

Mehrere Verfahren liefern Hinweise, die ein biologisches Modell der Krankheit unterstützen. Sowohl im EEG (Elektroenzephalografie) als auch mit einer ERP (Event Related Potential) konnten Unterschiede gegenüber gesunden Kindern festgestellt werden. Interessant ist, dass sich das EEG bei der Behandlung mit Methylphenidat normalisiert (Brandeis, Banaschewski, 2010). Auch mit Hilfe von bildgebenden Verfahren wurden bereits Hinweise auf Unterschiede der Gehirnstruktur bei Kindern mit AD(H)S gegenüber den „normalen“ Kindern festgestellt. Auch Untersuchungen von Zametkin, Nordahl, Gross, King, Semple, Rumsey, Hamburger und Cohen, (1990) haben einen Zusammenhang zwischen Gehirn, Biochemie und Verhalten ergeben. Mit Hilfe der Positronen-Emissions-Tomographie (PET) haben sie den Glucosstoffwechsel von „norma-

len“ und hyperkinetischen Erwachsenen, während eines Konzentrationstests, verglichen. Als Ergebnis zeigte sich, dass die hyperaktiven Probanden einen signifikant eingeschränkten Glucosestoffwechsel in Gehirnregionen hatten, die für die Steuerung von Konzentration und Motorik gelten. Im Gegensatz zu „normalen“ Personen verringert sich der Glucosestoffwechsel bei Personen mit AD(H)S, wenn sie sich auf die gleiche Aufgabe konzentrieren. In der Schlussfolgerung gehen die Forscher von einem fehlenden Gleichgewicht zwischen hemmenden und erregenden Impulsen aus, die sich dann als AD(H)S Syndrom zeigen.

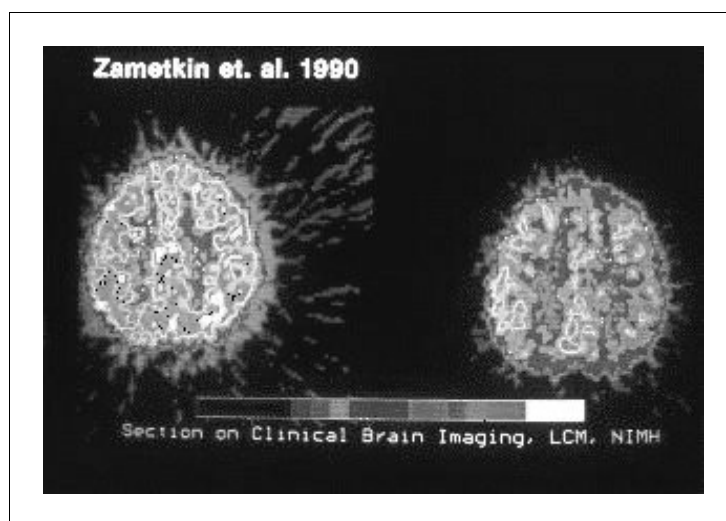


Abbildung 2: PET Links: Gehirnaktivität einer Person ohne AD(H)S. Rechts: Aktivität einer Person mit AD(H)S.
Quelle: <http://www.vision-audio.com/add.html>

Als weitere biologische Komponente wird eine verringerte Gehirndurchblutung bestimmter Hirnareale genannt. Schon sehr früh wurde bei Patienten mit AD(H)S eine verminderte Gehirndurchblutung im Frontallappenbereich und in der Verbindung zum limbischen System nachgewiesen (Edel, Vollmoeller, 2006). Das sind Hirnareale, die für die Verhaltenshemmung, Konzentration, Gedächtnis, Gefühle und Motivation verantwortlich sind.

2.5.2 Das psychologische Modell

Das psychologische Modell hingegen geht davon aus, dass eine Störung in Regionen des präfrontalen Cortex zur Ausprägung führt, aber die Intensität der Symptome durch Verstärkungs- und Bestrafungsreize beeinflussbar bleiben.

Das psychosoziale Modell wiederum findet eher in der Pädagogik Anklang und betrachtet das Auftreten von AD(H)S im Zusammenhang mit gesellschaftlichen und familiären Situationen. Insbesondere die Schulpädagogik führt häufig die beobachteten Auffälligkeiten bei Kindern im Unterricht eher nur auf den sozialen und familiären Kontext zurück (Wohnhas-Baggerd, 2008). Dieses Modell wird aber nicht den in Punkt 2.5.1 beschriebenen Fakten einer biologisch vorliegenden Krankheit gerecht und sollte deshalb immer im Zusammenhang des biologischen Aspekts betrachtet werden.

2.6 Behandlung

Trotz der verschiedenen beschriebenen möglichen Ursachen setzt die am häufigsten angewendete Behandlungsmethode an der physischen Fehlfunktion im Gehirn an. Die Behandlung mit Amphetaminen oder Methylphenidat erzielt oft eine gute Wirkung. Die Symptome des AD(H)S werden offensichtlich deutlich vermindert. Auf physiologischer Ebene kommt es zu Veränderungen in der Informationsverarbeitung, Reize werden schneller und gezielter wahrgenommen, Wissen wird schneller abgerufen, das Kurzzeit-Gedächtnis arbeitet schneller und genauer, die Reaktionszeit wird kürzer und die Informationsverarbeitung wird verkürzt. Positive Effekte sind auch ein verbessertes Lernverhalten, ein besseres Schriftbild sowie eine Steigerung des Selbstbewusstseins (Aust - Claus, Hammer, 2009).

Aus diesen Gründen ist die Behandlungspraxis mit Methylphenidat auch trotz immer wiederkehrender kritischer Stimmen nicht wegzudenken. Wahrscheinlich ist das auch zurecht so, denn bspw. wurde in einer Studie von Huss (2002) für mit Ritalin behandelte Kinder eine deutliche Verbesserung der Symptomatik festgestellt. Ein weiteres Ergebnis der Studie war, dass die Kinder, die gleichzeitig eine Verhaltenstherapie machten, die größten Erfolge erzielten. Nur mit Verhaltenstherapie behandelte Kinder schnitten am schlechtesten ab. Entsprechend den verschiedenen Modellen gibt es auch noch weitere Behandlungsmethoden. Dazu gehören die Psychoedukation und die Psychotherapie, oft wird eine multimodale Vorgehensweise bevorzugt (Bundesärztekammer, 2005).

2.6.1 Wirkungsweise der Medikamente

Warum gibt man Kindern, die durch zu viele Umweltreize überfordert sind ein Mittel, das eine anregende und antriebssteigernde Wirkung hat? Um dies zu beantworten, muss als erstes gesagt werden, dass es sich um eine Zufallsentdeckung handelt. Ein amerikanischer Kinderpsychiater experimentierte mit Beruhigungsmitteln bei Kindern mit AD(H)S, entgegen der erwarteten Verbesserung der Symptome kam es zu einer Verschlechterung. Der logische Umkehrschluss, stimulierende Mittel führen zu einer Verbesserung (Trott, 2000).

In der Anwendung als am erfolgreichsten erwies sich der Wirkstoff Methylphenidat. Ein Wirkstoff, der zu den sog. Stimulanzien gehört, die das retikuläre Aktivierungssystem anregen. Die chemische Struktur ist ähnlich der von Dopamin und Noradrenalin. Es wirkt dopaminagonistisch und ist ein Psychostimulanzium, dass wahrscheinlich eine Konzentrationserhöhung, durch eine Wiederaufnahmehemmung von Dopamin und Noradrenalin im synaptischen Spalt bewirkt. Ein anderer Erklärungsansatz vermutet, dass in bestimmten Hirnarealen zu wenig Rezeptoren für Dopamin vorhanden sind. Dieser Mangel führt dazu, dass nicht ausreichend hemmende Neuronen aktiviert werden. Die sonst mit

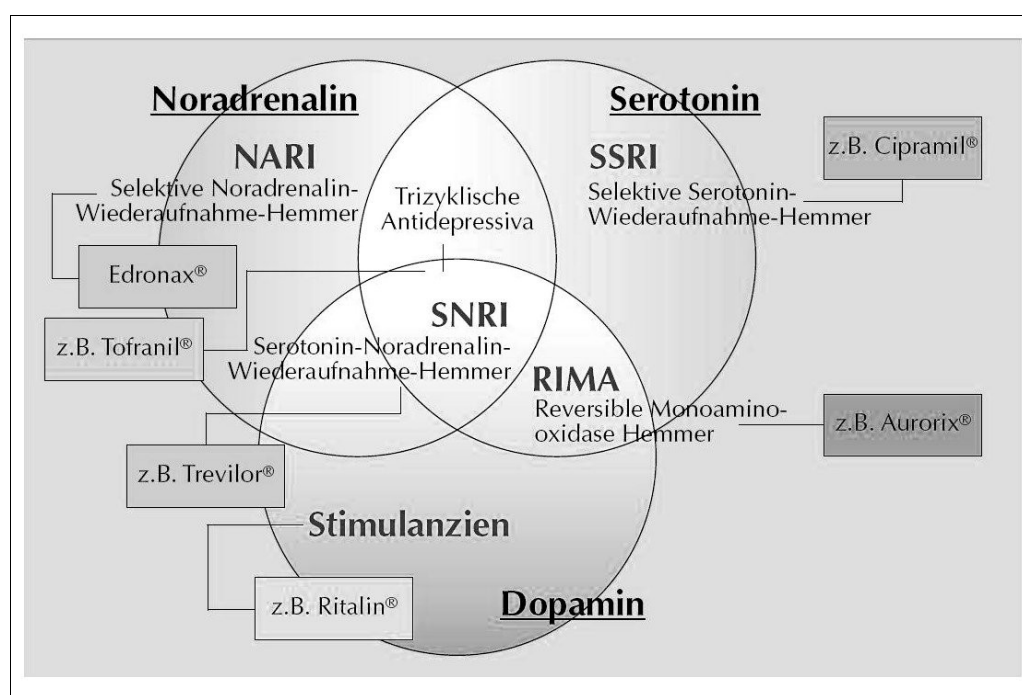


Abbildung 3: Verschiedene Medikamente und ihre vermutete Wirkungsweise auf die am AD(H)S beteiligten Botenstoffe im Gehirn. (Psycho, 2000, S. 211)

Dopamin und Noradrenalin unterversorgten Hirnbereiche des Frontal- und Stammhirns können dadurch ihre Hemmfunktion, bezüglich äußerer oder innerer Stimuli, verbessern (Döpfner et. al., 2000). Neben der hier beschriebenen Funktionsweise gibt es aber auch noch weitere Meinungen zur Wirkungsweise der verwendeten Psychostimulanzien.

Während die genannten Ansätze eine Dopamin-Mangel-Hypothese als Grundlage haben, dreht Hüther (2004) diese um. Er geht davon aus, dass das dopaminerge System bei AD(H)S-Patienten sogar besonders stark ausgebildet ist. Nach seiner Theorie kommt es durch Methylphenidat bei einer geringen Dosierung zunächst zu einer Hemmung der Dopaminwiederaufnahme. Durch den daraus resultierenden Anstieg der Dopaminkonzentration im synaptischen Spalt werden Dopamin-Autorezeptoren an den dopaminergen Präsynapsen aktiviert. Dies führt dazu, dass weitere Impulse eine Dopaminfreisetzung durch diese Präsynapse blockieren. Das dopaminerge System wird sozusagen abgeschaltet.

2.6.1.1 Nebenwirkungen

Wie fast jedes Medikament hat auch die Verabreichung von Stimulanzien Nebenwirkungen. Folgende Nebenwirkungen sind bekannt:

Schlaflosigkeit, Appetitverlust, Depressionen, Schwindel, Bauchschmerzen, Krampfanfälle, Blutdruckerhöhung, allergische Reaktionen, Halluzinationen, Verstimmungs- und Angstzustände, Verzögerung des Längenwachstums, motorische Tics. (Wohnhas-Baggerd, 2008, S. 43-44).

2.6.1.2 Heilungsmöglichkeiten

Die Heilung des AD(H)S wird bspw. durch Gerald Hüther (2004) in Frage gestellt. Er ist der Meinung, dass nach dem Absetzen einer langjährigen Methylphenidat-Therapie keine klinisch nachweisbare Verbesserung der Symptome zu erkennen ist. Eine Verbesserung der Symptome bei Einnahme der Präparate sieht aber auch er als gegeben an. Eine sinnvolle Therapie, in nicht allzu schwerwiegenden Fällen, sieht er hingegen nicht als notwendig an. Eher eine Gefahr, da mit der Erhöhung der Dopamin Konzentration auch Strukturveränderungen des Gehirns auf Stimuli verhindert werden.

Auch De Grandpré (2000, S. 223) folgt eher einer kritischen Betrachtungsweise:

„Sei es Ritalin für ADS, Xanax für Angst, Prozac für Depressionen, es ist offenkundig, dass diese prothetischen Lösungen am Ende immer versagen, weil sie uns von den wirklichen Ursachen unserer Probleme ablenken und damit verhindern, dass wir uns um nachhaltige Lösungen kümmern.“

Entgegen den vorher genannten Aspekten, schreibt Aribert und Rothenberger (2010) von einer sehr guten Wirksamkeit der Medikamente. Sie sprechen von einer Erfolgsquote von ca. 85 % bei den Medikamenten Dexamphetamin und Methylphenidat. Die Medikation muss aber immer mit einer individuellen und eingehenden Untersuchung einhergehen. Leider kann trotz der eindeutigen Wirksamkeit auch von diesen keine Heilung erwartet werden, sondern es werden nur die Symptome behandelt. Auch Raschendorfer (2003) bemängelt, dass kaum Studien über die Langzeitwirkung vorliegen und die wenigen, die es gibt gegen eine dauerhafte Heilung sprechen. Da es sich bei den genannten Medikamenten um sehr starke chemische Mittel handelt, man aber für sein Kind nicht gleich zur „Chemiekeule“ greifen möchte, so könnte auch der Ansatz von Panten (2005) von Interesse sein. Er beschreibt eine Verbesserung der Aufmerksamkeit und der Konzentrationsfähigkeit durch ein bewegungsorientiertes Spiel- und Sportangebot. Eine wichtige Rolle in der Bewegungstherapie spielt die psychomotorische Therapie, hier versucht man eine alternative Förderung der Kinder mit AD(H)S möglich zu machen. Obwohl es häufig Kritik an der Medikation gibt, ist es nicht sinnvoll eine solche bei der Behandlung von AD(H)S grundsätzlich auszuschließen, denn:

„Es ist zu befürchten, dass eine ungenügende Erfahrung beim Ausschluss anderer Störungen zu dem enormen Anstieg der Verschreibung von Stimulantien in der jüngsten Vergangenheit beigetragen hat. Andererseits ist es unverantwortlich, Kindern mit einer sorgfältig diagnostizierten ADHS die Behandlung mit Stimulantien aus ideologischen Gründen vorzuenthalten, weil damit den betroffenen Kindern wichtige Entwicklungsmöglichkeiten verbaut werden.“ (Steinhausen, 2003, S. 125f)

Neben der genannten, wichtigen medikamentösen Behandlungsmethode scheint es aber trotzdem auch noch alternative Interventionsmöglichkeiten wie bspw. den Sport zu geben.

3 AD(H)S und Sport

3.1 Sporttherapie in der Praxis

Im Therapiekomplex zur Behandlung vom AD(H)S wird oft auch der Sport bzw. die Bewegungstherapie als Behandlungsmöglichkeit genannt und genutzt. Häufig kommt als Behandlung die Psychomotorik zur Anwendung. Kinder, die das AD(H)S Syndrom haben, fühlen sich laut Kiphard (1989) oft zu einfachen motorischen Aktivitäten hingezogen. Hierzu gehören das Schaukeln, Kippen, Hüpfen sowie Körperdrehungen. In der Psychomotorik betrachtet man das Kind ganzheitlich und bezieht hier all seine Stärken und Schwächen mit ein. Die Schwerpunkte einer psychomotorischen Förderung liegen sowohl im motorischen als auch im psychischen Bereich. Mithilfe der Psychomotorik soll das Kind nicht „behandelt“ werden, sondern sich selbst befähigen, möglichst selbstständig auf der motorischen, sozial-emotionalen und kognitiven Ebene zu handeln. Es wird also die Hilfe zur Selbsthilfe vermittelt (Wohnhas-Baggerd, 2008). Allerdings müsste man hier das biologische Modell, das von einem Missverhältnis des Botenstoffes Dopamin im Gehirn ausgeht, vernachlässigen oder die Ausschüttung von Dopamin bei diesen Bewegungen annehmen. Wenn man das biologische Modell aber als Ursache für das AD(H)S zugrunde legen möchte, dann könnte eine Sporttherapie auch im Sinne der üblichen Behandlungsmethode mit Ritalin durchgeführt werden, wenn man wie z.B. Wendt (2004) oder Hollmann und Strüder (2000) davon ausgeht, dass durch Bewegung neurophysiologische Vorgänge in Gang gesetzt werden, die das Verhalten beeinflussen können. Es könnte dabei ein Mangel an Neurotransmittern durch ausdauernde Bewegung ausgeglichen werden. Es gibt Studien, die Hinweise auf eine Veränderung des dopaminergen Systems durch Ausdauerbelastungen beinhalten. Damit könnte die These einer positiven Auswirkung auf die Symptome des AD(H)S mit Hilfe des Sports in Betracht gezogen werden. Eine sinnvolle Ergänzungstherapie durch eine gut gewählte Sportart könnte also möglich sein.

3.2 Studien zu AD(H)S und Sport

Auch wenn es eine große Anzahl allgemein formulierter Bücher und viele verschiedene Meinungen zum Thema AD(H)S und dessen Behandlung gibt, so sieht es mit wissenschaftlichen Studien bezüglich der verschiedenen Thera-

piemöglichkeiten eher schlecht aus. Gerade die Bewegungstherapie wird gerne vernachlässigt und als wirkungslos oder immerhin als Maßnahme, die Spaß macht abgestempelt. Hingegen Döpfner et al. (2000, S. 37), der sowohl die Diättherapie und die Entspannungstherapie als nicht sinnvoll ansieht, bestätigt einen möglichen Nutzen eines „*mothotherapeutischen oder psychomotorischen Verfahrens oder der Ergotherapie bei der Verminderung hyperkinetischer Symptomatik*“. Allerdings bemängelt er die schwierige Generalisierbarkeit auf den Alltag sowie ein Fehlen von aussagekräftigen Studien.

Obwohl die Kritik von Döpfner berechtigt scheint, da in der AD(H)S-Therapie oft nicht wissenschaftlich überprüfte Therapien angewendet werden, gibt es Studien die einen möglichen Nutzen belegen können. Mit den Auswirkungen einer Bewegungstherapie beschäftigt sich bspw. eine Studie der Universität Dortmund. Hier ist man der Frage nachgegangen, welche Auswirkung das Voltigieren auf das AD(H)S hat. Als wichtigstes Ergebnis konnte eine Verbesserung des Aufmerksamkeitsverhaltens festgestellt werden. Genau entgegen der Annahme, dass besonders eine Verbesserung des Bewegungsverhaltens die Folge sei (Beudels, Hamsen, 2005). Eine Studie von Koentker und Sojo Sojo (2005) untersuchte den Einfluss einer Bewegungsintervention im Wasser. Auch in dieser Studie wurde bestätigt, dass eine bewegungsorientierte Maßnahme einen positiven Effekt auf die Symptome einer internalisierenden und externalisierenden Verhaltensstörung hat. Eine weitere Studie, die sich mit der bewegungsorientierten Förderung einer AD(H)S-Erkrankung beschäftigt, ist von Hahn und Roth (2004). Sie untersuchten den Einfluss einer Bewegungstherapie mit Ballspielen. Auch diese Studie bestätigt sowohl in der Motorik als auch in der Aufmerksamkeit signifikante Verbesserungen. Eine spezielle Untersuchung der Auswirkung von Ausdauersport auf das AD(H)S wurde auch schon in einer Studie ermittelt. Wendt (2004) untersuchte die Auswirkung eines aeroben Ausdauertrainings auf Kinder mit AD(H)S zwischen 12–14 Jahren, diese absolvierten ein sechswöchiges Training fünfmal pro Woche. Als Ergebnis konnte er eine signifikante Verbesserung des Konfliktverhaltens bzw. des Sozialverhaltens der Kinder feststellen.

Bisherige Untersuchungen, die sich mit dem Themenkomplex AD(H)S und Sport auseinandergesetzt haben, beschäftigten sich meist mit der Untersuchung der motorischen Komponente bzw. der Veränderung des Sozialverhaltens der Kinder. Wenn man vom biologischen Modell und den Kardinalsympto-

men beim AD(H)S ausgeht, so sollte man das Augenmerk meiner Meinung nach aber auch auf die mögliche Verbesserung der Konzentrationsleistung durch Sport lenken. Denn neben motorischen Verbesserungen durch Sport, konnten in bisherigen Untersuchungen als Nebenergebnis auch Verbesserungen der Konzentration bzw. Aufmerksamkeit sowie Verhaltensveränderungen festgestellt werden.

3.3 Auswirkung von Ausdauer-Belastungen

Obwohl der körperlichen Aktivität sehr oft eine positive Auswirkung auf den Körper und die Psyche bescheinigt wird, so sind die zugrunde liegenden Prozesse oft immer noch nicht ausreichend geklärt. Der folgende Abschnitt soll einen Überblick aus Studien geben, über welche Mechanismen Sport bzw. Bewegung Einfluss auf die kognitiven Fähigkeiten nehmen kann.

3.3.1 Regionale Gehirndurchblutung

Bei der Untersuchung der Auswirkung von Ausdauerbelastungen auf das Gehirn, hat Herholz, Buskies, Rist, Pawlik, Hollmann und Heiß (1987) nachgewiesen, dass es schon bei geringen Belastungen zu signifikanten Durchblutungssteigerungen in verschiedenen Gehirnabschnitten kommt. Schon eine Belastung auf dem Fahrradergometer von 25 Watt führt zu einer Durchblutungssteigerung von 13,5%. Bei einer Belastung von 100 Watt stieg die Durchblutung sogar um 24,7% an.

Die gesteigerte Gehirndurchblutung, vermutet Hollmann, Strüder (2000), könnte nötig sein um einen schnelleren Transport von Hormonsubstanzen und Gehirnstoffwechsel in periphere Regionen des Körpers zu gewährleisten. Außerdem kommt es durch regelmäßige körperliche Bewegung zu Ökonomisierungsprozessen im Gehirn. In einer Studie untersuchte Hollmann ältere Personen (im Schnitt 69 Jahre alt), die ein einjähriges, aerobes Training durchführten. Das Training beinhaltete zwei bis drei mal pro Woche Spaziergänge und Wanderungen von 45 Minuten Dauer. Bei den so trainierten Probanden wurden beim Lernen hochsignifikant weniger Aktivitätsbereiche mittels Positronen Emmisions Tomographie (PET) beobachtet als bei untrainierten Probanden, erstaunlich war: „in präfrontalen Regionen war sogar keine Aktivierung erkennbar“ (Hollmann, Strüder, 2000, S. 954). Durch ein moderates Training kommt es also zu

messbaren Steigerungen der Gehirndurchblutung und sogar das außersportliche Durchblutungsverhalten des Gehirns war mittels PET als verändert nachzuweisen.

3.3.2 Neurotransmitterbildung beim Sport

Im biologischen Modell des AD(H)S wird von einem Mangel an Neurotransmittern im synaptischen Spalt ausgegangen. Hierzu gehören Dopamin, Noradrenalin und Serotonin. Eine Studie der Freien Universität Berlin kommt zum Ergebnis, dass bei Ausdauerbelastungen Veränderungen des Stoffwechsels geschehen. Zu diesen vermehrt ausgeschütteten Stoffen zählen eben genau die genannten Neurotransmitter (Knubben, 2004).

Die Synthese von Dopamin erfolgt wie die von Adrenalin und Noradrenalin aus der Aminosäure Tyrosin. Sowohl die Vorstufe von Serotonin als auch das genannte Tyrosin, können nur durch die Bluthirnschranke zum Gehirn gelangen, das bedeutet ohne ein geeignetes Transportsystem können die Vorstufen von Serotonin und Dopamin nicht zur Synthese der benötigten Neurotransmitter im Gehirn genutzt werden (Starke, Freiburg, 2005). Es stehen drei Transportsysteme bereit um die Neurotransmitter an der Bluthirnschranke vorbei zu transportieren. Der Transport erfolgt kompetitiv, also abhängig vom peripheren Plasmaspiegel. Das heißt, je höher dieser ist, desto größer fällt die transportierte Menge aus. An dieser Stelle kommt die Ausdauerbelastung ins Spiel. Durch ein Ausdauertraining kommt es im Körper zur Aufnahme von verzweigtkettigen und aromatischen Aminosäuren in die Muskulatur, dadurch wird die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass Tryptophan an der Bluthirnschranke einen Transporter besetzen kann. Dies ermöglicht eine verstärkte Umwandlung von Tryptophan im Gehirn zu Serotonin. Über die Beeinflussung der zentralen Neurotransmitter kann körperliche Aktivität dementsprechend direkt und kurzfristig Einfluss auf Denk- und Merkprozesse, sowie Konzentrationsfähigkeit und Wohlbefinden nehmen (Hollmann, Strüder, Herzog, Fischer, Platen, De Meirleir, und Donike, 1996). Auch Strüder K. (1993) konnte einen Zusammenhang zwischen Ausdauerbelastungen und der zur Verfügung gestellten Menge an Tryptophan herstellen.

Daraus folgert Hollmann, dass man durch ein Ausdauertraining Veränderungen im serotonergen System bewirkt, diese sind abhängig von der Belastungsintensität und der Leistungsfähigkeit des Sportlers (Hollmann, Strüder, 2000).

Auch für die Neurotransmitter Dopamin und Noradrenalin konnte ein Anstieg unter dem Einfluss von einer aeroben Belastung nachgewiesen werden. Ein weiteres Indiz, das auf den Einfluss eines aeroben Trainings auf die Botenstoffe im Gehirn hinweist, ist eine Untersuchung von Strobel, Hack, Weicker, Bärtsch (1993). Sie testeten das Verhalten der Katecholaminsulfate bis zwei Stunden nach einer erschöpfenden Laufbandbelastung. Als Ergebnis präsentieren sie eine Erhöhung des Dopaminspiegels, des Noradrenalin und Adrenalinspiegels im Blut, direkt nach der Belastung. Eine halbe Stunde nach der Belastung sind die Werte allerdings wieder zum Ausgangswert zurückgekehrt. Davon abhängige Werte wie das Adrenalin und Adrenalinsulfat sind aber über einen Zeitraum von zwei Stunden signifikant erhöht. Man erkennt hier also einen deutlichen Zusammenhang zwischen ausdauernder Bewegung und dem dopaminergen sowie noradrenergen System.

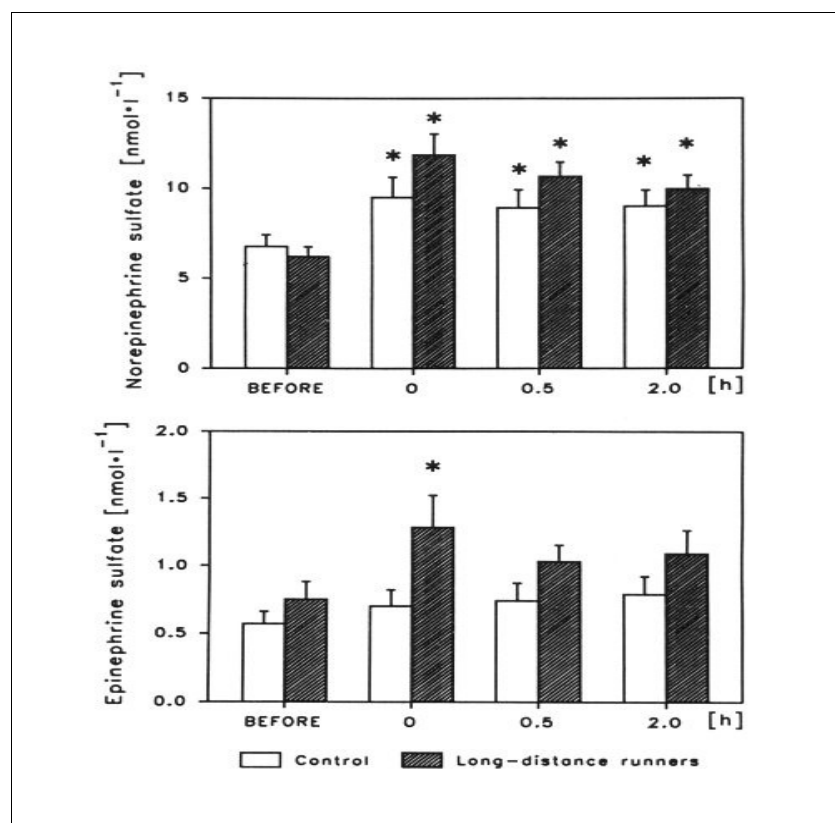


Abbildung 4: Verhalten von Adrenalin und Adrenalinsulfat vor und nach einem erschöpfenden Stufentest. Als Mittelwerte und Standardfehler dargestellt. * Signifikant unterschiedlich zu den Vorstartwerten. Quelle: Strobel, Hack, Weicker, Bärtsch, 1993, S. 196.

Es gibt Hinweise darauf, dass Noradrenalin bei intensiven Bewegungseinheiten eher abgebaut und bei andauernden Bewegungsformen eher aufgebaut wird. Es gibt also ein weiteres Indiz dafür, dass ausdauernde Belastungen eher einen Einfluss auf AD(H)S-Betroffene haben könnten als kurze Belastungen (Grosser, Starischka, 2008).

Man kann sagen, dass Bewegung die Erregungsübertragung der Nervenzellen im Gehirn beeinflusst. Allerdings müsste das Ganze aus mehrdimensionaler Perspektive betrachtet werden. Da es verschiedene Interaktionen zwischen den Neurotransmittern und ihren Rezeptoren gibt (Meeusen, Piacentini, Kempenaers, Busschaert, De Schutter und Buyse, 2001).

Einen weiteren Hinweis auf die Ausschüttung von Dopamin durch Ausdauersport liefert eine Untersuchung der Universität Ulm:

„Genetisch bedingte Nachteile beim Abbau des für die Leistungsfähigkeit des Gehirns wichtigen Dopamin-Spiegels infolge geistiger Anstrengungen können durch sportliche Aktivitäten ausgeglichen werden...“.

Auch die EEG-Untersuchungen belegten:

"einen eindeutigen Zusammenhang zwischen körperlicher Fitness und hirnlektrischen Prozessen" Durch den Sport wird außerdem die Sauerstoffversorgung im Gehirn angeregt und Nährstoffe wie Glukose finden schneller ihren Weg zum Gehirn“ (Spitzer, 2008).

Egal ob man beim AD(H)S von einer genetischen Disposition oder einer anderen biologischen Ursache ausgeht, es gibt genügend Hinweise darauf, dass eine ausdauernde Bewegungstätigkeit zu einer Reaktion im Neurotransmitterhaushalt des Gehirns führt, eine empirische Untersuchung der Auswirkung auf die AD(H)S Erkrankung ist deshalb sinnvoll.

3.4 Forschungsproblem

Spricht man das Thema AD(H)S an, so „kochen“ die Emotionen schnell hoch. Mit ein Grund dafür ist die spärliche wissenschaftliche Begründung von Ursprungs- und Heilungsmöglichkeiten. Es gibt verschiedenste Möglichkeiten zur Intervention allerdings wurden angeblich gute Therapien bisher noch nicht wissenschaftlich nachgewiesen. Auch der Einsatz von Bewegungstherapie bei Kindern mit AD(H)S wird in der Praxis angewandt und ist noch nicht eindeutig wissenschaftlich bewiesen. Wie bereits erwähnt, gibt es unterschiedliche Aussa-

gen bezüglich des Einflusses von Sport auf das AD(H)S. Wenn man das am meisten angewandte biologische Modell, die übliche Medikation tut dies, zugrunde legt, machen Untersuchungen, ob Sport eine positive Wirkung auf die Symptome vom AD(H)S hat aufgrund der unter Punkt drei gemachten Aussage einen Sinn.

In den genannten Untersuchungen findet Sport meist aus verhaltenstherapeutischen oder motorischen Gesichtspunkten statt. Ansätze das Syndrom mit Ausdauerbelastungen zu behandeln sieht man bspw. bei Wendt (2004). Allerdings geht auch Wendt nicht auf das Kardinalsymptom „Aufmerksamkeitsdefizit“ ein sondern untersucht das Konfliktverhalten bzw. Verhalten der Kinder.

Eine Begründung dafür, dass eine ausdauerorientierte Bewegungseinheit einen positiven Effekt bezüglich einer Ausschüttung von Neurotransmittern hat, liefert bspw. Hollmann (1996 und 2000). Seine Untersuchungen haben zwar auf den ersten Blick nichts mit dem Thema AD(H)S zu tun, liefern aber eine Begründung dafür, weshalb Bewegung und die damit verbundenen neurophysiologischen Vorgänge, ähnlich einer üblichen Medikation, wirken könnten.

Da eine solche Untersuchung bisher noch nicht gemacht wurde, gilt mein Interesse genau dieser Frage: *„Wirkt sich Ausdauersport positiv auf die Aufmerksamkeitsleistung von Kindern mit AD(H)S aus?“*. Die Forschungsfrage ist in eine Richtung gerichtet, da aus vorhergehenden Studien sowie aus der Praxis von einem positiven Effekt der Bewegungstherapie ausgegangen werden kann.

3.5 Konzentration vs. Aufmerksamkeit

Die Störungen der „Konzentration“ bzw. „Aufmerksamkeit“ werden im Zusammenhang mit dem Thema AD(H)S als Kardinalsymptome bezeichnet. Für meine Studie verwende ich einen Konzentrationsleistungstest, um diese zu ermitteln. Was ist nun der Unterschied zwischen diesen beiden Begriffen? Der Unterschied zwischen Aufmerksamkeit und Konzentration ist nicht ganz klar abgegrenzt. Eine kurze und einfache Definition wäre: *„Aufmerksamkeit meint die Ausrichtung (aktiv, passiv) des Bewusstseins auf Erfahrenes, Konzentration das versammelte Dabeibleiben.“* (Scharfetter, 2002, S. 142) Laut Düker (2001) handelt es sich bei der Konzentration um die Höchstform der Aufmerksamkeit.

4 Material und Methoden

4.1 Probanden

Alle Probanden der Studie entstammen dem privaten Gymnasium Esslingen. Das private Gymnasium Esslingen ist ein Gymnasium, dass sich den besonderen Bedürfnissen von Kindern mit AD(H)S verschrieben hat. Zu Zwecken meiner Studie durfte ich mit freundlicher Genehmigung der Schulleitung und des dortigen Sportlehrers die 7. und 8. Klasse des Gymnasiums für meine Studie heranziehen. Alle Probanden wurden ausführlich über die Versuchsanordnung und den Versuchsablauf informiert und die Erziehungsberechtigten der jugendlichen Probanden unter 18 Jahren gaben ihr schriftliches Einverständnis, an der Studie teilzunehmen.¹ Die Teilnahme war freiwillig und anonym sie konnte jederzeit von den Probanden abgebrochen werden.

Ursprüngliche Stichprobengröße:

Klasse 7 (Gruppe 1)	Klasse 8 (Gruppe 2)
14 Kinder	10 Kinder

Tabelle 1: Anzahl ursprünglich teilnehmender Kinder.

Von den ursprünglich 24 Kindern konnten leider nur 15 Kinder in die Auswertung aufgenommen werden, da durch Krankheit (7) nicht alle an allen Untersuchungen teilnehmen konnten. Außerdem wurden 2 Probanden aus der Auswertung herausgenommen, da hier nur der erste Versuch ernsthaft mitgemacht wurde und die folgenden Versuche nicht als nötig erachtet wurden, dies konnte sowohl durch Beobachtung als auch anhand der zurückgegebenen Bögen erkannt werden.

Die 15 ausgewerteten Probanden waren im Durchschnitt 13,6 Jahre alt. Aufgrund der verschiedenen Klassen bestanden aber Unterschiede von Gruppe 1 zu Gruppe 2. In Gruppe 1 (n=7) betrug der Durchschnitt 12,7 Jahre, wobei der jüngste Proband 12 Jahre alt war und der älteste Proband 13 Jahre alt war. Bei Gruppe 2 (n=8) betrug der Durchschnitt 14,3 Jahre, der jüngste Proband war 14 Jahre alt und der älteste Proband war 16 Jahre alt.

¹ Siehe Anhang

Alle Probanden sind zum Zeitpunkt der Testung von einem Arzt oder Psychologen als auffällig bezüglich typischer AD(H)S-Symptome (Unaufmerksamkeit, Impulsivität und/oder Hyperaktivität) wahrgenommen worden. Für die Aufnahme als Proband ist dabei nicht relevant ob eine Einnahme von Medikamenten vorliegt, da die Bewegungstherapie in der Realität oft als ergänzende Therapie durchgeführt wird und in dieser Untersuchung in diesem Sinne untersucht werden soll. In Esslingen sind allerdings hauptsächlich Kinder mit einem starken AD(H)S in Behandlung. Insgesamt werden 13 Kinder mit Ritalin behandelt und nur zwei der Kinder, die in verschiedenen Gruppen sind, sind nicht in einer medikamentösen Behandlung.

Da am Gymnasium Esslingen sehr kleine Klassen unterrichtet werden, wurden, um eine möglichst große Anzahl an Probanden zu erreichen, zwei unterschiedliche Klassenstufen herangezogen. Da die Durchführung innerhalb des laufenden Schulbetriebs stattfand, um eine zusätzliche Belastung der Probanden zu verhindern und nur so ein ökonomisches Arbeiten innerhalb des Schulbetriebes möglich war, konnte eine zufällige Zuteilung der Probanden zu den jeweiligen Gruppen nicht erfolgen. Eine zufällige Zuteilung der Behandlungsreihenfolge war allerdings gegeben.

Da die Gruppen aus unterschiedlichen Klassen stammen, wurden verschiedene Parameter erfasst, die einen Einfluss auf den Versuch haben könnten und als Unterschied der Voraussetzungen angesehen werden könnten.

4.1.1 Sportliche Aktivität

Da ein Unterschied der sportlichen Aktivität in der Freizeit zwischen den Gruppen als Störfaktor eingeschätzt wurde, wurde diese erfasst. Die Erhebung der Skala der sportlichen Aktivität in der Freizeit ergab, dass vier Personen in Gruppe 1 häufig (1-2x pro Woche) Sport treiben und drei Personen sehr häufig (3-7x pro Woche) Sport machen. In Gruppe 2 stufte sich eine Person als nicht sporttreibend ein, eine Person als sehr häufig sporttreibend und sechs Personen als häufig im Sport tätig ein.

Tabelle 2: U-Test der sportlichen Aktivität in Gruppe 1 und Gruppe 2.

	Rangsumme 1	Rangsumme 2	U	Z	p-Niveau
Sportaktivität	66,5	53,5	17,5	-1,47	0,232

Wie aus Tabelle 2 anhand des durchgeführten Mann-Whitney U Tests deutlich wird, liegt bezüglich des Merkmals „sportliche Aktivität“ zwischen den Gruppen kein signifikanter Unterschied vor.

4.1.2 Body-Mass-Index (BMI)

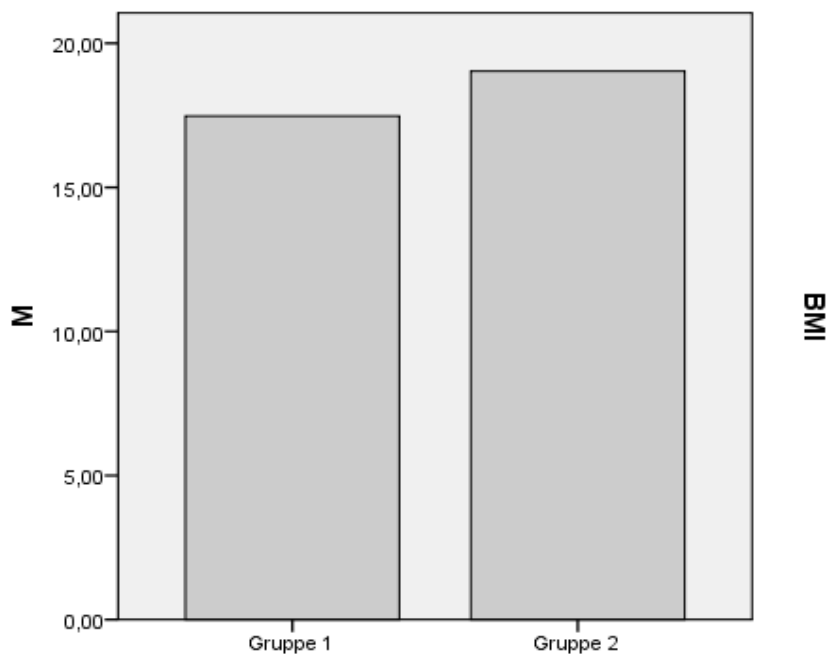


Abbildung 5: Mittelwert des BMI's in den Gruppen 1 und 2.

Tabelle 3: Mittelwerte, Standardabweichung, Median, Maximum und Minimum des BMI bei beiden Gruppen.

Gruppe	Mittelwert	N	Std. Abweichung	Median	Minimum	Maximum
Gruppe_1	17,47	7	1,01934	17,60	16,2	18,8
Gruppe_2	18,96	8	3,40291	18,45	14,9	24,4
Total	18,26	15	2,61306	17,90	14,9	24,4

Tabelle 4: Mann Whitney U-Test, Vergleich des BMI der Gruppen 1 und 2.

	Rangsumme 1	Rangsumme 2	U	Z	p-Niveau
BMI	50,5	69,5	22,5	-0,637	0,54

Wie man in Abbildung 5 sehen kann liegt bei Gruppe 2 ein gering höherer Mittelwert des BMI vor als bei Gruppe 1. Außerdem ist die Standardabweichung bei Gruppe 2 größer als bei Gruppe 1. Der Unterschied der Mediane bezüglich der BMI's ist allerdings nicht signifikant, wie man anhand des U-Tests in Tabelle 4 erkennen kann.

4.2 Methodik

4.2.1 Konzentrations-Leistungs-Test

Der Konzentrations-Leistungs-Test in der revidierten Fassung (KLT-R) ist ein objektiver Leistungstest, der als Einzel- oder Gruppentest durchführbar ist. Der KLT-R gehört zu den Rechentests, in den Ergebnissen werden sowohl quantitative als auch qualitative Merkmale überprüft. In diesen kann man die Konzentrationsfähigkeit im Sinne von Belastbarkeit, Ausdauer und Ermüdungsresistenz überprüfen. Der Test besteht aus neun Aufgabenblöcken mit jeweils zwanzig Rechenaufgaben, für die jeweils unter Standardbedingungen zwei Minuten Bearbeitungszeit vorgesehen sind. Nach zwei Minuten erfolgt ein „Stop“ Signal, die bearbeitete Aufgabe wird abgebrochen und es wird sofort beim nächsten Aufgabenblock weiter gerechnet.

Der Test ist für zwei Altersbereiche vorgesehen, die leichtere Version für die 4. - 6. Klasse und die schwerere für die Klassen 6. - 13.. Gemessen wird laut Dücker (2001) die Fähigkeit zur Anpassung zum Zwecke der Koordination als Konzentrationsfähigkeit. Die Testanforderung umfasst mehrere Einzeltätigkeiten,

die geordnet als Gesamttätigkeit zusammenwirken müssen; dies sind: „„Auf-fassen“, „Rechnen“, „Merken“, „Regelabruf“ und „Entscheiden““ (ebd., S. 7). Im Gegensatz zu Testverfahren wie dem „d2“ misst der KLT-R nicht die Kurzzeitanspannung sondern die sog. Langzeitanspannung. Aufgrund der Anordnung in Blöcken sind auch Aussagen über die Konstanz und Variabilität machbar. Jedes Item besteht aus der Addition und Subtraktion von zwei mal drei einstelligen Zahlen; die Zwischenergebnisse müssen gemerkt werden; sodann wird ein Gesamtergebnis nach unterschiedlichen Regeln je nach Testversion errechnet.

KLT-R 4-6: Die kleinere Zahl von der größeren Zahl abziehen.

KLT-R 6-13 Wenn die obere Zahl die größere ist, dann wird die Differenz genommen, wenn die untere Zahl die größere ist, dann werden die Zahlen addiert.

Aufgrund eines Vortests und den Schwierigkeiten, die Kinder mit AD(H)S hatten, entschied ich mich trotz der gewählten Klassen (7 und 8) den KLT-R 4-6 als geeignet zu betrachten und diesen durchzuführen.

Folgende Leistungsindikatoren wurden gebildet (vgl. Düker 2001, S.9):

1. *Gesamtleistungsmenge, definiert als Anzahl der richtig und falsch bearbeiteten Aufgaben ($GL = RW_R + RW_F$)*
2. *Anzahl richtig bearbeiteter Items (RW_R Rohwert richtig gelöster Aufgaben)*
3. *Anzahl falsch bearbeiteter Items (RW_F Rohwert falsch gelöster Aufgaben)*
4. *Fehlerprozent ($F\% = RW_F \times 100 / (RW_R + RW_F)$), aufgrund des Zusammenhangs mit der Anzahl der Fehleranzahl wird dieser Wert in dieser Studie nicht erhoben.*
5. *Schwankungsbreite (SB_R) in dieser Untersuchung wird die Varianz gemessen.*
6. *Leistungskonstanz als Einteilung in Drittel.*

Die Parallelität der Testformen A und B kann als gegeben angesehen werden, da keine Mittelwertunterschiede zwischen den Testformen nachgewiesen wur-

den. Reliabilitäten werden für die Maße RW_R zwischen .94 und .96 für das Maß RW_F mit .79 bis .88 angegeben. Die Messgenauigkeit ist also für RW_R sehr gut und für den RW_F noch zufriedenstellend. Für die übrigen erhobenen Daten werden keine Reliabilitätsschätzungen angegeben. Angaben zur Retest-Reliabilität fehlen im Handbuch.

Konvergente Validierung wurden mit dem d2 Durchstreichtest gemacht und ergaben beim RW_R Werte zwischen .25 und .79 und beim RW_F Werte zwischen .20 bei den Klassen 4- 6.

Bei der Divergenten Validierung scheint es Zusammenhänge zwischen Rechenleistung und Konzentrationsindikatoren zu geben. Außerdem kann auch der Einfluss von Intelligenz mit Werten von -.33 Leistungsgüte und .40 Leistungsmenge gegenüber einem Untertest des PSB nicht ausgeschlossen werden.

4.2.2 Studiendesign und – Durchführung

Die Studie umfasste drei Messzeitpunkte („t1“, „t2“, „t3“). Zu jedem Zeitpunkt wurde der KLT-R durchgeführt. Zum Zeitpunkt „t1“ wurde ein Vortest durchgeführt, damit sich die Probanden auf die Testanforderung und die Testumsetzung einstellen konnten. Es ist zu berücksichtigen, dass zum Zeitpunkt „t1“ bei beiden Gruppen nicht die gleichen Bedingungen wie bei „t2“ und „t3“ gegeben waren, denn zum Zeitpunkt „t1“ wurde der KLT-R vor dem Sportunterricht durchgeführt und bei „t2“ und „t3“ nach dem Sportunterricht. Da das Experiment im Rahmen des Schulsports des Gymnasiums Esslingen stattfand, waren die Testbedingungen nicht optimal und zum genannten Zeitpunkt „t1“ auch sehr von den Zeitpunkten „t2“ und „t3“ verschieden. Die Sportstunde fand in der Halle statt und die Tests mit dem KLT-R fand oberhalb der Halle statt. Leider waren die Tests nur zu einem Zeitpunkt möglich zu dem bei Gruppe 2 auch noch eine andere Sportstunde stattfand und bei beiden Gruppen die Pause des naheliegenden Gymnasiums in Sichtweite war. Um mögliche Zufallseffekte auszuschließen wurde als Untersuchungsdesign ein Cross-Over Design gewählt.

Tabelle 5: Versuchsdesign 2 Gruppen, 3 Zeitpunkte („t1“, „t2“, „t3“).

	t1	t2	t3
Gruppe 1	Test A	UV1 + Test B	UV2 + Test A
Gruppe 2	Test B	UV2 + Test A	UV1 + Test B

Da ich von der Entscheidung der Lehrer bzw. Erzieher der Schule abhängig war, ob es eine Möglichkeit zur Durchführung meiner Studie gibt, handelt es sich bei der gewählten Stichprobe um eine hypothetische Stichprobe, also ein Quasi Experiment. Die Zuteilung der Gruppen zu der Behandlungsreihenfolge erfolgte zufällig.

4.2.3 Definition der Variablen

UV1: „normaler“ Sportunterricht

Def.: Da der Test im Rahmen des Sportunterrichts stattfindet, können in beiden Gruppen leider nicht genau die gleichen Übungen gemacht werden. Es wird aber darauf geachtet, dass ein ähnliches Aktivierungsniveau bezüglich der Ausdauer besteht. Bei beiden Gruppen wird eine Belastungsdauer von 25 Minuten gewählt, damit der gesamte Versuch innerhalb einer Schulsportstunde realisierbar ist.

Gruppe 1: Drei Runden einlaufen, kurzes Dehnen, koordinative Hochsprung vorbereitende Übungen und ein kleines Spiel.

Gruppe 2: Drei Runden einlaufen, kurzes Dehnen, Handballübungen und ein kurzes Handballspiel auf einem kleinen Feld.

UV2: Ausdauerorientierte Bewegungsstunde

Def.: Fünf Runden einlaufen, danach ein extensives Intervalltraining 1´ schnell, 2´ langsam 2´ schnell, 2´ langsam, 1´ schnell usw.. Die Belastungszeit beträgt auch hier 25 Minuten.

AV: Konzentrationsleistung gemessen mit dem KLT-R. Gemessene Leistungsindikatoren sind: Gesamtleistungsmenge, die Anzahl richtiger Werte, die Anzahl falscher Werte, Varianz und Fehlerzahl in Dritteln zum jeweiligen Zeitpunkt.

4.2.4 Versuchsablauf

Um nach den Tests die jeweiligen Bögen einer Person einander zuordnen zu können, bekommt jeder Proband beim ersten Test eine Nummer, die er für alle Tests behält. Der Testleiter bekommt keine Möglichkeit die Namen der Probanden einer bestimmten Nummer zuzuordnen, die Anonymität ist also gewährleistet. Vor dem ersten Test erfolgt eine ca. 10 minütige Einweisung bezüglich des Ablaufes und der Freiwilligkeit der Teilnahme. Damit eine gute Vergleichbarkeit der Ergebnisse gegeben ist, wird der Test jeweils in der ersten Stunde des gleichen Wochentages in Zusammenarbeit mit dem gleichen Lehrer durchgeführt. Die Evaluation der Probanden findet zu allen Testzeitpunkten in den selben Räumlichkeiten statt. Zwischen den Tests ist eine Woche Pause. Um eine gerichtete Motivierung durch den Testleiter auszuschließen, wird die Anweisung vor den Tests, wie im Manual des KLT-R vorgegeben, durchgeführt. Außerdem werden die Probanden während des Tests nicht durch motivierende Ansagen unterstützt, auch bei Störungen innerhalb der Gruppe wird nur in geringem Maße darauf hingewiesen ruhig zu sein, um die anderen Teilnehmer nicht zu stören, um eine Beeinflussung des Ergebnisses zu Gunsten der Hypothese zu verhindern. Nach dem Test zum Zeitpunkt „t3“ wird ein Fragebogen zur Erfassung der persönlichen Daten ausgefüllt.¹

4.2.5 Testzeit

Vor allen drei Messzeitpunkten wird eine ca. 5 minütige Einweisung gegeben, auftretende Fragen werden beantwortet. Vor dem ersten Test war die Einweisung ca. 10 Minuten lang. Der Test wird nach Angabe des Manuals durchgeführt. Die Testzeit beträgt 18 Minuten, also pro Aufgabenblock je 2 Minuten.

4.2.6 Material

KLT-R Testbögen (A und B)

Stoppuhr

Sporthalle

Handball

Hütchen

¹ Siehe Anhang 2

Raum zum Testen

Stifte

4.3 Statistische Analyse

Die statistische Auswertung erfolgte mittels des Programmes SPSS 17.0 für Windows. Die deskriptive Beschreibung der Stichproben erfolgte mit Mittelwerten (M), Minima (Min), Maxima (Max) und Standardabweichung (SD). Obwohl der Shapiro-Wilk Test zu den meisten Zeitpunkten nicht signifikant ist und damit teilweise auf normalverteilte Daten hinweist,¹ wurden zur Klärung, ob die Intervention einen statistisch signifikanten Einfluss auf die Konzentration hatte, trotz einer geringeren Teststärke, nonparametrische Testverfahren angewendet. Denn das Vorhandensein einer Normalverteilung kann bei einer so geringen Probandenanzahl (N=15) als problematisch angesehen werden. Desweiteren deuten die Graphiken nicht durchgehend auf eine Normalverteilung hin.²

Zum Vergleich für zwei unabhängige Gruppen (Gruppe 1 gegenüber Gruppe 2) wurde der Mann Whitney U-Test durchgeführt. Zum Vergleich zweier gepaarter Stichproben (bei „t2“ und „t3“) wurde der Wilcoxon-Test angewendet. Um den Verlauf der Konzentrationsleistung in Dritteln zu erfassen wurde der Friedman Test durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde immer mit $p \geq 0,05$ als nicht signifikant und $p < 0,05$ als signifikant festgelegt.

4.4 Hypothesen

Im Folgenden werden die zu überprüfenden Hypothesen, welche der Beurteilung eines ausdauerorientierten Trainings auf Kinder mit AD(H)S dienen sollen, sowohl inhaltlich als auch statistisch formuliert.

4.4.1 Inhaltliche Hypothese

Aufgrund der genannten Untersuchungen ist ein klares Bild der Ursachen und den damit verbundenen Behandlungsmöglichkeiten eines AD(H)S nicht möglich. Man kann aber wegen der vermuteten Wirkungsweise der Medikation davon ausgehen, dass das dopaminerge bzw. adrenerge System am Krankheitsbild beteiligt ist. Nimmt man diese Annahme als Grundlage, könnte aufgrund

1 Siehe Anhang 4

2 Siehe Anhang 5

der genannten Studien von Hollmann, Strüder (2000) eine Bewegungseinheit mit Ausdauertraining einen positiven Effekt auf die Symptomatik einer AD(H)S Erkrankung haben.

Daraus folgt die Fragestellung ob „*Das durchgeführte Bewegungsprogramm zu einer Verbesserung der Konzentrationsleistung bei Kindern mit AD(H)S führt.*“

Hypothese 1: Die Gesamtleistungsmenge wird durch die UV2 positiv beeinflusst.

Hypothese 2: Die Anzahl richtig bearbeiteter Items wird durch die UV2 positiv beeinflusst.

Hypothese 3: Die Anzahl falsch bearbeiteter Items wird durch den Einfluss der UV2 verringert.

Hypothese 4: Die Leistungskonstanz wird durch den Einfluss der UV2 verbessert.

4.5 Statistische Hypothesen

Hypothese 1,2,3: Mit einem Wilcoxon-Test werden die Gruppen jeweils zum Zeitpunkt t2 und t3 auf einem Signifikanzniveau von $\alpha = .05$ verglichen.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Hypothese 4: Mit dem Friedmann-Test wird der Leistungsverlauf in Dritteln mit einem Signifikanzniveau von $\alpha = .05$ verglichen.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

5 Ergebnisse

5.1 Gesamtleistungsmenge (GL)

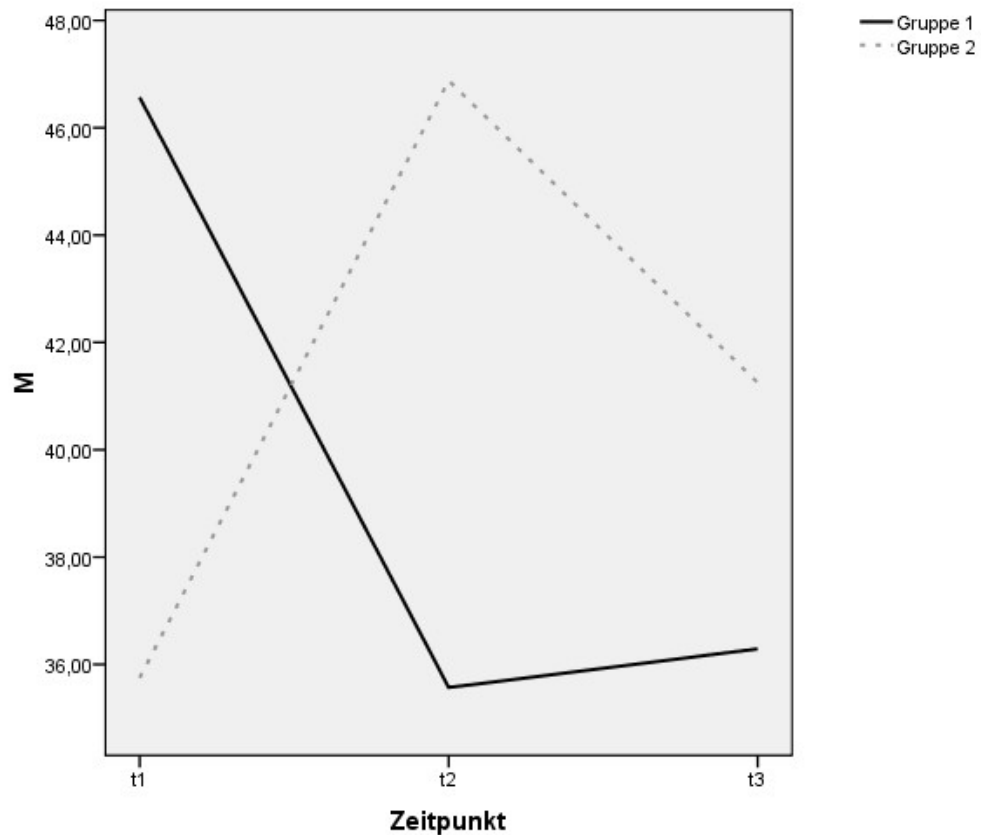


Abbildung 6: Mittelwerte der Gesamtleistungsmenge zum Zeitpunkt „t1“, „t2“, und „t3“.

Tabelle 6: U-Test, Unterschied zwischen den Gruppen zum Zeitpunkt „t1“, „t2“, „t3“ der Gesamtleistungsmenge.

Zeitpunkt	Rangsumme 1	Rangsumme 2	U	Z	p-Niveau
t1	68	52	16,00	-1,391	0,189
t2	53	67	25,00	-0,348	0,779
t3	50	70	22,00	0,694	0,536

Zu allen Zeitpunkten liegt laut Mann Whitney U-Test (Tabelle 6) kein statistischer signifikanter Unterschied bezüglich der Gesamtleistungsmenge von Gruppe 1 zu Gruppe 2 vor. Allerdings ist, wie in Abbildung 6 zu sehen ist, Gruppe 1 zum Zeitpunkt „t1“ deutlich besser als Gruppe 2. Außerdem ist erkennbar, dass die Gesamtleistungsmenge von Gruppe 1 zum Zeitpunkt „t1“ zum Zeitpunkt „t2“

deutlich abnimmt und zum Zeitpunkt „t3“ wieder deutlich zunimmt. Bei Gruppe 2 hingegen ist von Zeitpunkt „t1“ zu „t2“ ein Anstieg zu beobachten und von „t2“ zu „t3“ ist ein leichter Abfall der Gesamtleistungsmenge zu beobachten.

5.2 Gesamtleistungsmenge (GL) Gruppe 1

Tabelle 7: Wilcoxon Test bei Gruppe 1 zum Zeitpunkt „t2“ zu „t3“.

	Ränge	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
GL t2 - GL t3	Negative Ränge	3	4,67	14
	Positive Ränge	4	3,50	14
	Total	7		

	GL t2 - GL t3
Z	0
Asymp. Sig. (2-tailed)	1,000

Es liegt trotz eines optischen Unterschieds (siehe Abb. 6) kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Gesamtleistungsmenge bei Gruppe 1 zum Zeitpunkt „t1“, „t2“ und gegenüber „t3“ vor.

5.3 Gesamtleistungsmenge (GL) Gruppe 2

Tabelle 8: Wilcoxon Test bei Gruppe 2 zum Zeitpunkt „t2“ gegenüber „t3“.

		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
GL t2 - GL t3	Negative Ranks	5	4,30	21,50
	Positive Ranks	2	3,25	6,50
	Ties	1		
	Total	8		

	GL t2 - GL t3
Z	-1,272
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,203

Auch bei Gruppe 2 ist kein statistisch signifikanter Unterschied erkennbar obwohl, wie in Abbildung 6 erkennbar ist, zum Zeitpunkt „t3“ mehr Probanden schlechter waren als zum Zeitpunkt „t2“.

5.4 Anzahl richtiger Items (RW_R)

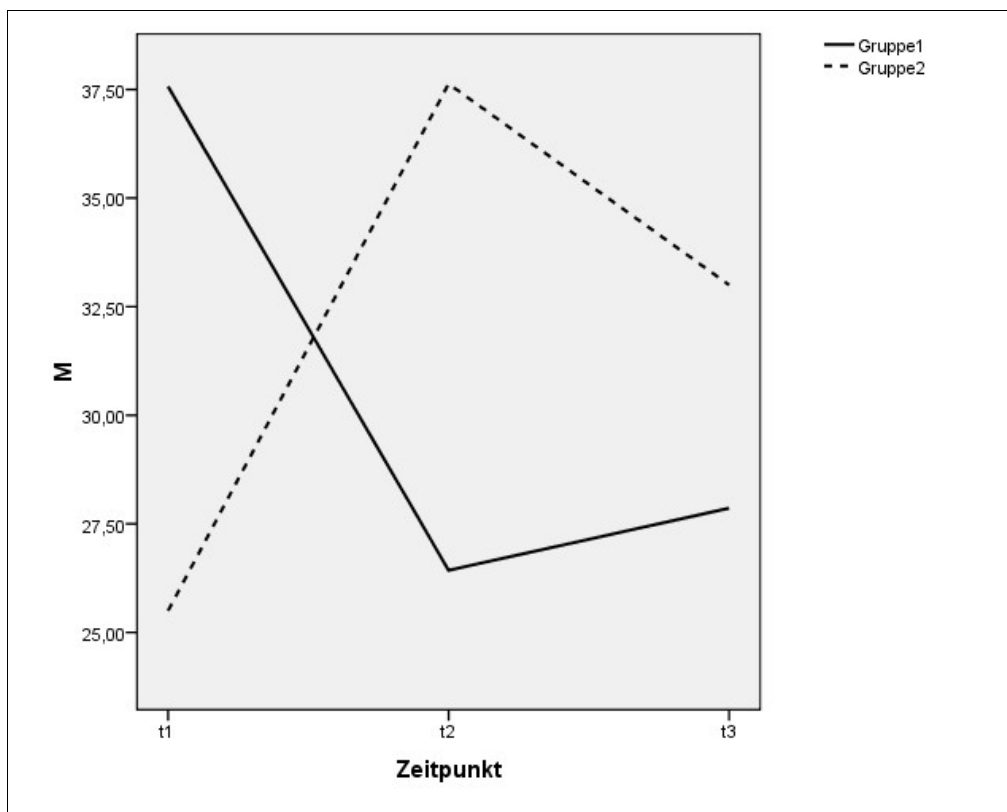


Abbildung 7: Mittelwerte der richtigen Items zum Zeitpunkt „t1“, „t2“, und „t3“.

Tabelle 9: Mann Whitney U-Test der RW_R zum Zeitpunkt „t1“, „t2“, und „t3“.

Zeitpunkt	Rangsumme 1	Rangsumme 2	U	Z	p-Niveau
t1	68	52	16,00	-1,39	0,189
t2	50	70	22,00	-0,696	0,536
t3	51	69	23,00	-0,579	0,613

Die Gruppen sind laut Mann Whitney U-Test zu keinem der drei Zeitpunkte bezüglich des Merkmals RW_R signifikant verschieden.

5.5 RW_R Gruppe 1

Tabelle 10: Wilcoxon Test bei Gruppe 1 der richtigen Items zum Zeitpunkt „t2“ gegenüber „t3“.

		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
RWR_t3 - RWR_t2	Negative Ränge	2	5,00	10,00
	Positive Ränge	5	3,60	18,00

	RWR_t3 - RWR_t2
Z	-0,68
Asymp. Sig. (2-tailed)	,499

Auch bezüglich des Merkmals RW_R ist die Gruppe 1 zum Zeitpunkt „t2“ zu Zeitpunkt „t3“ nicht signifikant verschieden.

5.6 RW_R Gruppe 2

Tabelle 11: Wilcoxon Test bei Gruppe 2 der richtigen Items zum Zeitpunkt „t2“ gegenüber „t3“.

		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
RWR_C - RWR_B	Negative Ränge	4	4,63	18,50
	Positive Ränge	3	3,17	9,50
	Ties	1		

	RWR_t2 - RWR_t3
Z	-0,763
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,445

Auch Gruppe 2 ist zum Zeitpunkt „t2“ und zum Zeitpunkt „t3“, bezüglich des Merkmals richtiger Items, nicht signifikant verschieden. Obwohl auch hier keine signifikanten Ergebnisse vorliegen, steigt wie man anhand der Graphik erkennen kann, die Anzahl der richtig bearbeiteten Aufgaben vom Zeitpunkt „t2“ zu „t3“ bei Gruppe 1 leicht an und sinkt bei Gruppe 1 vom Zeitpunkt „t2“ zu „t3“ (Siehe Abb. 7).

5.7 Fehlerzahl (F)

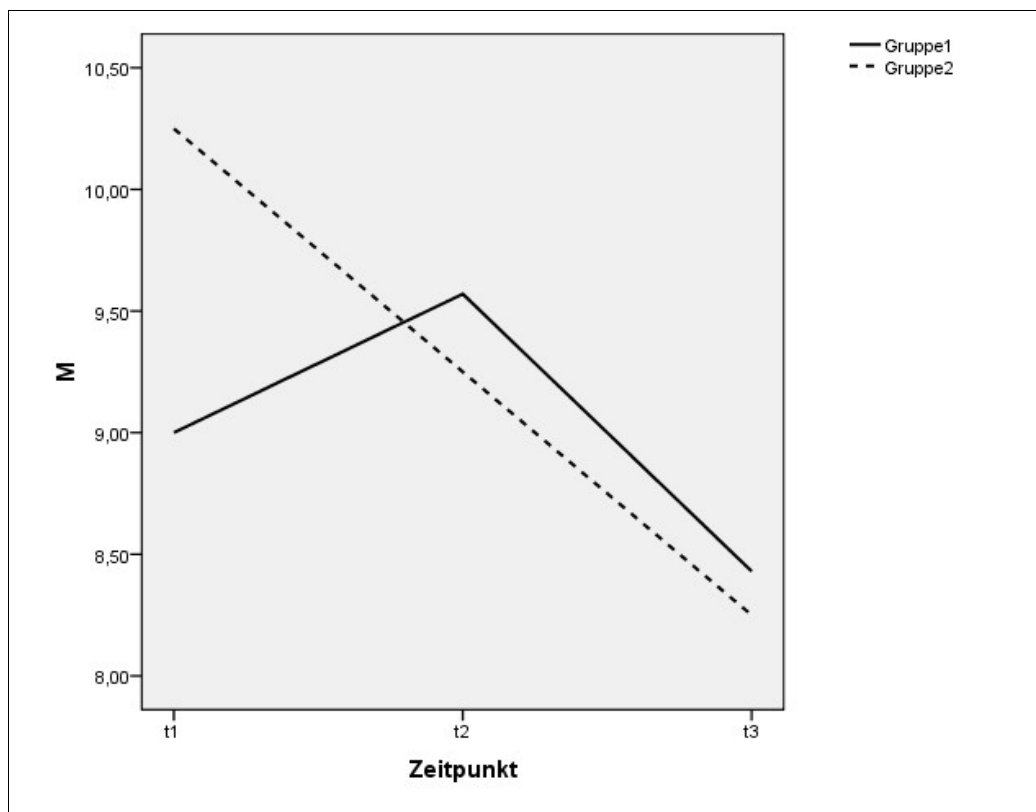


Abbildung 8: Anzahl gemachter Fehler als Mittelwert zum Zeitpunkt „t1“, „t2“ und „t3“.

Tabelle 12: Mann Whitney U-Test zum Zeitpunkt „t1“, „t2“ und „t3“.

Zeitpunkt	Rangsumme 1	Rangsumme 2	U	Z	p-Niveau
t1	49	71	21	-,812	,463
t2	57,5	62,5	26,5	-,174	,867
t3	52	68	24	-,465	,694

Zu allen Zeitpunkten liegt laut Mann Whitney U-Test (Tabelle 12) kein statistische signifikanter Unterschied bezüglich der Fehlerzahl zwischen den Gruppen vor.

5.8 Fehler Gruppe 1

Tabelle 13: Wilcoxon Test, ob sich die Fehleranzahl von Zeitpunkt „t2“ zu „t3“ signifikant verändert.

		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
RWF_t3- RWF_t2	Negative Ränge	3	5,33	16,00
	Positive Ränge	4	3,00	12,00

	RWF_t3 - RWF_t2
Z	-0,34
Asymp. Sig. (2-tailed)	,735

Es liegt kein signifikanter Unterschied der Fehleranzahl vom Zeitpunkt „t2“ zu „t3“ vor.

5.9 Fehler Gruppe 2

Tabelle 14: Wilcoxon Test, ob sich die Fehleranzahl von Zeitpunkt „t2“ zu „t3“ signifikant verändert.

		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
RWF_C - RWF_B	Negative Ränge	4	4,25	17,00
	Positive Ränge	3	3,67	11,00
	Gleiche Ränge	1		

	RWF_t3 - RWF_t2
Z	-0,51
Asymp. Sig. (2-tailed)	,611

Auch bei Gruppe 2 liegt kein signifikanter Unterschied bezüglich der Fehleranzahl vom Zeitpunkt „t2“ zu „t3“ vor. Allerdings kann man in Abbildung 8 erkennen, dass bei Gruppe 1 zum Zeitpunkt „t2“ und zum Zeitpunkt „t3“ die Fehleranzahl sinkt. Bei Gruppe zwei ist dies auch der Fall, erwartet worden wäre laut Hypothese 3, dass die Fehleranzahl bei Gruppe 1 sinkt aber bei Gruppe 2 steigt.

5.10 Varianz

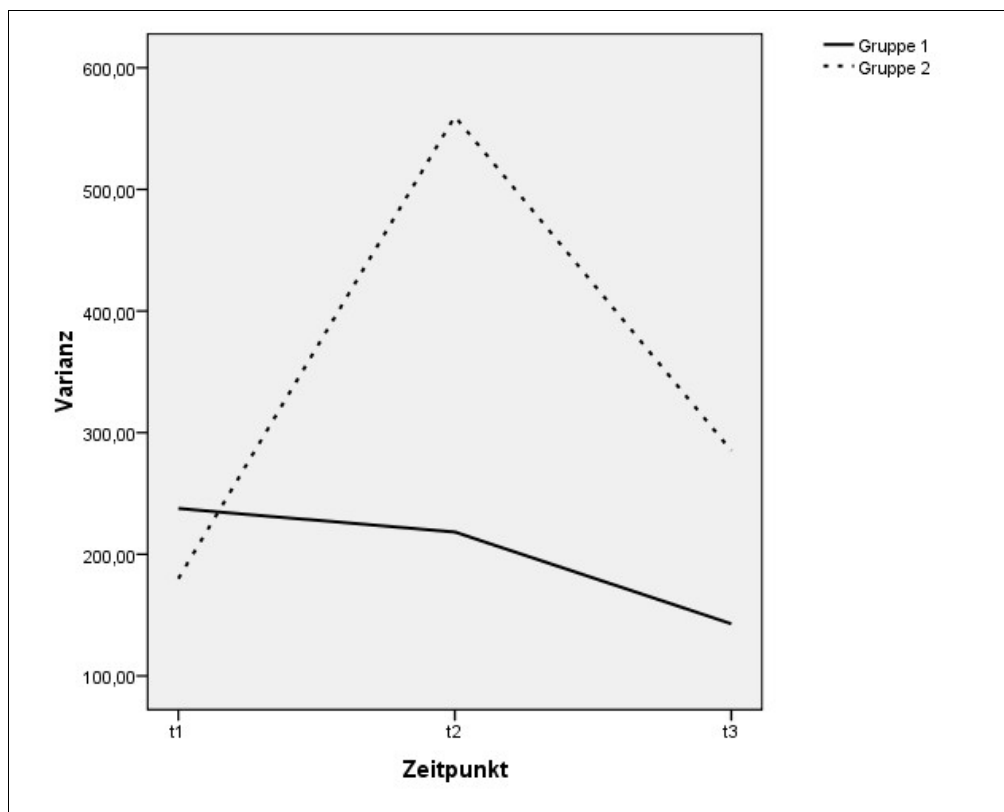


Abbildung 9: Varianz zum Zeitpunkt „t1“, „t2“, und „t3“.

Tabelle 15: Minima und Maxima der Varianz, Std. Abweichung und Varianz der Gruppe 1 zu den Zeitpunkten „t1“, „t2“ und „t3“.

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std. Abweichung	Varianz
RWR_A	7	12	58	37,56	15,42	237,62
RWR_B	7	12	56	26,43	14,77	218,28
RWR_C	7	9	45	27,86	11,95	142,81

Tabelle 16: Minima und Maxima der Varianz, Std. Abweichung und Varianz der Gruppe 2 zu den Zeitpunkten „t1“, „t2“ und „t3“.

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std. Abweichung	Varianz
RWR_A	8	13	53	25,5	13,42	180
RWR_B	8	13	85	37,63	23,65	559,97
RWR_C	8	13	53	33	16,89	285,13

Wie man in Abbildung 9 erkennen kann, steigt die Varianz bei Gruppe 2 vom Zeitpunkt „t1“ zu „t2“ an und fällt dann zum Zeitpunkt „t3“ wieder ab. Bei Gruppe 2 hingegen fällt die Varianz von Zeitpunkt „t1“ zu „t2“ und „t3“ immer weiter ab.

5.11 Fehlerverlauf in Dritteln

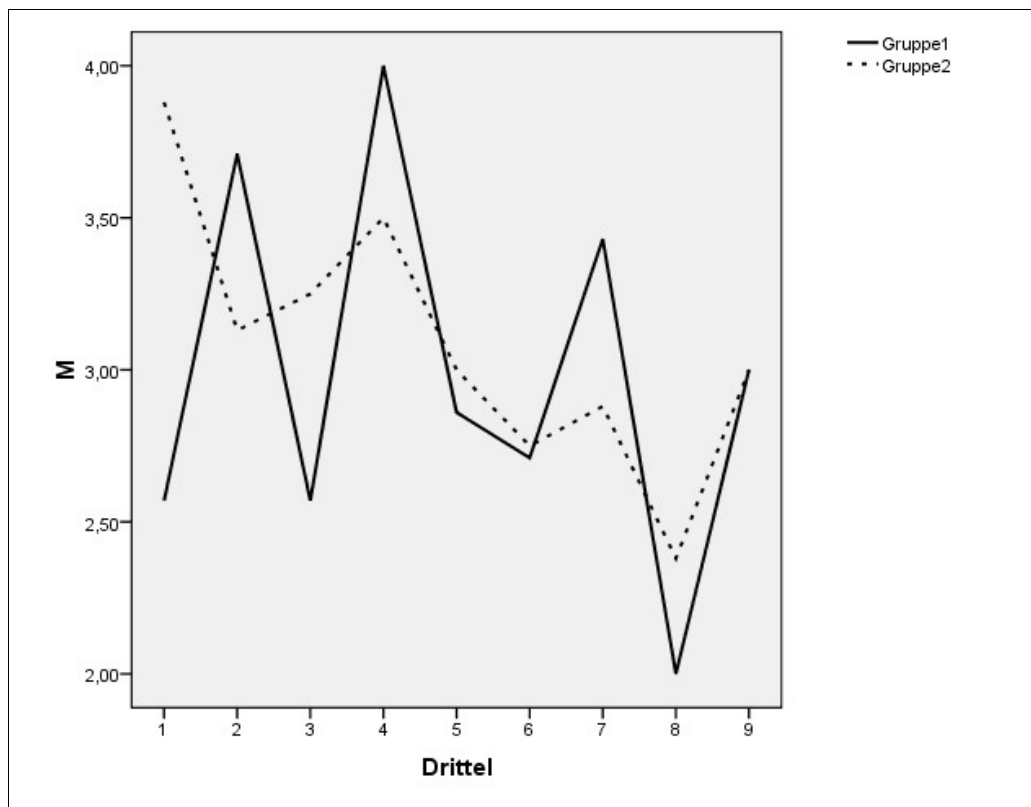


Abbildung 10: Mittelwerte der Fehleranzahl im Verlauf der Drittel, „t1“ (1,2,3), „t2“ (4,5,6) und „t3“ (7,8,9).

In Abbildung 9 ist erkennbar, dass die Fehleranzahl bei beiden Gruppen am Anfang eher hoch ist und gegen Ende eher abnimmt. Allerdings kann man innerhalb der Zeitpunkte („t1“, „t2“, „t3“) keine eindeutige Tendenz erkennen.

Tabelle 17: Links Gruppe 1 zum Zeitpunkt „t2“, rechts Gruppe 1 zum Zeitpunkt „t3“, getestet mit dem Friedman Test.

N	7
Chi-Square	3,769
df	2
Asymp. Sig.	0,152

N	7
Chi-Square	3,250
df	2
Asymp. Sig.	0,197

Tabelle 18: Links Gruppe 2 zum Zeitpunkt „t2“, rechts Gruppe 2 zum Zeitpunkt „t3“, getestet mit dem Friedman Test.

N	8
Chi-Square	1,067
df	2
Asymp. Sig.	0,587

N	8
Chi-Square	1,556
df	2
Asymp. Sig.	0,459

Der Friedman Test zeigt, dass keine signifikanten Unterschiede bei der Verringerung der Fehleranzahl innerhalb der Drittel besteht. Auch in der Graphik ist erkennbar, dass die Fehleranzahl innerhalb der Testzeitpunkte, im Vergleich der Gruppen, keine unterschiedlichen Variationsmuster aufweist.

6 Diskussion

Obwohl in mehreren Studien eine Verbesserung der Symptome bei Kindern mit AD(H)S durch Sport bzw. Bewegungstherapie vermutet oder nachgewiesen worden war, konnte in dieser empirischen Studie kein statistisch signifikanter Nachweis zur Bestätigung der Hypothese, dass eine Bewegungseinheit aus dem Ausdauersport einen positiven Einfluss auf die Konzentrationsleistung bei Kindern mit AD(H)S hat, erbracht werden. Aufgrund der genannten Studien bezüglich der Auswirkung von Ausdauersport auf die neurophysiologischen Vorgänge und die Durchblutung des Gehirns hätten die gemachten Bewegungsstunden einen, der medikamentösen Behandlung ähnlichen, Einfluss auf die körperlichen Vorgänge haben können.

Da es im Verlauf der Studie zu unterschiedlichen Bedingungen zum Zeitpunkt „t1“ (siehe Methodenkritik) gegenüber den weiteren Zeitpunkten kam, wird im folgenden jeweils nur auf die Zeitpunkte „t2“ und „t3“ eingegangen. Leider liegt damit kein interpretierbares Ergebnis des Konzentrationstests ohne die bewegte Intervention vor.

Als quantitatives Merkmal für die Konzentrationsleistung wurde die Gesamtleistungsmenge erfasst, da sowohl für falsch als auch für richtig bearbeitete Aufgaben ein enormer Aufwand betrieben werden muss (Düker, 2001). Wenn man Abb. 6 betrachtet, erkennt man anhand der Graphik eine Steigerung der Gesamtzahl der bearbeiteten Items bei Gruppe 1 vom Zeitpunkt „t2“ zu Zeitpunkt „t3“. Aufgrund von Hypothese 1, dass es durch die UV2 zu einer Verbesserung der Konzentrationsleistung kommt, wäre von der Hypothese ausgehend erwartet worden, dass bei Gruppe 2 zum Zeitpunkt „t3“ ein absinken der Gesamtleistungsmenge zu beobachten ist. Dieser Hypothese entsprechend liegt sogar ein Abfallen der Leistungsmenge vor, allerdings ist dieser nur sehr gering. Der statistische Vergleich mit dem Mann Whitney U-Test zeigt, dass sowohl im Vergleich der Gruppen, zu keinem Zeitpunkt signifikante Unterschiede vorhanden sind und der Wilcoxon Test zeigt auch, dass innerhalb der Gruppe die sichtbaren Unterschiede nicht statistisch signifikant sind. Grund für dieses Ergebnis scheint zu sein, dass sich manche Probanden zwar wie erwartet verbessern (Gruppe1) bzw. verschlechtern (Gruppe2) aber andere Probanden genau umgekehrt reagierten. Der graphische Hinweis auf die Richtigkeit der Vermutung, dass sich die Ausdauer-Belastung auf die Konzentrationsleistung positiv aus-

wirkt, scheint in diesem Zusammenhang möglich, aber nicht wahrscheinlich zu sein.

Neben der Gesamtleistungsmenge wurde auch die Anzahl der richtig bearbeiteten Items erfasst. Diese werden als Merkmal der quantitativen Leistungsmenge betrachtet. Leider konnte auch bei diesen Werten kein signifikanter Unterschied zwischen den Zeitpunkten „t2“ und „t3“ nachgewiesen werden. Auch die hier zugehörige Graphik (Abb. 7) weist eine leichte Tendenz in die erwartete Richtung von Hypothese 2 auf. Von Zeitpunkt „t2“ zum Zeitpunkt „t3“ nimmt die Anzahl der richtig bearbeiteten Items bei Gruppe 1 zu und bei Gruppe 2 leicht ab.

Als weiterer Wert von Interesse wurde die Anzahl der gemachten Fehler betrachtet, diese gelten als Ausdruck für die Veränderung der Qualität der Ergebnisse. Bei Kindern die am AD(H)S leiden und der mit der Krankheit einhergehenden Impulsivität (Bundesärztekammer, 2005) könnte diese zu einer Vergrößerung der Fehleranzahl führen. Eine Verringerung der Fehler wäre ein Zeichen für die Wirksamkeit von aerobem Ausdauertraining auf die Impulsivität des Krankheitsbildes AD(H)S. Auch dieser Aspekt muss leider mit einem nicht signifikantem Ergebnis innerhalb und zwischen den Gruppen als nicht wahrscheinlich angesehen werden. In der Graphik zur Fehleranzahl (Abb. 8) gibt es allerdings auch graphisch sichtbare Unterschiede. Von Zeitpunkt „t2“ zu „t3“ hat Gruppe 2 eine absteigende Fehleranzahl, wohingegen Gruppe 1 zum Zeitpunkt „t2“ zu „t3“ ein Ansteigen der Fehlerzahl zeigt. Auch hier entspricht das graphische Ergebnis dem erwarteten Kurvenverlauf von Hypothese 3. Eine Aussage die Hypothese betreffend, dass die Fehleranzahl nach einer durchgeführten Ausdauer-Bewegungseinheit geringer wird, kann man aufgrund der Beobachtung aus Abb. 8, wegen der geringen Unterschiede trotzdem nicht machen. Aufgrund der kleinen Probandenanzahl könnten die Beobachtungen auch zufällig sein, wie die statistische Untersuchung mit dem U-Test und dem Wilcoxon Test aufzeigt.

Auch hinsichtlich der Varianz konnte kein signifikanter Unterschied innerhalb, aber auch nicht zwischen den Gruppen, nachgewiesen werden. Wie man in Abb. 9 sehen kann, steigt die Varianz bei Gruppe zwei vom Zeitpunkt „t1“ zu „t2“ an und fällt wieder zum Zeitpunkt „t3“. Wohingegen die Varianz in der Gruppe 2 zum Zeitpunkt „t1“ am höchsten ist und dann langsam zum Zeitpunkt „t3“ hin abfällt. Auffällig sind ein großes Maximum und ein sehr kleines Minimum der bearbeiteten Aufgaben. Ein Grund hierfür könnten motivationale

Aspekte sein, aber auch individuelle Fertigkeiten können hierfür in Betracht gezogen werden.

Ein weiterer Wert, der in dieser Studie erfasst wurde, ist die Entwicklung der Fehleranzahl, zusammengefasst in Dritteln zu den drei Zeitpunkten. Anhand dieser Kenngröße kann der Verlauf der Konzentrationsleistung während des jeweiligen Testzeitpunktes ermittelt werden. Die Interpretation der mit dem Friedman Test gewonnenen Ergebnisse führt in diesem Zusammenhang leider auch zu keinem statistisch signifikanten Ergebnis. Die in Abb. 10 dargestellten Ergebnisse sind auch anhand der Graphik nicht als eindeutig einzustufen. Erwartet worden wäre eine Zunahme der Fehleranzahl im Verlauf der jeweiligen Tests, dieser hätte bei den Tests nach der UV2 geringer sein müssen als nach der UV1 um Hypothese 4 zu bestätigen.

6.1 Methodenkritik

Die Studie fand im Rahmen des Sportunterrichts und des Stundenplanes der Klassen 6 und 7 des privaten Gymnasiums Esslingen statt. Damit einhergehend war die Testsituation nur im Umfeld der Sporthalle, die mehrere Bus-Stationen von der Schule entfernt liegt, möglich. Aufgrund dieser schlechten Verkehrsanbindung musste das Sportprogramm von ursprünglich geplanten 45 Min. auf 25 Min. plus Testzeit gekürzt werden. Als größter äußerer Störfaktor erwies sich ein anderer dort stattfindenden Unterricht und die Pause der sich in Sichtweite befindenden Schule. Dies ist auch der Grund weshalb keine idealen Bedingungen bezüglich der Gleichheit der Bedingungen zu allen Zeitpunkten gegeben waren. Das Störpotential wird meiner Meinung nach in Abbildung 6 sehr deutlich sichtbar. Bei Gruppe 1 war die Testsituation im Vortest deutlich ruhiger als in den beiden nachfolgenden Tests, wohingegen bei Gruppe zwei auch im Vortest eine der Testsituation ähnliche Umgebung vorlag. Es ist anzunehmen, dass die Abweichung des Vortests aufgrund der unterschiedlichen Testbedingungen zustande kam, in der Auswertung wurde Testzeitpunkt „t1“ deshalb nicht berücksichtigt. Eine weitere Störvariable, die nicht einfach auszuschließen ist und einen großen Einfluss auf die Leistung der Kinder hatte, war die jeweilige Motivation. Es ist nicht davon auszugehen, dass die Probanden zu allen Testzeitpunkten die gleiche Motivation hatten. Dies bestätigt auch die subjektive Beobachtung. Zu den Testzeitpunkten „t2“ und „t3“ waren deutliche Zei-

chen einer schlechteren Motivation zu erkennen. Zum ersten Testtermin waren die meisten Kinder noch sehr motiviert und begeistert. Als Konsequenz lassen die Ergebnisse auch weitere Interpretationsmöglichkeiten zu. Bspw. sind die Werte zum Zeitpunkt „t1“ sowohl durch eine stärkere Motivation als auch durch gute Testbedingungen bei Gruppe 1 und schlechtere Testbedingungen bei Gruppe 2 beeinflusst. Auch eine Testung in der Gruppe kann im Nachhinein nicht als Ideal angesehen werden, auch wenn dies einer Situation in der Schule entspricht. Teilweise störende Interaktionen zwischen den Probanden konnten aufgrund des Gruppentests nicht verhindert werden. Leider waren aufgrund der Raumsituation und der Durchführung im laufenden Schulbetrieb keine anderen Bedingungen zu schaffen. Ein weiterer Aspekt, der das Ergebnis möglicherweise zu Ungunsten der Hypothese beeinflusst haben könnte, war die Erleichterung des Tests auf den KLT-R 4-6. Durch die für manche Kinder sehr einfache Durchführung, war der Anspruch an die Konzentrationsfähigkeit nicht groß genug um Unterschiede festzustellen. Auf der anderen Seite zeigt die große Varianz, dass der Test nicht für alle Kinder einfach war. Meiner Meinung nach wäre bei einem noch schwereren Test die Demotivation der Kinder in Test 2 und 3 noch weiter angestiegen.

Da bei der Auswahl der Probanden die Zustimmung einer Schule oder anderen Einrichtung nötig war, konnte keine Zufallsauswahl getroffen werden. Eine Zuteilung zu den Gruppen konnte auch nicht zufällig geschehen, dadurch waren die Kinder im Alter verschieden und auch dies könnte einen Einfluss auf das Testergebnis haben. Bei näherer Betrachtung zeigten sich die Gruppen bezüglich ihren Alters aber nicht wie erwartet als signifikant verschieden.

Leider kann aufgrund der vorherrschenden Bedingungen zum Zeitpunkt „t1“ kein Vergleich gemacht werden, ob sich Sport überhaupt auf die Konzentrationsleistung auswirkt oder ob das Ergebnis nach einer „normalen“ Schulstunde anders gewesen wäre. Desweiteren kann nicht ausgeschlossen werden, dass Übertragungseffekte vorhanden waren, da es sich um eine Wiederholungsmessung gehandelt hat. Das wäre auch eine mögliche Erklärung für das Absinken der Fehlerzahl bei beiden Gruppen zum Zeitpunkt „t2“ zu „t3“. Weiterhin kann vermutet werden, dass auch die eingenommenen Medikamente einen Einfluss auf die Auswirkungen des Sportes auf die Konzentrationsleistung haben. Die Vermutung, dass Ausdauersport ähnlich einer Medikation wirkt und 13 der 15 Probanden Medikamente zu sich nahmen, könnte dazu geführt haben, dass die

Wirkung des Sportes keinen entscheidenden Einfluss auf die Konzentrationsleistung nehmen konnte, da eine noch höhere Medikation wahrscheinlich keinen Einfluss auf die Symptomatik hat.

6.2 Ausblick

Trotz eines erwarteten Einflusses des Ausdauersports blieb dieser ohne signifikante Auswirkung auf die Konzentrationsleistung bei Kindern mit AD(H)S. Aufgrund der kleinen Probandenanzahl und der genannten Probleme hinsichtlich Raumsituation und Gruppentest können die Hypothesen trotz keinem signifikanten Ergebnis nicht als widerlegt abgehakt werden. Vielmehr sollte eine Weiterführung der Studie unter besseren Testbedingungen und mit einer größeren Probandenanzahl erneut untersucht werden. Vielleicht wäre es auch eine Möglichkeit den Test nicht als Gruppen-, sondern als Einzeltests durchzuführen. Interessant bleibt das Thema AD(H)S und Sport weiterhin, da die Bewegungstherapie in der Praxis in Verwendung ist und in der Gesellschaft gerne akzeptiert und gefordert wird. Auch die Kritik an der medikamentösen Therapie, die eindeutig eine Verbesserung der Symptomatik bewirkt, könnte als Anlass gesehen werden, zu versuchen, die Möglichkeiten von alternativen Therapiemethoden zu erforschen. Meiner Meinung nach wäre es sehr von Interesse herauszufinden, was den subjektiven Eindruck einer Verbesserung nach einer Bewegungstherapeutischen Intervention ausmacht. Die Wirkungszusammenhänge der neurophysiologischen Vorgänge und die medikamentösen Einwirkungen beim Krankheitsbild AD(H)S bieten aufgrund mehrerer Studien von Hollmann und Strüder (2000) und auch Strobel et al. (1993) die Möglichkeit einen Einfluss im Sinne des biologischen Modells zu bewirken. Interessant wäre insbesondere eine empirische Untersuchung bei Kindern mit AD(H)S, die noch in keiner medikamentösen Therapie sind, da man hier eine verdeckende Wirkung des Medikamentes ausschließen könnte. Vielleicht ist auch der Testzeitpunkt direkt nach dem Sport nicht am besten geeignet um eine eindeutige Wirkung festzustellen. Eine kurze Pause und Beruhigung des Körpers könnte eine positive Auswirkung, das heißt eine Verbesserung der Konzentrationsleistung haben, da laut Strobel et al. (1993) bspw. mehrere Werte, die mit der Adrenalin- und Noradrenalin-Übertragung zusammenhängen, über zwei Stunden nachgewiesen werden konnten. Um eine mögliche Wirkung des Ausdauersportes genau auf die-

sen zurückzuführen, wurde in dieser Studie der Vergleich von „normalen“ Sportunterricht und Ausdauersport gemacht. Eine weitere Möglichkeit wäre es gewesen, vom Ausdauersport abhängige Parameter wie Dopamin, Serotonin oder Noradrenalin mit Hilfe eines Labors zu erfassen, damit könnte man sicherstellen, dass die mögliche Wirkung auch mit größerer Wahrscheinlichkeit auf diese zurückgeführt werden könnten. Zusammenfassend kann man sagen, dass noch weitere Untersuchungen nötig sind, um einen möglichen Einfluss des Ausdauersports auf die Konzentrationsleistung bei Kindern mit AD(H)S auszuschließen bzw. nachzuweisen.

7 Anhang

7.1 Anhang 1: Einverständniserklärung der Eltern

Liebe Eltern,

Zurzeit studiere ich Diplomsportwissenschaft an der TU-München und schreibe eine Diplomarbeit zum Thema: *„Einfluss einer ausdauerorientierten Bewegungseinheit auf die Konzentrationsleistung bei Kindern mit AD(H)S“*.

Für meine Diplomarbeit möchte ich gerne in Zusammenarbeit mit dem „Privaten Gymnasium Esslingen“ einmal ohne vorherigen Sport und zweimal im Anschluss an den Sportunterricht einen Konzentrationsleistungstest durchführen (Voraussichtliche Termine für die Durchführung: 22. und 23.02.10, 01. und 02.03.10 sowie 08. und 09.03.10). Die gewonnenen Daten werden selbstverständlich anonym erhoben und nur für diese Diplomarbeit verwendet.

Mit freundlichen Grüßen

Sebastian Heger

diesen Abschnitt bitte bis 10.02.10 im Sekretariat abgeben.

Ich bin damit einverstanden, nicht einverstanden,

dass mein/e Sohn/Tochter

an dem von Herrn Sebastian Heger, Student der Diplomsportwissenschaft an der TU-München, geplanten Konzentrationsleistungstest am „Privaten Gymnasium Esslingen“ teilnimmt.

Datum, Unterschrift Erziehungsberechtigte/r

6.3 Anhang 2: Datenfragebogen**Fragebogen:**

Alter:

Geschlecht: weiblich männlich

Gewicht:kg

Größe:cm

Nimmst du Medikamente?

ja nein

wenn ja welche/s?

Wieviel Sport machst du in der Freizeit?

gar nicht (0x pro Woche)

mittel (1-2x pro Woche)

viel (3-7x pro Woche)

Danke!

6.4 Anhang 3: Rohwerte

Tabelle 19: Versuchspersonen Nummer (VPNr), Gruppe (1 und 2), Geschlecht (1 = männlich, 2 = weiblich), BMI, Medikamente (1 = ja, 2 = nein), Sport (1 = kein Sport, 2 = mittel, 3 = viel Sport), Gesamtleistungsmenge (GL).

VPNr	Alter	Gruppe	Geschlecht	BMI	Medik.	Sport	GL_t1	GL_t2	GL_t3
2	13	1	1	17,90	1	2	49,00	68,00	55,00
4	13	1	1	17,60	1	2	45,00	30,00	36,00
6	12	1	1	18,50	1	2	71,00	33,00	52,00
7	12	1	1	18,80	1	2	58,00	28,00	38,00
8	13	1	1	16,30	1	3	35,00	28,00	31,00
10	13	1	1	17,00	1	3	38,00	34,00	25,00
11	13	1	2	16,20	2	3	30,00	28,00	17,00
14	14	2	1	17,20	2	3	58,00	95,00	61,00
15	14	2	1	14,90	1	2	28,00	26,00	26,00
17	15	2	1	18,60	1	2	31,00	42,00	40,00
18	16	2	1	24,40	1	1	45,00	51,00	56,00
19	14	2	2	18,40	1	2	50,00	61,00	51,00
20	14	2	2	16,00	1	2	23,00	25,00	22,00
21	14	2	2	23,70	1	2	34,00	52,00	54,00
22	14	2	1	18,50	1	2	17,00	23,00	20,00

Tabelle 20: Versuchspersonen Nummer (VPNr), RWR (Rohwert richtiger Werte), RWF (Rohwert falscher Werte).

VPNr	RWR t1	RWR t2	RWR t3	RWF t1	RWF t2	RWF t3
2	41	56	35	8	12	20
4	42	30	32	3	3	4
6	58	28	45	13	5	7
7	51	25	33	7	3	5
8	12	12	19	23	16	12
10	32	21	22	6	13	3
11	27	13	9	3	15	8
14	53	85	53	5	10	8
15	15	13	13	13	13	13
17	20	24	31	11	18	9
18	35	40	46	10	11	10
19	28	53	40	22	8	11
20	15	21	14	8	4	8
21	25	45	51	9	7	3
22	13	20	16	4	3	4

Tabelle 21: Versuchspersonen Nummer, FE (Fehler erstes Drittel), FZ (Fehler zweites Drittel), FD (Fehler drittes Drittel).

VPNr	FE t1	FE t2	FE t3	FZ t1	FZ t2	FZ t3	FD t1	FD t2	FD t3
2	3	4	9	5	7	5	0	1	6
4	3	2	0	0	0	2	0	1	2
6	3	4	3	6	1	2	4	0	2
7	1	2	3	3	0	1	3	1	1
8	4	6	3	10	4	4	8	6	5
10	3	5	2	2	5	0	1	3	1
11	1	5	4	0	3	0	2	7	4
14	2	6	3	0	1	1	2	3	4
15	4	6	2	6	4	4	3	3	7
17	5	6	4	3	8	3	3	4	2
18	5	2	5	4	5	2	1	4	3
19	4	2	2	8	2	4	10	4	5
20	4	1	4	2	0	3	2	3	1
21	3	3	1	1	3	1	5	1	1
22	4	2	2	1	1	1	0	0	1

6.5 Anhang 4: Test auf Normalverteilung

Tabelle 22: Test auf Normalverteilung mit dem Shapiro-Wilk und dem Kolmogorov-Smirnov Test bei Gruppe 1.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Gesamtleistungsmenge Versuch t1	,155	7	,200*	,953	7	,759
Gesamtleistungsmenge Versuch t2	,400	7	,001	,596	7	,000
Gesamtleistungsmenge Versuch t3	,165	7	,200*	,957	7	,793
RWR_t1	,159	7	,200*	,978	7	,951
RWR_t2	,262	7	,160	,860	7	,151
RWR_t3	,207	7	,200*	,970	7	,900
RWF_t1	,271	7	,131	,835	7	,089
RWF_t2	,236	7	,200*	,846	7	,112
RWF_t3	,243	7	,200*	,861	7	,156

Tabelle 23: Test auf Normalverteilung mit dem Shapiro-Wilk und dem Kolmogorov-Smirnov Test bei Gruppe 2.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Gesamtleistungsmenge Versuch t1	,175	8	,200 [*]	,963	8	,835
Gesamtleistungsmenge Versuch t2	,182	8	,200 [*]	,886	8	,213
Gesamtleistungsmenge Versuch t3	,222	8	,200 [*]	,879	8	,182
RWR_t1	,176	8	,200 [*]	,869	8	,147
RWR_t2	,218	8	,200 [*]	,891	8	,241
RWR_t3	,218	8	,200 [*]	,870	8	,150
RWF_t1	,197	8	,200 [*]	,893	8	,251
RWF_t2	,110	8	,200 [*]	,968	8	,885
RWF_t3	,220	8	,200 [*]	,946	8	,669

6.6 Anhang 5: Graphiken

Tabelle 24: Häufigkeitsverteilungen der Gesamtleistungsmenge zu den Zeitpunkten A (=“t1“), B (=“t2“) und C (=“t3“).

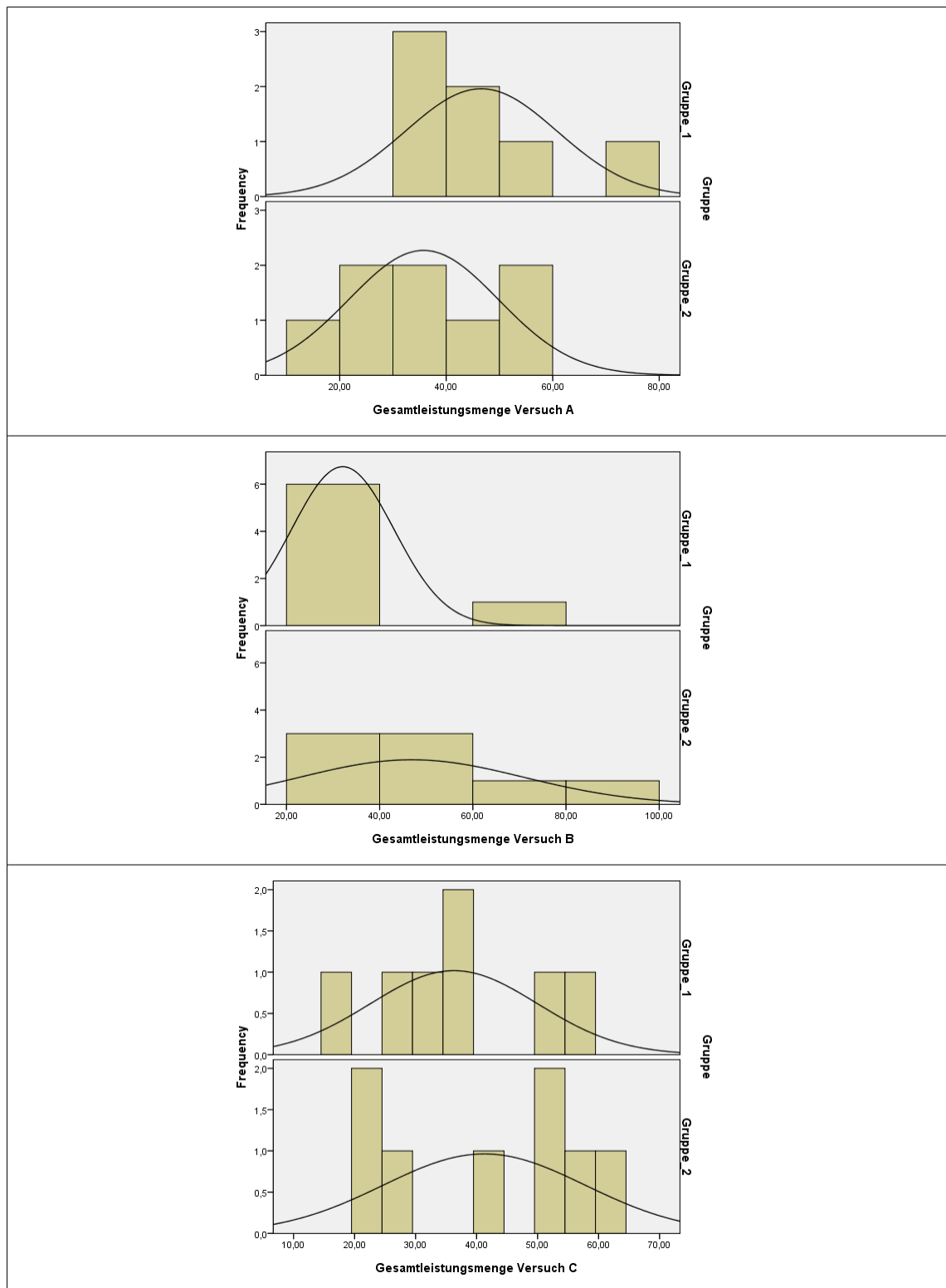


Tabelle 25: Häufigkeitsverteilungen der richtigen Werte zu den Zeitpunkten A (=“t1“), B (=“t2“) und C (=“t3“).

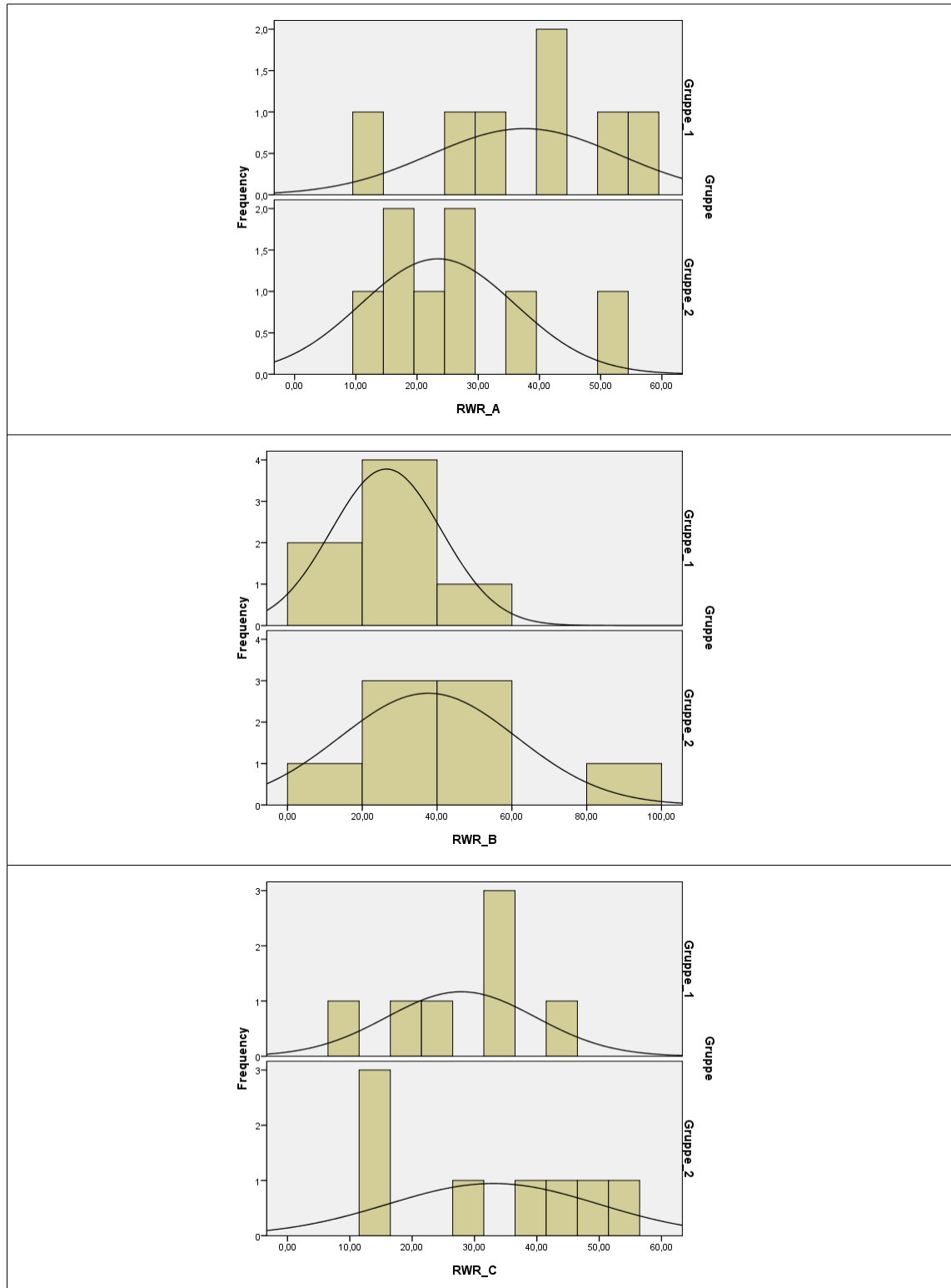
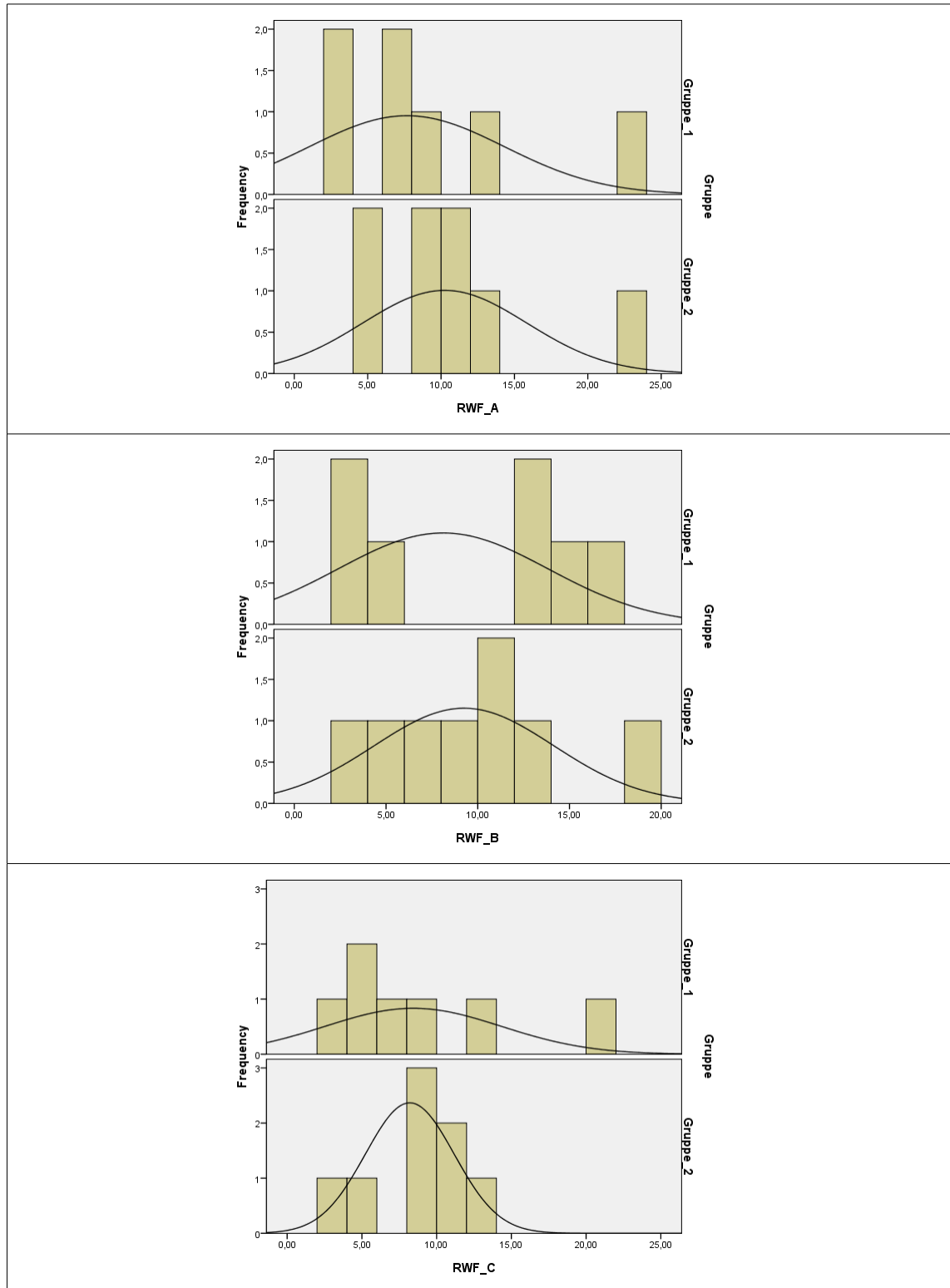


Tabelle 26: Häufigkeitsverteilungen der Fehleranzahl zu den Zeitpunkten A (=“t1“), B (=“t2“) und C (=“t3“).



Literaturverzeichnis

- Aust-Claus, E & Hammer, P.-M. (2005). Das ADS-Buch. Aufmerksamkeits Defizit Syndrom. Neue Konzentrationshilfen für Zappelphilippe und Träumer. Ratingen: Oberstebrink.
- Beudels, W. (2000). Ziellos, planlos und immer in Bewegung. Möglichkeiten und Grenzen bewegungsorientierter Förderung hyperaktiver und aufmerksamkeitsgestörter Kinder im Vorschul- und Grundschulalter. In: Leyendecker, C. & Horstmann, T. (Hrsg.). Große Pläne für kleine Leute. Grundlagen, Konzepte und Praxis der Frühförderung. (S. 92-97). München: Ernst-Reinhardt.
- Beudels, W. & Hamsen, R. (2005). Bewegungsorientierte Förderung sogenannter ADHS-Kinder. Ein Beitrag zur Wirksamkeitsdiskussion. *Motorik*, 28 (2), S. 70-83.
- Brandeis, D. & Banaschewski, T. (2010). Neurophysiologie – elektrische Hirnaktivität. In: Steinhausen, H.-C., Rothenberger, A. & Döpfner, M. (Hrsg.). Handbuch ADHS. Grundlagen, Klinik, Therapie und Verlauf der Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung. S. 57 – 75. Stuttgart: Kohlhammer.
- De Grandpré, R. (2000). Die Ritalin Gesellschaft. ADS Eine Generation wird krankgeschrieben. Weinheim, Basel: Beltz.
- Döpfner, M., Frölich, J. & Lehmkuhl, G. (1998). Hyperkinetische Störungen. Leitfaden Kinder und Jugendpsychotherapie. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe Verlag.
- Döpfner, M., Frölich, J. & Lemkuhl, G. (2000). Hyperkinetische Störungen. Leitfaden Kinder und Jugendpsychotherapie. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe.
- Döpfner, M., Schürmann, S. & Frölich, J. (2007). Therapieprogramm für Kinder mit hyperkinetischem und oppositionellem Problemverhalten (THOP). (4. AUFL.). Weinheim: Beltz, Psychologie Verlags Union.
- Düker, H. (2001). KLT-R. Konzentrations-Leistungs-Test. Revidierte Fassung. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe Verlag.
- Edel, M.A. & Vollmoeller, W. (2006). Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung bei Erwachsenen. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Eichlseder, W. (1999). Unkonzentriert? - Hilfen für hyperaktive Kinder und ihre Eltern. Weinheim: Beltz
- Grosser M. & Starischka S., Zimmermann E. (2008). Das neue Konditionstraining. München: BLV Buchverlag.
- Hahn, C., Roth, K. (2004). Die Ballschule als Integrationskonzept – das ABC des Spielens für hyperaktive Kinder. In: *Sportunterricht* 53 (12), S. 367 – 372.
- Herholz, K., Buskies, B., Rist, M., Pawlik, G., Hollmann, W. & Heiß, W.K., (1987). Regional cerebral blood flow in man at rest and during exercise. *J. Neurol.* 234, S. 9 -13.
- Hollmann, W., Strüder, HK., Herzog, H., Fischer, HG., Platen, P., De Meirleir, K. & Donike, M.(1996). Gehirn-hämodynamische metabolische und psychische Aspekte bei körperlicher Arbeit. *Deutsches Ärzteblatt* 49: 31-32.

- Hollmann, W. & Strüder, H.K. (2000). Gehirn, Psyche und körperliche Aktivität. *Der Orthopäde* 29: S. 948-956.
- Huss, M. (2002) Medikamente und ADS. Gezielt einsetzen, umfassend begleiten, planvoll absetzen. Berlin: Urania.
- Hüther, G. (2004). Die nutzungsabhängige Herausbildung hirnorganischer Veränderungen bei Hyperaktivität und Aufmerksamkeitsstörungen: Einfluss präventiver Maßnahmen und therapeutischer Interventionen. In Passolt, M. (2004). *Hyperaktivität*. S.117-130. 2. Aufl. München: Rheinhardt.
- Kiphard, J. (1989). *Psychomotorik in Praxis und Theorie. Ausgewählte Themen der Motopädagogik und Motherapie*. Gütersloh: Flöttmann.
- Koentker, C. & Sojo-Sojo, P. (2005). Bewegungsorientierte Entwicklungsförderung im Wasser bei Kindern mit ADHS. *Motorik*, 28(2), S. 84-92.
- Krause, K.H. & Ryffel-Rawak, D. (2000). Therapie der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung im Erwachsenenalter. *Psycho*. 26(4)., S. 209-223.
- Lauth, G.W. & Schlottke, P.F. (2002). *Training mit aufmerksamkeitsgestörten Kindern*. (5. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Luckert, H., (1993). Hyperaktivität als Zivilisationsstörung. In Passolt, M. (1993) *Hyperaktive Kinder: Psychomotorische Therapie*. München, Basel: Ernst Reinhardt Verlag.
- Lüpke, v. H. (2005). Ist Hirnforschung für die AD(H)S-Problematik von Bedeutung? *Motorik*, 28(1), S. 14-19.
- Meeusen, R.; Piacentini, M. F., Kempnaers, F., Busschaert, B, De Schutter,G., Buyse, L. & De Meirleir, K. (2001). Neurotransmitter in Gehirn während körperlicher Belastung. *Zeitschrift für Sportmedizin*, 52(12) S. 361 - 368.
- Panten, D., (2005). Psychomotorische Therapie bei Aufmerksamkeitsstörungen. *Motorik*, 28(1), S. 43-53.
- Quaschner, K. & Theisen K.M. (2008). Hyperkinetische Störungen. In: Remschmidt H., *Kinder und Jugendpsychiatrie. Eine praktische Einführung*. S. 156 – 164 Stuttgart: Thieme Verlag.
- Raschendorfer, N. (2003). *ADS. Und wenn es das gar nicht gibt? Handlungsalternativen und Strategien für den Alltag*. Müllheim a. d. Ruhr: Verlag an der Ruhr.
- Scharfetter, C. (2002). *Allgemeine Psychopathologie. Eine Einführung*. Stuttgart, New York: Thieme Verlag.
- Starke, K. & Freiburg, I. Br. (2005). Grundlagen der Pharmakologie des Nervensystems. In: Aktories, Förstermann, Hofmann, Starke (Hrsg.). 9. Aufl. *Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie*. S. 127-129. München: Urban&Fischer.
- Steinhausen, H.-C. (2003). Nachrichten und aktuelle Informationen zur aktuellen Debatte über Methylphenidat (Ritalin) in der Behandlung von ADHS. In: *Von Anfang an anders! Früherkennung der ADHS... was tun?* S. 123-126. Forchheim: Bundesverband Aufmerksamkeitsstörung/Hyperaktivität e. V..

- Steinhausen, H.-C., (2010). Komobiditäten und assoziierte Probleme. In: Steinhausen, H.-C., Rothenberger, A. & Döpfner, M. (Hrsg.). Handbuch ADHS. Grundlagen, Klinik, Therapie und Verlauf der Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung. S. 172-185. Stuttgart: Kohlhammer.
- Steinhausen, H.-C. & Sobanski, E. (2010). Klinischer Verlauf. In: Steinhausen, H.-C., Rothenberger, A. & Döpfner, M. (Hrsg.). Handbuch ADHS. Grundlagen, Klinik, Therapie und Verlauf der Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung. S. 152 – 171. Stuttgart: Kohlhammer.
- Steinhausen, H.-C., Rothenberger, A. & Döpfner, M. (2010). Untersuchung. In: Steinhausen, H.-C., Rothenberger, A., Döpfner, M. (Hrsg.). Handbuch ADHS. Grundlagen, Klinik, Therapie und Verlauf der Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung. S. 201-202. Stuttgart: Kohlhammer.
- Strobel, G., Hack, V., Weicker, H. & Bärtsch, P. (1993). Verhalten der Katecholaminsulfate bis 2 h nach einer erschöpfenden Laufbandbelastung. In: Sportmedizin. Gestern-heute-morgen. Tittel K., Arndt K.H., Hollmann W. (Hrsg.). Leipzig, Berlin, Heidelberg: Barth.
- Strüder, H. (1993). Über artifizielle Beeinflussung von Gehirn-Neurotransmittern und ihr biochemischen sowie psychischen Folgen bei körperlicher Arbeit. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 44(11), S. 554.
- Trott, G.E. (2000). Die Therapie des Hyperkinetischen Syndroms mit Stimulanzien. In: Hyperaktivität. Aufmerksamkeitsstörung oder Kreativitätszeichen? Skrodzki, K., Mertens K. (Hrsg.). Dortmund: Borgmann.
- Wender, P.H. (2000). ADHD.Attention - Deficit Hyperactivity Disorder in Children, Adolescents and Adults. Oxford: University Press.
- Wohnhas-Baggerd, U. (2008). ADHS und Psychomotorik. Systematische Entwicklungsbegleitung als therapeutische Intervention. Schorndorf: Hofmann-Verlag.
- Zametkin, A. J., Nordahl, T. E., Gross, M., King, A. C., Semple, W. E., Rumsey, J., Hamburger, S. & Cohen, R. M. (1990). Cerebral glucose metabolism in adults with attention deficit hyperactivity of childhood onset. In: Journal of Medicine. 323, S. 1361-1366.

Internet

- ADS-Lexikon. <http://www.ads-portal.de/ads-lexikon/index.php> Zugriff am 13. Februar 2010.
- Bundesärztekammer (2005). Stellungnahme zur „Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) -Langfassung-: www.bundesaerztekammer.de/downloads/ADHSLang.pdf, Zugriff am 01.02.2010.
- Knubben, K. (2004). Randomisierte, kontrollierte Studie über die Effekte eines kurzen Ausdauertrainingsprogramms auf die Stimmung von Patienten mit Depressionen. (2010, 19. Februar). Zugriff am 1. März 2010 unter www.diss.fuberlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000001509.

- Lang, A. (2003) Unterrichten von Kindern mit Aufmerksamkeits- und Hyperaktivitätsstörungen. Erste Staatsexamensarbeit. Zugriff am 27. Februar 2010 unter <http://www.foepaed.net/volltexte/lang/adhd.pdf>
- Spitzer, M. (2008, 18. April). Sport macht Gehirn effektiver. Zugriff am 20. Mai 2010 unter www.uni-ulm.de/home/news-details/browse/5/article/82/studie-der-u.html
- Wendt, M. (2004). Can Exercise Replace Ritalin as a treatment for ADHD? Zugriff am 5. März 2010 unter www.sonoma.edu/kinesiology/ppep/expert_lang_holly_m.Doc.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kriterien für die Diagnose einer hyperkinetischen Störung nach ICD-10 und einer Aufmerksamkeitsdefizit- / Hyperaktivitätsstörung nach DSMV-IV.....	9
Abbildung 2: PET Links: Gehirnaktivität einer Person ohne AD(H)S. Rechts: Aktivität einer Person mit AD(H)S.....	12
Abbildung 3: Verschiedene Medikamente und ihre vermutete Wirkungsweise auf die am AD(H)S beteiligten Botenstoffe im Gehirn.....	14
Abbildung 4: Verhalten von Adrenalin und Adrenalinulfat vor und nach einem erschöpfenden Stufentest.	21
Abbildung 5: Mittelwert des BMI's in den Gruppen 1 und 2.....	26
Abbildung 6: Mittelwerte der Gesamtleistungsmenge zum Zeitpunkt „t1“, „t2“, und „t3“	34
Abbildung 7: Mittelwerte der richtigen Items zum Zeitpunkt „t1“, „t2“, und „t3“.....	37
Abbildung 8: Anzahl gemachter Fehler als Mittelwert zum Zeitpunkt „t1“, „t2“ und „t3“	39
Abbildung 9: Varianz zum Zeitpunkt „t1“, „t2“, und „t3“	41
Abbildung 10: Mittelwerte der Fehleranzahl im Verlauf der Drittel.....	42

Kurzbiographie:

Name:	Heger Sebastian
Schulbildung:	September 1990 bis August 2001 Rudolf-Steiner Schule Gröbenzell September 2001 bis Juni 2003 Rudolf-Steiner Schule München – Schwabing Juni 2003 Abitur
Zivildienst:	September 2003 bis Juni 2004
Studienbeginn Sportwissenschaft:	Wintersemester 2004/05
Praktika:	04.08.08 – 26.09.08 Fachklinik Hochried in Murnau
Sportlicher Werdegang:	Leichtathlet seit 1998 im Mittel- und Langstreckenbereich, Personal-Trainer im Laufbereich, Leichtathletik-Trainer beim TSV Olching.

Erklärung zur Urheberschaft

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit ohne fremde Hilfe angefertigt und nur die aufgeführten Quellen und Hilfsmittel benützt habe.

Ort, Datum

.....

(Name)

