universität wien

Diplomarbeit

Titel der Arbeit

Zusammenhänge von selbsteingeschätzten Aufmerksamkeitsdefiziten und sympathischer Aktivität bei Aufmerksamkeitsleistungen.

Eine Pilotstudie.

Verfasserin

Daniela Stefan

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im Oktober 2012

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuer: Ao. Univ.–Prof. Dr. Michael Trimmel

Danksagung

Für die vorgegebene Fragestellung sowie für die Betreuung und fachlich kompetente Unterstützung meiner Diplomarbeit gilt mein erster Dank Herrn Ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Trimmel. Zusätzlich möchte ich allen Mitarbeitern von Herrn Ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Trimmel am Institut für Umwelthygiene danken, besonders für deren Unterstützung bei der Aufarbeitung der physiologischen Daten.

Einen besonderen Dank möchte ich auch an meine Familie richten, die mich in der ganzen Zeit unterstützt hat und mir dieses Studium ermöglicht hat.

Außerdem danke ich meinem Freund, der immer viel Verständnis und Geduld für mich aufbringt und mich ermutigt meine Ziele zu verfolgen.

Bei meinen Kollegen Rudolf Engel und Katrina Sinz möchte ich mich für die gute Zusammenarbeit während der Durchführung der Untersuchung bedanken.

Inhaltsverzeichnis

1 PROBLEMSTELLUNG UND STAND DES WISSENS 1

1.1 Einleitung 1

1.2 Die Aufmerksamkeitsdefizit-/ Hyperaktivitätsstörung (ADHS) 2

1.2.1 Ursachen von ADHS 3

1.2.2 Erklärungsmodelle der ADHS 5

1.2.3 Prävalenz 6

1.2.4 Nomenklatur 7

1.2.5 Symptomwandel im Erwachsenenalter 13

1.2.6 Diagnose 14

1.2.6.1 Screening 15

1.2.6.2 Interview 16

1.2.6.3 Selbsteinschätzungsfragebögen 17

1.3 Aufmerksamkeit 19

1.3.1 Aufmerksamkeit im Zusammenhang mit ADHS 20

1.4 Aktivierung 21

1.5 Elektrodermale Aktivität 22

1.5.1 Das autonome Nervensystem 23

1.5.2 Physiologische Grundlagen der elektrodermalen Aktivität 24

1.5.3 Parameter der elektrodermalen Aktivität 24

1.5.4 Die elektrodermale Aktivität im Zusammenhang mit ADHS 25

1.6 Forschungsfragen 28

2 METHODE 30

2.1 Design und Variablen 30

2.2 Untersuchungsteilnehmer 31

2.3 Untersuchungsmaterialien ... 32

2.3.1 Screenings und Fragebogen-Langformen ... 32

2.3.2 Testbatterie zur Erfassung der Aufmerksamkeitsleistung ... 34

2.3.3 Wiener Matrizen Test (Forman, 1979) ... 36

2.3.4 Geräte ... 37

2.4 Ablauf ... 37

2.5 Auswertung ... 39

3 ERGEBNISSE ... 42

3.1 Deskriptive Analyse ... 43

3.2 Zusammenhänge zwischen ADHS-Screeningverfahren und Aufmerksamkeitsleistungen (AUF 10) ... 44

3.2.1 Reaktionszeiten ... 44

3.2.2 Anzahl der Richtigen ... 46

3.3 Zusammenhänge zwischen ADHS-Skalen und autonomer Aktivität (EDA) ... 47

3.4 Unterschiede der autonomen Aktivität (EDA) ... 50

4 INTERPRETATION ... 68

4.1 Zusammenhänge zwischen den ADHS Screeningverfahren und den Aufmerksamkeitsleistungen (AUF10) ... 68

4.1.1 Reaktionszeiten ... 69

4.1.2 Anzahl Richtige ... 70

4.2 Zusammenhänge zwischen ADHS-Skalen und autonomer Aktivität (EDA) ... 71

4.3 Unterschiede der autonomen Aktivität (EDA) ... 74

4.4 Kritik ... 78

Zusammenfassung ... 79

Abstract ... 80

LITERATURVERZEICHNIS ... 81

ANHANG A ... 88

1 PROBLEMSTELLUNG UND STAND DES WISSENS

1.1 Einleitung

Die Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) gilt als Entwicklungsstörung, die erstmals im Alter zwischen 3 und 7 Jahren auftritt, und Probleme im Bereich anhaltender Aufmerksamkeit, Ablenkbarkeit, Hyperaktivität sowie Impulskontrolle umfasst (Barkley, 2000, S. 1064). Die Störung besteht in mehr als der Hälfte der Fälle im Erwachsenenalter weiter (Barkley, 2000). Aufgrund der hohen Prävalenz stellt die Störung nicht nur eine finanzielle Belastung für die Gesellschaft dar sondern bedeutet Stress innerhalb der Familie und schlechtere Bildungs- und Berufschancen (Biederman, 2004; zitiert nach Trott, 2006).

Die Diagnostik im Erwachsenenalter gestaltet sich schwierig, da die Erwachsenen jahrzehntelang versucht haben, ihr Leben an die Symptomatik anzupassen (Krause & Krause, 2009) und die Diagnosekriterien, die zur Anwendung kommen, sich an der Symptomatik des Kindes und Jugendalters orientieren (Baud et al., 2007).

Außerdem lässt die jeweilige Vertrautheit des Diagnostikers mit dem Symptombild einer ADHS heterogene Diagnosen entstehen. Eine weitere Hürde für eine einheitliche Diagnostik wird in den Selbst- und Fremdeinschätzungsfragebögen deutlich, wenn es um eine standardisierte Erfassung der Symptome geht. Es finden sich Abweichungen in der Symptombeurteilung des jeweiligen Instruments und in den Übersetzungen gibt es zum Teil sehr einfallsreichen Itemformulierungen. Dementsprechend sollte eine objektive Diagnostik in den diagnostischen Prozess integriert sein (Trimmel, Trimmel, Tischler, Langer & Kaufmann, 2011).

In ihrem Übersichtsartikel meinen Woods, Lovejoy und Ball (2002), dass neuropsychologische Tests zusätzlich wichtige Informationen für eine Diagnose liefern. Objektive Leistungsmaße in Aufmerksamkeitstests wie dem CPT (Continuous Performance Test), die eine ADHS Gruppe entsprechend beschreiben, sind Auslassungsfehler und Impulsivitätsfehler sowie zusammenfassende Indices (Woods et al., 2002).

In der Psychophysiologie des autonomen Systems spielen neben den kardiovaskulären Indikatoren die elektrodermalen Reaktionsmaße eine bedeutende Rolle und stehen in deutlichen Zusammenhang mit psychischen Prozessen (Schandry, 1989). Eine Verbindung

von elektrodermaler Aktivität und ADHS im Kindesalter stellten u. a. Satterfield und Dawson (1971) her. Sie beschreiben niedrigere SCL-Werte, eine geringere Anzahl an Spontanfluktuationen und ein geringeres Ausmaß an phasischen Veränderungen in hyperaktiven Kindern und schlossen daraus, dass diese Kinder untererregt sind.

Die vorliegende Arbeit untersucht, ob die gängigen Instrumente zur standardisierten Erfassung einer ADHS im Erwachsenenalter einen Zusammenhang aufweisen mit objektiven Aufmerksamkeitsleistungen und elektrodermaler Aktivität (EDA) sowie, ob Unterschiede im elektrodermalen Parameter zwischen den Gruppen in Abhängigkeit der Fragebögen zu finden sind. Während der Aufzeichnung der EDA absolvieren die Versuchspersonen Ruhebedingungen sowie Bedingungen mentaler Beanspruchung.

1.2 Die Aufmerksamkeitsdefizit-/ Hyperaktivitätsstörung (ADHS)

Erfolgte früher noch eine Gleichsetzung des Hyperkinetischen Syndroms (HKS) mit der minimalen zerebralen Dysfunktion oder anderen Hirnfunktionsstörungen wurde diese Störung 1978 in der ICD-9 der World Health Organization (WHO) und 1980 im Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-III) der American Psychiatric Association (APA) als eigenständiges Krankheitsbild definiert (Krause, Krause & Trott, 1998).

Bis Ende der 1990er Jahre wurde die Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung ausschließlich als Kinder- und jugendpsychiatrische Erkrankung betrachtet (Krause & Krause, 2009). Mittlerweile hat man erkannt, dass der Beginn dieser Störung zwar im Vorschulalter liegt, sich diese aber über die Jugend hinaus bis ins Erwachsenenalter erstreckt und dann als Teilsyndrom oder vollständiges klinisches Bild erhalten bleibt (Rösler et al., 2008).

Charakteristisch für das Störungsbild der ADHS sind Defizite in folgenden Bereichen (Adam, Döpfner & Lehmkuhl, 2002, S. 73, verweisen auf Barkley, 1998; Döpfner, 2000 & Döpfner et al., 2002):

- Aufmerksamkeit (Aufmerksamkeitsstörung, Ablenkbarkeit)
- Impulskontrolle (Impulsivität)
- Aktivität (Hyperaktivität)

Die Symptome finden sich im Einzelfall in unterschiedlicher Intensität wieder (Trott, 2006). Das im Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders der APA (DSM-IV) weit

gefasste Konzept der Unaufmerksamkeit beschreibt weiter leichte Ablenkbarkeit und Schwierigkeiten beim Organisieren von Aufgaben und Aktivitäten, sowie Probleme beim Beschäftigen mit Details, beim Befolgen von Instruktionen und beim Fertigstellen von Aufgaben, die dauerhafte Aufmerksamkeit benötigen (Kordon, Kahl & Wahl, 2006). Nach Kordon et al. (2006) unterstützen diese vielfältigen Merkmalen die Sichtweise, der Beeinträchtigung unterschiedlicher und doch verwandter kognitiver Funktionen, die unter dem Konzept der Aufmerksamkeit vereint werden.

Die Impulsivität zwingt die Betroffenen oft dazu andere in Konversationen zu unterbrechen oder deren Sätze zu beenden (Trott, 2006).

Die Symptome der Unaufmerksamkeit in den Diagnosesystemen sind immer noch stark verbunden mit Problemen der Hyperaktivität und Impulsivität, weil sich Kinder hyperaktiv und störend in der Schule zeigen (Kordon et al., 2006). Man nahm lange Zeit an, dass die Kinder und Jugendlichen der Störung entwachsen würden und es keine ADHS im Erwachsenenalter gäbe (Baud et al., 2007). Es zeigt sich jedoch, dass die motorische Hyperaktivität im Erwachsenenalter zurückgeht (Trott, 2006).

Neben einer ADHS treten häufig auch komorbide Störungen auf (Krause & Krause, 2009, S. 113-114):

- Depressionen und bipolare Störungen,
- Angststörungen,
- Antisoziale Persönlichkeitsstörung,
- Borderline-Persönlichkeitsstörung,
- Alkohol- und Drogenmissbrauch,
- Störungen aus dem Autismusspektrum,
- Tourette-Syndrom sowie
- Teilleistungsstörungen.

1.2.1 Ursachen von ADHS

Lauth und Raven fordern eine entwicklungsbezogene Betrachtung der Störung und eine Gen-Umwelt Analyse, da Entstehung und Verlauf der ADHS von mehreren Faktoren verursacht werden und von individuellen Schwankungen abhängen (Abbildung 1). ADHS weist eine stark genetische Komponente auf, was verdeutlicht wird durch die familiäre Häufung (Lauth & Raven, 2009). Auf der Grundlage mehrerer Zwillingsstudien in den USA, Australien,

Skandinavien und der europäischen Union von 1973 bis 2003 schätzen Faraone et al. (2005) die durchschnittliche Erblichkeit einer ADHS auf 76 %.

Bildgebende Verfahren konnten strukturelle Unterschiede im Gehirn der ADHS Patienten feststellen. Generell findet sich ein reduziertes Volumen im frontalen Kortex, dem Zerebellum und subkortikalen Strukturen (Biederman, 2005, S. 1218).

Methoden der funktionellen Bildgebung stimmen darin überein, dass das frontosubkortikale System in die Pathophysiologie der ADHS involviert ist. Dieser Bereich ist reich an Katecholaminen und überwacht Aufmerksamkeit und motorisches Verhalten. Die Beteiligung von Dopamin und Noradrenalin an der Verursachung von ADHS wird auch erkennbar durch die klinische Effektivität von Stimulanzien. Die Wirksamkeit von Stimulanzien beruht auf dem gesteigerten hemmenden Einfluss des frontalen Kortex auf subkortikale Strukturen (Faraone & Biederman, 1998).

Als zusätzliche Risikofaktoren der ADHS gelten mütterlicher Nikotin- und Alkoholabusus in der Schwangerschaft, niedriges Geburtsgewicht und psychosoziale Nöte. Besondere Aufmerksamkeit gilt dabei rauchenden Müttern in der Schwangerschaft. Nicotinrezeptoren modulieren dopaminerge Aktivität und man geht davon aus, dass Störungen des dopaminergen Systems am Auftreten von ADHS beteiligt sind (Biederman, 2005).

Ungünstige Umweltbedingung, die zu einer ADHS beitragen, sind mangelnde Anleitung von Bezugspersonen, wenig soziale Anreize und nicht genügend positive Verstärkung des regelhaften Verhaltens (Lauth & Raven, 2009).

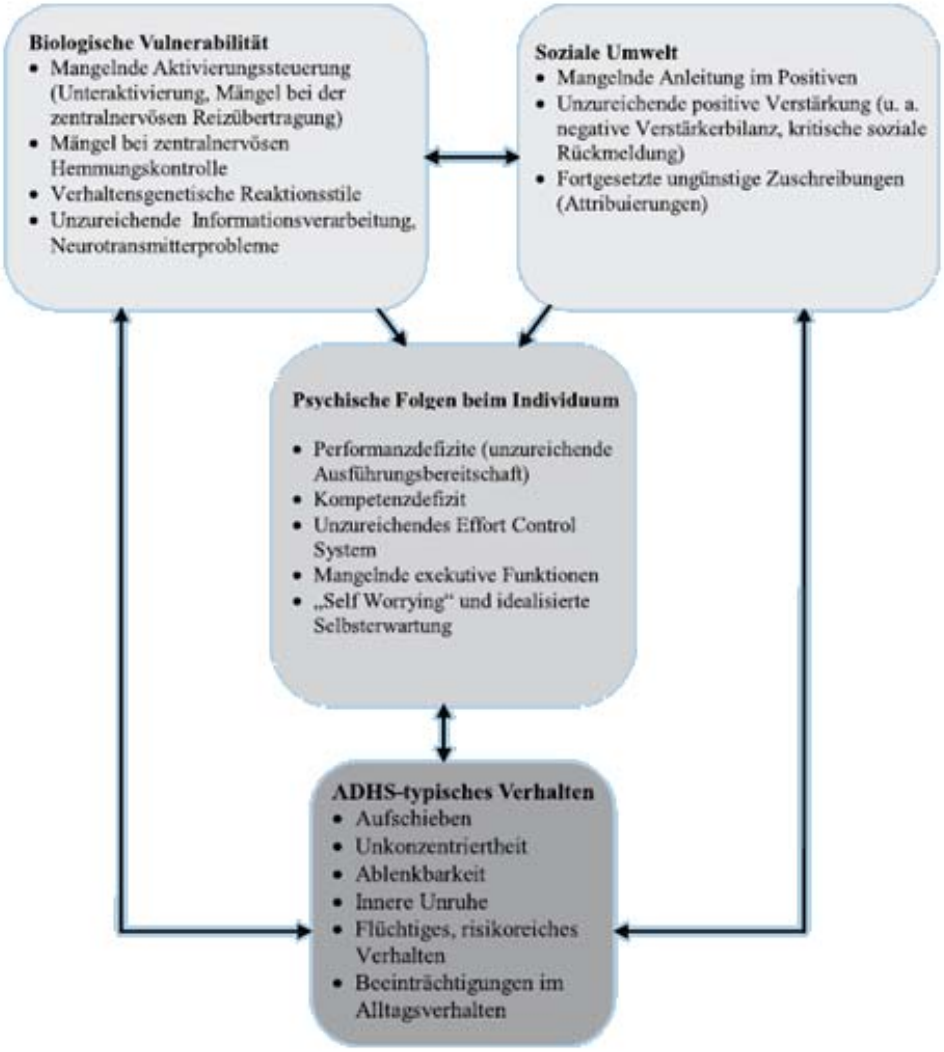

Abb. 1: Bedingungsmodell ADHS bei Erwachsenen nach Lauth und Raven (2009, S. 20)

1.2.2 Erklärungsmodelle der ADHS

Barkley (1997) nimmt als Kerndefizit der ADHS eine Störung der Inhibitionsleistung an. Für eine Verhaltenshemmung sind drei zusammenhängende Prozesse erforderlich: die Hemmung einer dominanten Handlung, die Einstellung einer laufenden Handlung und die Handlungsverzögerung vor Interferenzen zu schützen. In seinem Modell werden Probleme in diesen Bereichen der Inhibition mit Störungen der vier exekutiven Funktionen verbunden:

- Arbeitsgedächtnis
- Selbstregulation von Affekten, Motivation und Arousal
- Internalisierung der Sprache
- Wiederherstellung (Verhaltensanalyse und Synthese)

Alle vier Funktionen sind dafür nötig, um Verhalten unter internale Kontrolle zu bringen und selbst bestimmt zu handeln. Dadurch kann zielorientiertes Verhalten sowie Ausdauer bei der Aufgabenbearbeitung entstehen (Barkley, 1997).

Ein weiteres Modell stammt von Quay (1997; zitiert nach Lackschewitz, Hüther & Kröner-Herwig, 2008) und erklärt die Symptome einer ADHS durch ein unteraktives „Behavioral Inhibition System“ (BIS). Dieses System wird bei konditionierten Strafreizen, Ausbleiben von Belohnungen und Neuheit des Reizes aktiv. Auf diese Aktivität reagiert der Organismus mit Verhaltenshemmung und einer verbesserten selektiven Wahrnehmung auf wichtige Umweltreize und einer Erhöhung im unspezifischen Arousal. Diese Unteraktivierung kann mit physiologischen Indikatoren untersucht werden.

Sergeant, Oosterlaan und van der Meere (1999) beziehen sich auf das kognitiv-energetischen Modell von Sanders (1983) und sehen u.a. energetische Faktoren für Leistungsdefizite von ADHS Kindern verantwortlich. Zu diesen Faktoren zählen in dem Modell: *Effort* (nach Kahneman, 1973), *Arousal* und *Aktivierung* (nach Pribram & McGuinness, 1975). Sergeant et al. (1999) nehmen an, dass ADHS Betroffene Schwierigkeiten im Bereich der Aktivierung und besonders bei der Verteilung der Energie haben und optimale Aktivierung für Mechanismen der Inhibition notwendig ist. Dieses Aktivierungsproblem dient den Autoren als Erklärung für die Symptome der Disinhibition bei ADHS.

1.2.3 Prävalenz

Man geht nicht von einer Erstmanifestation der Störung im Erwachsenalter aus, daher wird die Häufigkeit dieser Störung mittels Längsschnittuntersuchungen aus der Kinder- und Jugendpopulation geschätzt, bei denen Symptome über die Adoleszenz hinaus andauern (Krause & Krause, 2009). Barkley, Fischer, Smallish & Fletcher (2002) untersuchten zur Fortdauer der ADHS Symptomatik bis ins junge Erwachsenenalter 147 hyperaktive Kinder und 71 unauffällige Kinder im Alter von 19 bis 25 Jahren. Erstmals wurde diese Gruppe zwischen 4 und 12 Jahren (158 hyperaktive Kinder und 81 unauffällige Kinder) und nochmals im Alter zwischen 12 und 20 Jahren (123 hyperaktive und 66 normale Kinder) bezüglich ADHS im Kindes- und Jugendalter untersucht. In der aktuellen Untersuchung der 19 bis 25 Jährigen wurden nur 5 % hyperaktive Symptome durch Selbstbeurteilung gefunden. Dieser Anteil konnte durch die Anwendung von Elternbeschreibungen in der hyperaktiven Gruppe

auf 46 % ADHS Symptome im Vergleich zur Kontrollgruppe (1.4 %) angehoben werden. Als ein auf die Entwicklung der ADHS Symptome bezogenes Kriterium eingeführt und damit der Schwellenwert der DSM-III-R Kriterien herabsetzt wurde (+ 2 SDs), erhöhte sich die Prävalenz in der hyperaktiven Gruppe im Vergleich zur KG nur geringfügig (12 % vs. 10 %) in der Selbstbeurteilung der Symptome; für die Elternbeurteilungen stieg jedoch der Anteil der Symptome in der hyperaktiven Gruppe auf 66 % an. Dies führte die Autoren zur Annahme, dass Prävalenzen bisher aufgrund von Selbstbeurteilungen unterschätzt wurden.

Fayyad et al. (2007) berichten eine Prävalenzstudie, die in mehreren Ländern durchgeführt wurde und zusätzlich Zusammenhänge einer ADHS im Erwachsenenalter mit soziodemographischen Daten untersuchte. Die Gesamtstichprobe umfasste 11422 Personen im Alter zwischen 18 und 44 Jahren. Für ADHS im Erwachsenenalter (DSM-IV) wird eine Prävalenzrate in der Gesamtstichprobe von 3.4 % angeführt; analog für die Teilstichprobe aus Deutschland (N = 621), hier beträgt die Prävalenz 3.1 %. Im Gegensatz dazu liegt die Prävalenzrate in Frankreich mit 7.3 % (N = 727) signifikant über jener der Gesamtstichprobe.

Im Kindesalter erhalten Knaben häufiger die ADHS-Diagnose als Mädchen, aber im Erwachsenenalter ist zu beobachten, dass dieser große Geschlechtsunterschied verschwindet (Baud et al., 2007). Dieser Unterschied der Kinder könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Störung bei Mädchen zunächst weniger erkannt wird, da sie sich nicht so hyperaktiv und extrovertiert zeigen (Lauth & Raven, 2009).

In Prävalenzstudien wird eine größere Anzahl Betroffener erfasst, sofern man die Diagnose nach DSM-IV Kriterien stellt, da diese auch Subtypen berücksichtigt (Krause & Krause, 2009).

1.2.4 Nomenklatur

Die ICD-10-Klassifikation der WHO findet in Europa vor allem Verwendung im Bereich der Kinder und Jugendpsychiatrie (Rösler et al., 2008).

In der Gruppe der „Verhaltens- und emotionale Störungen mit Beginn in der Kindheit und Jugend“ finden sich folgende Diagnosemöglichkeiten dieses Störungsbildes in der ICD-10 Klassifikation der WHO (Dilling, Mombour & Schmidt, 2004/05):

> *Hyperkinetische Störung (F90)* (S. 293-294): Für die Diagnose muss beeinträchtigte Aufmerksamkeit gemeinsam mit Überaktivität vorliegen. Das ICD 10 gibt eine Beschreibung beider Symptome. Das Problem im Bereich der Aufmerksamkeit hebt hervor, dass Kinder häufig zwischen Tätigkeiten wechseln.

Dabei verlieren sie das Interesse an der einen Aufgabe und werden zur anderen hingelenkt. Das Symptom der Überaktivität beschreibt exzessive Ruhelosigkeit. Dafür werden Beispiele gegeben: „Herumlaufen oder Herumspringen“, „ausgeprägte Redseligkeit und Lärmen“ sowie auch „Wackeln und Zappeln“. Die charakteristischen Symptome sollen vor dem 6. Lebensjahr begonnen haben, von längerer Dauer sein und in mehr als einer Situation vorkommen.

Eine *einfache Aktivitäts- und Aufmerksamkeitsstörung (F90.0)* (S. 296) wird diagnostiziert, sobald allgemeine Kriterien der *hyperkinetischen Störung (F90.0)* erfüllt sind nicht aber die Kriterien der *Störung des Sozialverhaltens (F91)*.

Außerdem gibt es die Diagnosemöglichkeit der *hyperkinetischen Störung des Sozialverhaltens (F90.1)* (S. 297): Neben den Kriterien der *hyperkinetischen* Störung (F90) müssen auch die Kriterien für eine *Störung des Sozialverhaltens (F91)* (S. 297-298) erfüllt sein. Charakteristisch dafür ist ein wiederholendes und andauerndes Muster dissozialen, aggressiven oder aufsässigen Verhaltens. Für diese Diagnose beobachtet man Verhaltensweisen wie „extremes Streiten, Tyrannisieren, Grausamkeit gegenüber anderen Menschen oder gegenüber Tieren“ etc.

Daneben gibt es noch zwei Möglichkeiten einer Diagnose nach ICD-10. Einerseits die *sonstige näher bezeichnete Verhaltens- und emotionale Störung mit Beginn in der Kindheit und Jugend (F98.8)* (S. 323). Darunter finden sich Begriffe wie z.B. „Aufmerksamkeitsstörung ohne Hyperaktivität, (exzessives oder nicht altersentsprechendes) Daumenlutschen, (exzessive) Masturbation, Nägelkauen, (exzessives) Nasenbohren“.

Andererseits wird die Diagnose einer *sonstigen hyperkinetischen Störung (F90.8)* angeführt (S. 297).

Es gibt zudem noch eine Version der ICD-10 für Forschungszwecke; diese stützt sich auf die DSM-IV Konzeption und verfügt über 18 diagnostische Kriterien (Rösler, 2008). Für eine Diagnose der „einfachen Aktivitäts- und Aufmerksamkeitsstörung (F 90.0)“ müssen in den ICD- 10 Forschungskriterien eine Mindestanzahl an Kriterien aus allen drei Hauptsymptomen Unaufmerksamkeit, Überaktivität und Impulsivität erfüllt sein. Dazu müssen die beschriebenen Symptome situationsübergreifend länger als sechs Monate vorhanden sein und vor dem siebten Lebensjahr begonnen haben (Baud et al., 2007).

Das DSM-IV (American Psychiatric Association 1994, deutsche Version von Saß, Wittchen & Zaudig, 1996) ordnet dieses Störungsbild als *Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung* ein unter der Gruppe der „Störungen der Aufmerksamkeit, der Aktivität und des Sozialverhaltens“ (S. 115-123), wobei Kriterium A das Hauptmerkmal einer ADHS darstellt und es bietet folgende diagnostische Kriterien zur Beurteilung einer *Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung* (S. 122-123):

„A. Entweder Punkt (1) oder Punkt (2) müssen zutreffen:

(1) sechs (oder mehr) der folgenden Symptome von **Unaufmerksamkeit** sind während der letzten sechs Monate beständig in einem mit dem Entwicklungsstand des Kindes nicht zu vereinbarenden und unangemessenen Ausmaß vorhanden gewesen:

Unaufmerksamkeit:

(a) beachtet häufig Einzelheiten nicht oder macht Flüchtigkeitsfehler bei den Schularbeiten, bei der Arbeit oder bei anderen Tätigkeiten,

(b) hat oft Schwierigkeiten, längere Zeit die Aufmerksamkeit bei Aufgaben oder beim Spielen aufrechtzuerhalten,

(c) scheint häufig nicht zuzuhören, wenn andere ihn/sie ansprechen,

(d) führt häufig Anweisungen anderer nicht vollständig durch und kann Schularbeiten, andere Arbeiten oder Pflichten am Arbeitsplatz nicht zu Ende bringen (nicht aufgrund oppositionellen Verhaltens oder Verständnisschwierigkeiten),

(e) hat häufig Schwierigkeiten, Aufgaben und Aktivtäten zu organisieren,

(f) vermeidet häufig, hat eine Abneigung gegen oder beschäftigt sich häufig nur wiederwillig mit Aufgaben, die längerandauernde geistige Anstrengungen erfordern (wie Mitarbeit im Unterreicht oder Hausaufgaben),

(g) verliert häufig Gegenstände, die er/sie für Aufgaben oder Aktivitäten benötigt (z.B. Spielsachen, Hausaufgabenhefte, Stifte, Bücher oder Werkzeug),

(h) lässt sich öfter durch äußere Reize leicht ablenken,

(i) ist bei Alltagstätigkeiten häufig vergesslich;

(2) sechs (oder mehr) der folgenden Symptome von **Hyperaktivität und Impulsivität** sind während der letzten sechs Monate beständig in einem mit dem Entwicklungsstand des Kindes nicht zu vereinbarenden und unangemessenen Ausmaß vorhanden gewesen:

Hyperaktivität:

(a) zappelt häufig mit Händen oder Füßen oder rutscht auf dem Stuhl herum,

(b) steht in der Klasse oder in andren Situationen, in denen Sitzenbleiben erwartet wird, häufig auf,

(c) läuft häufig herum oder klettert exzessiv in Situationen, in denen dies unpassend ist (bei Jugendlichen oder Erwachsenen kann dies auf ein subjektives Unruhegefühl beschränkt bleiben),

(d) hat häufig Schwierigkeiten, ruhig zu spielen oder sich mit Freizeitaktivitäten ruhig zu beschäftigen,

(e) ist häufig „auf Achse" oder handelt oftmals, als wäre er/sie „getrieben",

(f) redet häufig übermäßig viel;

Impulsivität:

(g) platz häufig mit den Antworten heraus, bevor die Frage zu Ende gestellt ist,

(h) kann nur schwer warten bis er an der Reihe ist,

(i) unterbricht und stört andere häufig (platzt z.B. in Gespräche oder in Spiele anderer hinein).

B. Einige Symptome der Hyperaktivität/Impulsivität oder Unaufmerksamkeit, die Beeinträchtigungen verursachen, treten bereits vor dem Alter von sieben Jahren auf.

C. Beeinträchtigungen durch diese Symptome zeigen sich in zwei oder mehr Bereichen (z.B. in der Schule bzw. am Arbeitsplatz und zu Hause).

D. Es müssen deutliche Hinweise auf klinisch bedeutsame Beeinträchtigungen der sozialen, schulischen oder beruflichen Funktionsfähigkeit vorhanden sein.

E. Die Symptome treten nicht ausschließlich im Verlauf einer Tiefgreifenden Entwicklungsstörung, Schizophrenie oder einer anderen Psychotischen Störung auf und können auch nicht durch eine andere psychische Störung besser erklärt werden (z.B. Affektive Störungen, Angststörungen, Dissoziative Störung oder eine Persönlichkeitsstörung)."

Das DSM-IV (deutsche Version von Saß, Wittchen & Zaudig, 1996) kann durch die Aufteilung der Symptome in zwei Gruppen drei Subtypen kodieren (S. 118):

314.01 Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung, Mischtypus: Diese Diagnose wird vergeben, wenn mindestens sechs von neun Symptomen der

Unaufmerksamkeit gemeinsam mit sechs von neun Kriterien der Hyperaktivität/Impulsivität während der letzten sechs Monate erfüllt waren.

314.00 Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung, Vorwiegend Unaufmerksamer Typus: Dieser Typus ist vorhanden, wenn das Kriterium der Unaufmerksamkeit, jedoch nicht das Kriterium der Hyperaktivität/Impulsivität seit mindestens sechs Monaten erfüllt ist.

314.01 Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung, Vorwiegend Hyperaktiv-Impulsiver Typus: Dabei bestehen mindestens sechs Symptome der Hyperaktivität und Impulsivität seit den letzten sechs Monaten.

314.9 Nicht Näher Bezeichnete Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung: Es zeigen sich deutliche Symptome von Unaufmerksamkeit oder Hyperaktivität-Impulsivität, jedoch werden nicht die Kriterien einer ADHS erfüllt.

Es findet sich ein Codierhinweis, dass Personen, die zum gegenwärtigen Zeitpunkt Symptome zeigen, aber nicht mehr alle Kriterien erfüllen, als *teilremittiert* einzustufen sind. In dieser Kategorie wird besonders auf Jugendliche und Erwachsene hingewiesen (DSM-IV, deutsche Version von Saß, Wittchen & Zaudig, 1996).

Die Wender-Utah-Kriterien (Wender, 1995) zitiert nach Wender (2002, S. 208-212) beschreiben neben den charakteristischen Merkmalen für das Kindes- und Jugendalter zusätzliche Charakteristika für das Erwachsenenalter. Für eine Diagnose nach diesen Kriterien muss die ADHS schon in der Kindheit bestanden haben. Zusätzlich müssen bei der Diagnosestellung im Erwachsenenalter *Aufmerksamkeitsschwierigkeiten* und *persistierenden Hyperaktivität* gemeinsam mit zwei der folgenden Kriterien vorkommen:

- Instabile Stimmung
- Desorganisation und Unfähigkeit, Aufgaben zu Ende zu bringen
- Hitziges Gemüt; kurzdauernde, explosive Ausbrüche
- Emotionales Überreagieren
- Impulsivität

Ebert, Krause, & Roth-Sackenheim (2003) berichten in den Leitlinien zur Diagnose einer ADHS im Erwachsenenalter, dass eine Diagnosestellung anhand aller gängigen

Diagnosekriterien ICD-10, DSM-IV oder den Wender-Utah-Kriterien gestellt werden kann (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Überblick über die Möglichkeiten einer ADHS Diagnose im Erwachsenenalter mit den unterschiedlichen Diagnosesystemen (Trimmel, Trimmel, Tischler, Langer & Kaufmann, 2011, S. 4):

DSM-IV	ICD-10	Utah-Kriterien (Adulte ADHS)
ADHS, gemischter Typ, 314.01	Einfache Aktivitäts- und Aufmerksamkeitsstörung, F90.0	Obligatorisch: Aufmerksamkeitsstörungen und Hyperaktivtät
ADHS, überwiegende Aufmerksamkeitsstörung, 314.00	Nicht näher definiert – Sammelkategorie, F98.8	Fakultativ (mindestens 2): affektive Labilität, Temperament, Stressintoleranz, Desorganisation, Impulsivität
ADHS, überwiegende Impulsivität/Hyperaktivität, 314.01	*Nicht vorgesehen*	*Keine diagnostischen Subtypen*
Nicht vorgesehen	Hyperkinetische Störung des Sozialverhaltens, F90.1 *(nach Rösler, Rezt et al. 2008, bei Erwachsenen nicht sinnvoll)*	*Nicht vorgesehen*
ADHS, residualer Typ	*Nicht vorhanden*	*Nicht vorgesehen*
Nicht vorhanden	Sonstige hyperkinetische Störung (F90.8)	*Nicht vorgesehen*
Nicht näher bezeichnete ADHS (314.9)	*Nicht vorhanden*	*Nicht vorgesehen*

Die einheitlichsten Diagnosen werden erhalten, wenn man den *ADHS, Mischtypus (314.01)* aus dem DSM-IV und die *einfache Aktivitäts- und Aufmerksamkeitsstörung (F90.0)* aus dem ICD-10 anwendet (Rösler et al., 2008).

Rösler et al. (2008) üben Kritik an der Anwendung des ICD-10. Anstelle von diagnostischen Kriterien finden sich lediglich glossarielle Beschreibungen im ICD-10 und diese Klassifikation kennt weder Subtypen noch erfasst die Klassifikation eine residuale ADHS. Die Kategorie *ADHS, residualer Typ*, ist für jene Erwachsenen vorgesehen, die nicht mehr den diagnostischen Schwellenwert für das Vollbild einer Störung erfüllen. Auch kann eine *hyperkinetische Störung des Sozialverhaltens (F90.1)* im ICD-10 nur bis zum 18. Lebensjahr sinnvoll diagnostiziert werden, da die Kriterien der *Störung des Sozialverhaltens (F91)* später oftmals in eine Persönlichkeitsstörung übergehen. So scheint die ICD-10-

Klassifikation nur begrenzt für eine Diagnosestellung im Erwachsenenalter geeignet (Rösler et al., 2008).

Die DSM-IV-Klassifikation ermöglicht durch die Einteilung in Subtypen im Vergleich zum ICD-10 eine differenzierte Diagnose (Baud et al., 2007).

In beiden Diagnosesystemen finden sich jedoch keine Kriterien, die explizit für das Erwachsenalter formuliert sind (Ebert et al., 2003). Rösler et al. (2008) sehen trotz der residualen ADHS Einschränkungen des DSM-IV für eine Diagnose im Erwachsenenalter und verlangen neue Formulierungen der Kinder- und Jugendmerkmale, z.B. „Verlässt oft seinen Platz im Klassenzimmer“ (S. 322), für das Erwachsenenalter.

Man darf nicht außer Acht lassen, dass viele Diagnoseinstrumente auf diesen Diagnosekriterien (DSM-IV und ICD-10) aufbauen (Trimmel et al., 2011).

1.2.5 Symptomwandel im Erwachsenenalter

Mit steigendem Lebensalter der Betroffenen, kommt es zwar zu einem Wandel der Symptome, in den Grundzügen bleiben die Hauptmerkmale der Störung Unaufmerksamkeit, Impulsivität und Hyperaktivität erhalten. Anstelle der auffallenden motorischen Hyperaktivität im Kindes- und Jugendalter tritt im Erwachsenenalter eine innere Unruhe (Konrad & Rösler, 2009).

Wender (1995; zitiert nach Adam et al., 2002) beschrieb sogenannte Wender-Zeichen. Diese motorischen Anzeichen der Hyperaktivität sind noch im zunehmendem Alter zu finden: „Mit den Füßen scharren, häufige Positionsveränderungen im Sitzen, heftiges Gestikulieren, Spielen mit kleineren Gegenständen in den Händen, Nägelkauen usw.“ (S. 77).

Eine Erklärung für die reduzierte Symptomatik sieht man in der neuronalen Reifung, den psychosozialen Adaptionsmechanismen und Coping-Strategien. Betroffene Erwachsene suchen im Beruf abwechslungsreiche Tätigkeiten und verbringen ihre Freizeit eher mit Sportarten, die mit einem hohen Aktivitätsgrad einhergehen. Sie meiden klassische Konzerte oder den Kirchgang, die langes ruhiges Sitzenbleiben erfordern. Betroffene berichten sehr häufig von der Unfähigkeit, richtig zu entspannen (Adam et al., 2002).

ADHS betroffene Kinder zeigen Impulsivität, indem sie den Unterricht oder die Aktivitäten anderer stören (Krause et al., 1998). Schwierigkeiten der spontanen Impulskontrolle erkennt man im Erwachsenenalter an sozial unangepasstem Verhalten. Betroffene haben Probleme mit der Beherrschung, es rutschen häufig unpassende

Bemerkungen heraus und in Gesprächen lässt man sein Gegenüber nicht ausreden (Adam et al., 2002).

Kinder berichten häufig von einer kurzen Aufmerksamkeitsspanne, die sich negativ im Schulalltag auswirkt. Und noch Erwachsene bemerken, dass sie nach intensivem Lernen im Zimmer herumgehen und bei langen Vorträgen den anfänglich vermittelten Stoff nur unvollständig erfassen. Auch eine Lesefaulheit könnte ein Indiz sein für eine starke Konzentrationsschwäche (Krause et al., 1998).

Die Aufmerksamkeitsstörung im Erwachsenenalter zeigt sich in folgenden Symptomen zitiert aus Adam et al., (2002, S. 76-77):

- Unaufmerksamkeit
- geringe Konzentrationsfähigkeit
- hohe Ablenkbarkeit
- Tagträumereien
- Vergesslichkeit
- Organisationsdefizite
- Unfähigkeit länger zuzuhören

Wender (2002) beschrieb die Stimmung als weiteren Problembereich im Erwachsenenalter. Patienten schätzen sich als sehr reaktiv ein. Sie geben an, schneller und ausgeprägter depressiv zu reagieren, wenn sie Frustrationen erfahren. Diese Stimmung kann schnell wieder wechseln in einen Zustand der Erregtheit, wenn Dinge wieder gut laufen. Patienten vergleichen ihre Stimmungsschwankungen häufig mit einer Achterbahnfahrt oder einem Jojo.

1.2.6 Diagnose

Die jahrelange Anpassung an die Symptomatik bereitet einer AHDS Diagnose im Erwachsenenalter oft Schwierigkeiten. Zusätzlich sind die Kernsymptome der Aufmerksamkeitsstörung und Impulsivität unspezifisch und treten häufig mit einer anderen psychischen Erkrankung auf. Die Untersucher benötigen die Kenntnis des gesamten

psychiatrischen Spektrums und müssen Erfahrung in der Beurteilung des Krankheitsbildes erwerben (Krause & Krause, 2009).

Die Leitlinien der DGPPN zitiert nach Ebert et al. (2003) fordern, dass egal nach welchen Kriterien die Diagnose gestellt wird, das jeweilige Diagnosesystem benannt wird. Für eine Diagnose im Erwachsenenalter braucht es nach den Leitlinien ein Interview mit dem Patienten und, falls möglich, auch mit wichtigen Vertrauenspersonen. Außerdem sollen standardisierte Untersuchungsinstrumente die retrospektiven und aktuellen Symptome ergänzend zum Interview beurteilen. Im weiteren Verlauf wird eine testpsychologische Untersuchung zur Erhöhung der Sicherheit der Diagnose empfohlen und es sollte der Ausschluss organischer psychischer Störungen erfolgen (Ebert et al., 2003).

Neuropsychologische Testuntersuchungen können unterschiedliche Ausprägungen von Störungsbereichen erfassen, nur kann die Diagnose nicht alleine deshalb gestellt werden, da noch keine Tests speziell für die ADHS Diagnose entwickelt wurden und im Allgemeinen mit einer hohen Rate falsch negativer Ergebnisse bei ADHS zu rechnen ist (Krause & Krause, 2009).

1.2.6.1 Screening

Ein Screening definiert ein „Verfahren zur Selektion von Personen oder Items zwecks weiterer Analyse“. Insbesondere wird bei einem sequentiellen Vorgehen die erste Phase einer Grobauslese als Screening oder „Siebtestmethode“ bezeichnet (Arnold, Eysenck & Meili, 1980, S. 2016).

Es gibt einige Screening-Tests, die in unterschiedliche Sprachen übersetzt wurden (Kooij et al., 2010):

- ADHS-E Kernscreening (Schmidt & Petermann, 2009)
- Screeningversion der Conner´s Adult ADHD Rating Scalses (von Conners, Erhart & Sparrow, 1999 hier in der deutschen Übersetzung von Christiansen, Schimmelmann, Oades &Hebebrand, 2007)
- Adult-ADHD-Self-Report-Scale-V1.1 (WHO, 2003). Die ersten sechs Items der Langform bilden das Screening, das in einer deutschen Version der WHO (2003) und zusätzlich in der deutschen Übersetzung nach Trimmel et al. (2011, S. 7) vorliegt.

Hierbei steht vor allem der zeitökonomische Aspekt im Vordergrund. Erst im Anschluss an ein auffälliges Ergebnis wird der weitere diagnostische Prozess in die Wege geleitet (Schmidt, 2009).

1.2.6.2 Interview

Folgende wichtige Punkte sollte ein Interview erfassen (Krause & Krause, 2009, S. 99-100):

- **Psychische Beschwerden** (Beginn und Ausmaß):
  - Konzentrationsfähigkeit (Aufmerksamkeitsmangel oder Hyperfokussierung)
  - Lenkung der Aufmerksamkeit
  - Reizoffenheit für optische, akustische und sonstige sensorische Stimuli
  - Körperliche oder innere Unruhe
  - Starke Stimmungsschwankungen
  - Ausgeprägte Ängstlichkeit
- **Momentane Beschäftigung**
  - Fähigkeiten zur Koordinierung von Arbeitsabläufen
  - Missverhältnis zwischen erzielter und möglicher Arbeitsleistung
  - Unfähigkeit, Projekte nach Wichtigkeit zu ordnen und im vorgegebenen Zeitrahmen fertig zu stellen (Zeitmanagement)
  - Gefühl, zu wenig erledigt zu haben, nie fertig zu werden
- **Kindheit und Jugendzeit**
  - Bei Männern häufig körperliche Unruhe, die sich nach der Pubertät nicht mehr zeigen muss
  - Schon früh empfundenes Gefühl des Andersseins (besonders von Frauen geschildert)
  - Wenig langfristige Freundschaften, Ablehnung durch Gleichaltrige
  - Gehäufte Unfälle bei hyperaktiven (sensation seeking) und motorische ungeschickte Patienten
  - Seelische Traumen durch Missbrauch, Verlust- oder Gewalterfahrung
- **Schule und Ausbildung**
  - Schulzeugnisse (Bemerkungen)
  - Lernstörungen (Legasthenie, Dyskalkulie)
  - Verweise, Disziplinarstrafen, vorzeitiger Abbruch des Schulbesuchs
  - Angaben zum Ausbildungsverlauf

- **Gesundheit** einschließlich fremdanamnestischer Angaben über Schwangerschaft und Geburt:
  - Schwangerschaftsverlauf und Geburt
  - Substanzmissbrauch der Mutter während der Schwangerschaft (z.B. Nikotin und Alkohol)
  - Missbrauch von Alkohol, THC, Nikotin, weitere Drogen und Medikamenten, Erfahrungen mit der „paradoxen Reaktion“ auf stimulierende Substanzen und Problemen mit Narkosen
  - Schlafstörungen
- **Familienanamnese** zu eigenen Kindern, Geschwistern, Eltern und Geschwister der Eltern:
  - Psychische Auffälligkeiten wie beispielsweise Depression, Angststörungen, Abhängigkeitserkrankungen, Suizidversuche und Delinquenz, ADHS bei diesen Angehörigen
- **Soziales Umfeld:**
  - Partner- und Elternschaft
  - Ablehnung wegen Unfähigkeit, sich in soziale Gemeinschaften einzufügen
  - Keine Freundschaften mit anderen Familien wegen chaotischer und lärmender Lebensweise
  - Wegen impulsiven, unangemessenen Verhaltens am Arbeitsplatz häufige Differenzen mit Vorgesetzten
  - Häufige Wechsel des Arbeitsplatzes wegen wechselnden Leistungsverhaltens
- **Vorausgegangene Behandlungen**
  - Häufig mehrere psychotherapeutische Verfahren ausprobiert, wegen betroffenen Kindern auch Familien- oder Paartherapie
  - Schlechte Erfahrungen mit vorausgegangenen medikamentösen Behandlungen

1.2.6.3 Selbsteinschätzungsfragebögen

Obwohl die meisten Selbsteinschätzungsfragebögen noch nicht für den deutschen Sprachbereich validiert wurden, existieren einige deutschsprachige Instrumente (Baud et al., 2007) und dienen der Verifizierung der Diagnose und der Quantifizierung der Stärke der Symptome (Stieglitz & Rösler, 2006; zitiert aus Baud et al., 2007).

- „Wender-Utah-Rating-Scale“ (WURS-K; Retz-Junginger et al., 2002, 2003 zitiert nach Rösler et al., 2008): erfasst die retrospektive Bewertung kindlicher ADHS Symptome. Diese Selbstbeurteilungsskala ist für den deutschsprachigen Raum validiert worden und umfasst 21 psychopathologische Eigenschaften.

Bestehende Probleme der ADHS im Erwachsenenalter erfassen:

- „Conner´s Adult ADHD Rating Scalses“ (von Conners, Erhart & Sparrow, 1999 in der deutschen Übersetzung von Christiansen, Schimmelmann, Oades &Hebebrand, 2007).
- „Adult-ADHD-Self-Report-Scale-V1.1“ (WHO & Arbeitsgruppe „adult ADHD“, 2003 in der deutschen Übersetzung von Trimmel et al., 2011, S. 13-14)
- „ADHS Screening für Erwachsene“ (ADHS-LE Langform; Schmidt & Petermann, 2009).
- Symptomlisten zur Selbstbeurteilung für ADHS-typische Symptome des DSM-IV-TR (APA, 2000 in der deutschen Übersetzung nach Trimmel, Trimmel, Tischler, Langer, & Kaufmann, 2010b) und der ICD-10-Forschungskriterien der (WHO, 2006 in der deutschen Übersetzung nach Trimmel et al., 2010b).
- Brown Attention Deficit Disorder Scales (Brown, 1996 zitiert nach Whiteside, 2003). Dieser kam in der vorliegenden Arbeit nicht zur Anwendung, weil er hauptsächlich für junge Erwachsene und Jugendliche gedacht ist (Whiteside et al., 2003).

1.3 Aufmerksamkeit

Der Begriff der Aufmerksamkeit geht auf Alltagserfahrungen zurück und besaß anfänglich einheitliche Entität. Durch Forschung entstanden differenziertere Theorien, die immer mehr einzelne Komponenten der Aufmerksamkeit beschrieben. Aufmerksamkeit ist ein deskriptiver Begriff und beschreibt demnach einen Prozess, dem viele Mechanismen zugrunde liegen (Neumann, 1996, S. 633-634).
Die erste Beschreibung des Phänomens der Aufmerksamkeit geht auf William James im Jahre 1890 zurück und zeigt, dass am Konzept der Aufmerksamkeit mehrere Prozesse und Funktionen beteiligt sind:

> „Jeder weiß, was Aufmerksamkeit ist. Es ist die klare und lebhafte Inbesitznahme des Verstandes von einem Objekt oder Gedanken aus einer Menge anderer gleichzeitig möglicher Objekte oder Gedanken. Ausrichtung und Konzentration des Bewusstseins sind ihr Wesen. Es beinhaltet die Abwendung von einer Sache, um sich effektiv mit einer anderen auseinanderzusetzen“ (zitiert nach Heubrock & Petermann, 2001, S. 11).

Aufmerksamkeit bewirkt eine Modifikation in allen Stufen der Informationsverarbeitung und betrifft dabei neben dem datengesteuerten Informationsfluss auch das intentionale Handeln. Subjektiv stellt sich Aufmerksamkeit als Konzentration oder mentale Anstrengung dar und sie reicht von bewusster Steuerung bis zum automatisierten Handeln (Trimmel, 2010).

Komponenten der Aufmerksamkeit (Heubrock & Petermann, 2001, S. 19-20):

Die Vigilanz beschreibt einen bestimmten Aktivierungsgrad, der gleichmäßig über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten werden kann. Dieser erlaubt es eine Veränderung in einer Reihe von gleichförmigen Reizen zu entdecken.

Unter Selektiver/fokussierter Aufmerksamkeit versteht man die Fähigkeit des Organismus schnell und zuverlässig auf wichtige Reize zu reagieren. Dabei ist es bedeutsam, sich nicht durch Störreize ablenken zu lassen.

Geteilte Aufmerksamkeit definiert die Leistung, zwei oder mehrere Aufgaben gleichzeitig durchführen zu können.

Die Aufmerksamkeitsaktivierung bezeichnet die allgemeine Reaktionsbereitschaft oder auch die kurzfristige Aufmerksamkeitsaktivierung.

1.3.1 Aufmerksamkeit im Zusammenhang mit ADHS

Woods et al. (2002, S. 29) meinen, dass Maße anhaltender und geteilter Aufmerksamkeit, sowie Maße der Sprachkompetenz, der Verarbeitungsgeschwindigkeit, der Antworthemmung und dem verbalem Gedächtnis in ADHS Begutachtungen eingearbeitet werden sollen, um deren Defizite abzubilden.

Gemessen wird die fokussierte Aufmerksamkeit zumeist mit dem Stroop-Color-Word Test (Marchetta, Hurks, De Sonneville, Krabbendam & Jolles, 2008). Schlechte Leistungen im Stroop-Color-Word Test lassen darauf schließen, dass Probleme in den Bereichen selektiver visueller Aufmerksamkeit bestehen und/oder die Erwachsenen ADHS Patienten an einer Störung der Inhibitionskontrolle leiden (Woods et al., 2002).

Die Continuous Performance Tests werden häufig angewandt, um Aufmerksamkeitsdefizite von Erwachsenen zu untersuchen. Die Ergebnisse für Erwachsene stimmen weitgehend mit denen von Untersuchungen im Kindes- und Jugendalter überein. Es zeigen sich Defizite in der anhaltenden Aufmerksamkeit und der Verhaltensinhibition. Als gute Maße um ADHS Gruppen von unauffälligen Personen zu unterscheiden, konnten sich Auslassungsfehler und Impulsivitätsfehler sowie zusammenfassende Indexe behaupten (Woods et al., 2002).

Krause und Krause (2009) fassten zusammen, dass ADHS Patienten bei Messungen zur anhaltenden Aufmerksamkeit längere Reaktionszeiten bei Entscheidungsprozessen und eine höhere Variabilität der Reaktionszeiten, jedoch mehr impulsiv bedingte Fehler als Auslassungsfehler, zeigen.

Marchetta et al. (2008) untersuchten Beeinträchtigungen der fokussierten und anhaltenden Aufmerksamkeit an Erwachsenen mit ADHS. Ihre Versuchsgruppen umfassten 28 ADHS Probanden ohne Komorbidität und 28 ADHS Probanden mit Komorbidität. Diesen standen zwei Kontrollgruppen von 68 Personen mit anderen Psychopathologien und 28 gesunden Personen gegenüber. Die Leistungen der Aufmerksamkeitsaufgaben zur fokussierten und anhaltenden Aufmerksamkeit werden anhand der mittleren Reaktionszeit, der Variabilität der Reaktionszeit und zwei Fehlerarten beurteilt: Einerseits sprechen Auslassungsfehler („errors of omission“) für erhöhte Unaufmerksamkeit und andererseits zeigen viele verfrühte Reaktionen eine Störung der Inhibitionskontrolle oder Impulsivität. Die Forscher interpretierten disproportionale Fluktuationen in der Antwortgeschwindigkeit beider ADHS Gruppen als wichtigen Marker für ein Defizit in der anhaltenden Aufmerksamkeit. Im Allgemeinen waren die ADHS Gruppen langsamer bei der Bearbeitung der Aufgabe zur

anhaltenden Aufmerksamkeit und sie zeigten eine erhöhte Anzahl an Fehlern bei der Aufgabenbearbeitung als die Kontrollgruppen.

Seidman, Biederman, Weber, Hatch und Faraone (1998) untersuchten 64 ADHS Probanden (nach DSM-III-R) und 73 ADHS unauffällige Probanden im Alter zwischen 19 und 59 Jahren mit einem auditiven Continuous Performance Test. Personen mit ADHS zeigen signifikant langsamere Reaktionen und Auslassungen.

In ihrer Metaanalyse fanden Schoechlin & Engel (2005), dass einfache „Alertness" - Aufgaben, die Leistung über einfache psychomotorische Reaktionszeiten bestimmen, sind weniger beeinträchtigt als komplexe Aufmerksamkeitstests und verweisen auf Weiss und Murray (2003), dass erhöhten Ablenkbarkeit bei zahlreichen Patienten gefunden wird.

1.4 Aktivierung

Schandry (1989, S. 50) beschreibt Aktivierung als „psychophysiologische Anregungsprozesse". Aktivierung schafft eine Optimierung der psychophysischen Basis, um adäquat auf externe oder interne Anforderungen reagieren zu können.

Aktivierung verläuft vom Schlaf über die Schläfrigkeit bis zu starken Aufgeregtheitszuständen und davon abhängig ist auch die Leistungstüchtigkeit eines Organismus (Heckhausen, 1980, S. 79).

Es wäre anzunehmen, dass maximale Aktivierung zu Bestleistungen führt (Schandry 1989). Jedoch beschreibt die Yerkes-Dodson-Regel aus dem Jahre 1908 (zitiert nach Eysenck, 1982) eine umgekehrt U-förmige Beziehung zwischen Aktivierung und Leistung, wobei die optimale Leistung im Bereich mittlerer Erregung erreicht wird.

Man kann davon ausgehen, dass dieser Zusammenhang die tatsächlichen Verhältnisse stark vereinfacht darstellt. In aktivierenden Situationen üben darüber hinaus motivationale, emotionale und kognitive Prozesse ebenfalls einen Einfluss auf die Leistung aus (Schandry, 1989).

Mit zunehmender Forschungsarbeit gilt die Formatio reticularis nicht mehr als einzige aktivierungssteuernde Struktur (Schandry, 1989).

Die retikuläre Formation im Hirnstamm übt vor allem drei Funktionen aus (Birnbaumer & Schmitdt, 2006, S. 513):

- Generierung der tonischen Wachheit,
- Einfluss auf die Muskulatur, vor allem tonische Anspannung
- Verstärkung oder Abschwächung der Aufnahme und Weiterleitung sensorischer und motorischer Impulse.

Man nimmt an, dass auch höher liegende Strukturen wie der Thalamus und das limbische System, hierarchisch organisiert, mitarbeiten an der Kontrolle der Aktivierungsprozesse der Hirnrinde und anderer Teile des ZNS (Schandry, 1989). Besonders der Nucleus reticularis des Thalamus ist, in seiner Funktion als „Tor zum Kortex“ (S. 516), entscheidend für die selektive Aufmerksamkeit. Er stärkt oder schwächt die ankommenden Informationen (Birnbaumer & Schmidt, 2006).

Das Modell von Pribram und McGuinness (1975) bringt Aktivierung in Zusammenhang mit Aufmerksamkeitsleistungen und beschreibt drei seperate und aufeinander wirkende Kontrollprozesse der Aufmerksamkeit:

1. Arousal: Dieses System, lokalisiert in der Amygdala, beschreibt phasische physiologische Reaktionen auf einen Input („Was ist es?“ – Input wird registriert).
2. Aktivierung: beschreibt in dem Modell die tonische physiologische Reaktionsbereitschaft („Was ist zu tun?“) und befindet sich in den Basalganglien des Vorderhirns.
3. Effort: definiert die Anstrengung die ersten beiden Systeme zu koordinieren und liegt im Hippocampus.

Die Bereitschaft des Aktivierungssystems wird benötigt für Leistungen im Bereich der Vigilanz (Koelega, 1996).

1.5 Elektrodermale Aktivität

Elektrodermale Aktivität ist ein Sammelbegriff für alle elektrischen Phänomene der Haut (Boucesin, 1988). Leitfähigkeits- sowie Potentialänderungen der Haut stehen in deutlichem

Zusammenhang mit psychischen Prozessen und spielen dementsprechend eine bedeutende Rolle in der Psychophysiologie des autonomen Systems (Schandry, 1989).
Bereits Féré (1888; zitiert nach Vossel, 1990) beschreibt die Abnahme des Hautwiderstandes beim Menschen während emotionaler Reizung.

1.5.1 Das autonome Nervensystem

Nach Schandry (2006, S. 158) gliedert sich das autonome Nervensystem in drei Subsysteme:

- sympathische Nervensystem
- parasympathische Nervensystem
- Darmnervensystem

Das autonome Nervensystem regelt lebenswichtige Aufgaben wie z. B Atmung, Kreislauf und Verdauung und den Informationsaustausch zwischen den einzelnen Organen (Birbaumer & Schmidt, 2006). Sympathisches und parasympathisches System wirken dabei meist komplementär, da im Allgemeinen die Organe von beiden Systemen versorgt werden. Eine Ausnahme hiervon bilden die Schweißdrüsen (Schandry, 2006).

Aufgabe des ANS einerseits ist die Aufrechterhaltung der Homöostase des internen Milieus und andererseits die Anpassung der Homöostase, um den Verhaltensansprüchen gerecht zu werden und zielgerichtete Bewegungen vorzubereiten und auszuführen. Der optimale körperliche Erregungszustand wird durch die Balance von sympathischen und parasympathischen Anteilen des ANS reguliert (Critchley, 2002).

Das sympathische System adaptiert und optimiert den Organismus zu Zeiten erhöhter Anforderungen, verursacht durch körperliche Belastung oder durch mentale Anstrengung. Wohingegen der Parasympathikus in Phasen der Ruhe und Entspannung tätig ist (Schandry, 2006). Die gesteigerte Aktivität des sympathischen Nervensystems soll motorische Reaktionen begünstigen und steht in Verbindung mit Erhöhungen der physiologischen Korrelate (Critchley, 2002).

1.5.2 Physiologische Grundlagen der elektrodermalen Aktivität

Von großer Bedeutung für die Entstehung elektrodermaler Phänomene sind die Schweißdrüsen, deren Tätigkeit nur sympathisch angeregt wird und deren Überträgersubstanz Acetylcholin ist (Schandry, 1989).

Auf allen Ebenen des ZNS lassen sich neuronale Kontrollzentren der Schweißaktivität ausfindig machen (Vossel, 1990). An der EDA beteiligt sind der Hypothalamus, das limbische System, die Basalganglien, die Formatio reticularis und Strukturen des Hirnstammes sowie Teile des Frontalhirns (Boucsein, 1988).

Es gibt Hinweise für einen erregenden Einfluss des Hypothalamus und der Formatio reticularis auf die elektrodermale Aktivität. Weitere erregende Einflüsse übt die Amygdala aus, wohingegen der Hippocampus hemmend wirkt. Der frontale Kortex hat inhibitorische und exzitatorische Auswirkungen. Elektrodermale Aktivität ausgelöst durch dieses Gebiet wird funktional häufig in Verbindung mit Aufmerksamkeit und Orientierung gebracht (Dawson, Schell & Filion, 2000).

1.5.3 Parameter der elektrodermalen Aktivität

1.5.3.1 Tonische Maße

Sehr häufig wird für empirische Untersuchungen der Hautleitwert herangezogen (Bortz & Döring, 2006).

Die Hautleitfähigkeit sowie ihr Reziprokwert, der Hautleitwiderstand, sind exosomatische Größen. Darunter versteht man, dass ein Biosignal nur unter Zufuhr von äußerer Energie erhoben werden kann. Artefakte, die bei der Messung des Hautleitwerts auftreten können, entstehen durch erhöhte Körpertemperatur, tiefe Atmung, lokale Hautreizung und übermäßige Bewegung. Die Maßeinheit der Hautleitfähigkeit ist Siemens (S) und da diese Maßeinheit aber einen sehr hohen Leitwert darstellt, wird in der Forschung mit Leitwerten in mikroSiemens (µS) gearbeitet. Die Hautleitwertskurve ist eine driftende Grundlinie auf der phasische Leitwertserhöhungen sitzen. Die Lage der Grundlinie beschreibt das Leitwertsniveau und die aufgesetzten phasischen Leitwertserhöhungen sind die Spontanfluktuationen, die ohne äußeren Anlass „spontan“ auftreten. Das Leitwertsniveau

(SCL) und die Anzahl der Spontanfluktuationen gelten als ein psychophysiologisches Erregungs- bzw. Aktivierungsmaß. Je höher die Anzahl an Spontanfluktuationen, desto höher ist die Erregung. Trotz beträchtlicher interindividueller Schwankungen gelten 3-7 Fluktuationen/min als mittlerer Ruhewert. Als mittlere Zahl während der Aktivierung kann man 10-15 Fluktuationen/min erwarten (Schandry, 1989). Als häufiges minimales Amplitudenkriterium wird 0.05 µS verwendet (Dawson et al., 2000).

1.5.3.2 Phasische Maße

Neben den tonischen Maßen gibt es noch phasische Leitwertsreaktionen (SCR), die 1-3 Sekunden nach Reizbeginn auftreten. Danach steigt die Verlaufskurve der SCR bis zum Reaktionsmaximum an und kehrt etwas flacher auf das ursprüngliche Niveau zurück. Am häufigsten wird die Amplitude als phasisches Maß gebraucht. Danach folgen die halbe Abstiegszeit und die Latenz (Boucesin, 1988). Um einer Verwechslung mit den spontanen Reaktionen vorzubeugen, werden SCRs nur als reizbedingt gewertet, wenn ihr Gipfelpunkt in einem Zeitbereich von 1.5 bis 6.5 Sekunden liegt (Schandry, 1989).

1.5.4 Die elektrodermale Aktivität im Zusammenhang mit ADHS

Es stellt sich die Frage, ob sich hyperaktive Kinder psychophysiologisch von unauffälligen Kindern unterscheiden und ob diese Unterschiede die Therapieerfolge mit Stimulanzien erklären können (Hastings & Barkley, 1978).

Nach Schandry (1989, S. 298) erklären physiologisch orientierte Ansätze die erhöhte motorische Hyperaktivität des *hyperkinetischen Syndroms* wie folgt:

1. Ein defizitärer kortikaler Hemmungsmechanismus lässt einen überschießenden Bewegungsdrang entstehen.
2. Ein tonisch generell übererregtes zentrales und somatisches Nervensystem bedingt die motorische Überaktivität und die schlechte Koordination bei psychomotorischer Leistung.
3. Es liegt eine generelle Untererregung vor und der Organismus versucht über kompensatorische Reizsuche und Vermehrung propriozeptiver Reize das Aktivierungsniveau anzuheben.

Die letzte der drei Theorien erscheint am besten dazu geeignet, die Verbesserung der Symptome aufgrund von Therapien mit Stimulanzien zu erklären (Schandry, 1989).

Satterfield und Dawson untersuchten (1971) das basale Hautleitwertsniveau, die nicht spezifischen Spontanfluktuationen sowie spezifische phasische Leitwertsreaktionen in zwei experimentellen 40-Minuten-Durchgängen. Die ersten 20 Minuten bestanden aus „Stillsitzen“ und 30 Tonpräsentationen und die zweiten 20 Minuten aus Konditionierungs- und Löschprozeduren. Sie testeten zwei Versuchsgruppen, bestehend aus jeweils 12 hyperaktiven Kindern im Alter zwischen 6 und 12 Jahren, und eine Kontrollgruppe. Im zweiten Durchgang erhielt eine Versuchsgruppe Stimulanzien. Im ersten Durchgang zeigten die hyperaktiven Kinder ein niedrigeres Leitwertniveau (SCL), eine geringere Anzahl an nichtspezifischen Veränderungen und kleinere phasische Leitwertreaktionen auf Töne. Trotz der Gruppenunterschiede konnte ein hoher Grad an Intersubjektvariabilität festgestellt werden. Außerdem erhöhte sich das Hautleitniveau bei 9 von 12 hyperaktiven Kindern durch die Medikamenteneinnahme und auch die nicht spezifischen Reaktionen zeigten eine signifikante Steigerung durch die Medikation. Die Forscher nahmen daher an, dass die niedrigen SCLs bei den hyperaktiven Kindern für eine geringere Erregung durch das retikuläre Aktivierungssystem sprechen und deren gesteigertes motorisches Verhalten sekundär damit in Verbindung steht. Die hyperkinetische Gruppe versucht damit den körpereigenen und sensorischen Input zu steigern. Die Hypothese der Untererregung wäre konsistent mit dem beobachteten beruhigenden Effekt der Stimulanzien und den gesteigerten EDA Maßen.

Teilweise entspricht der Überlegung von Satterfield und Dawson (1971) die Studie von Spring, Greenberg, Scott und Hopwood (1974). Getestet wurden drei Gruppen, wovon zwei Gruppen aus Jungen gebildet wurden, die Methylphenidaten bekamen. 18 hyperaktive Kinder bekamen 72 Stunden vor der Testung keine Medikamente und 20 erhielten weiter die gewohnte Dosis. Die dritte Kontrollgruppe bestand aus unauffälligen Buben (N = 20). Die Probanden sollten 10 Minuten still mit geöffneten Augen entspannen und in den darauf folgenden 10 Minuten wurden ihnen 40 Töne präsentiert, auf die sie nicht reagieren sollten. Die nicht spezifischen Veränderungen wurden in der Ruhephase gemessen. Signifikant mehr Spontanfluktuationen konnten in der Medikamentengruppe im Vergleich zur Nicht-Medikamentengruppe festgestellt werden. Eine Tendenz zu einer höheren Anzahl lässt sich auch in der Kontrollgruppe im Unterschied zur Nicht-Medikamentengruppe finden. Keine bedeutenden Unterschiede zwischen der Medikamentengruppe und der Kontrollgruppe

gefunden werden. Dieses Ergebnis würde ebenfalls dafür sprechen, dass hyperaktive Probanden ohne Medikamente weniger erregt sind als die Kontrollgruppe.

Ihre Ergebnisse stellten Spring et al. (1974) auch in Bezug zu den Ergebnissen von Cohen und Douglas (1972) und Satterfield und Dawson (1971). Cohen und Douglas (zitiert nach Spring et al., 1974) verglichen hyperaktive und normale Kinder anhand elektrodermaler Maße. Sie konnten aber keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf den Leitwert in einer Ruhephase finden. Spontanfluktuationen wurden von Cohen und Douglas nicht berichtet. Auch Spring et al. (1974) fanden keine Gruppenunterschiede (KG und Nicht-Medikamentengruppe) bezüglich des basalen Hautleitwiderstandes. Darauf bezugnehmend sind Spring et al. nicht der Auffassung, dass alle, die gut auf Methylphenidat ansprechen, untererregt sind. Es könnte aber auch eine Vereinfachung sein, nur elektrodermale Aktivität als Indikator für „Arousal“ abzuleiten. Außerdem hielten die Autoren es für möglich, dass sich der Erregungslevel der Probanden durch die Medikamententherapie in Richtung normalen Levels verändert hat.

Eine neuere Studie von Lazzaro et al. (1999), sammelte EEG und EDA Daten von männlichen Jugendlichen im Alter von 11 bis 17 Jahren mit (N = 54) und ohne (N = 54) ADHS, diagnostiziert nach DSM-IV Kriterien, in einer 2 Minuten Ruhebedingung mit geschlossenen Augen. Es konnte ein signifikant geringeres durchschnittliches Hautleitwertniveau in der ADHS Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe sowie eine signifikant geringere Anzahl an Spontanfluktuationen in der ADHS Gruppe beobachtet werden. Die Daten für Spontanfluktuationen fehlten bei 12 Kontrollpersonen und 19 ADHS-Personen. Diese Ergebnisse sprechen für die Annahme der autonomen Untererregung in der ADHS Gruppe. Diese Forschungsgruppe fand auch in vielen Regionen signifikante negative Korrelationen zwischen der absoluten Theta-Power im EEG und der Anzahl an nicht spezifischen Veränderungen der EDA und unterstützen damit zusätzlich die Untererregungshypothese der ADHS. Sie gehen davon aus, dass verstärkte Theta-Aktivität durch unzureichende Aktivierung subcortikaler Strukturen erklärt werden kann.

Für die Untererregungshypothese nach Satterfield und Dawson (1971) und vor allem für die Wirksamkeit von Medikamenten im Sinne einer Erregungserhöhung spricht ebenfalls eine aktuelle Medikamentenstudie von Lawrence et al. (2005). Ziel war es, die Effekte von Methylphenidat in einer ADHS Gruppe auf das zentrale und autonome Nervensystem zu erforschen. Die ADHS Gruppe bestand aus 18 Buben des ADHS Mischtypus im Alter von 8

bis 13 Jahren und die Kontrollgruppe aus 18 unauffälligen Buben. Es wurde zweimal in Folge ein Continuous Performance Test (CPT) vorgegeben; Reaktionszeiten und Fehler beschrieben die Leistungen der Probanden. Aufgezeichnet wurden das Hautleitwertsniveau (SCL) und phasische Hautleitwertsreaktionen sowie ereigniskorrelierte Hirnpotentiale. Es wurde erwartet, dass auffällige Kinder eine schlechtere Leistung erbringen würden und ohne Medikation ein geringeres Arousallevel im Hautleitwert zu beobachten wäre. Dementsprechend konnten für die ADHS Gruppe mehr Fehler im ersten Durchgang festgestellt werden. Dieser Unterschied verschwand in der Medikamentenbedingung, was dafür spricht, dass MPH Aufmerksamkeit und Konzentration verbessert. Es fanden sich aber keine signifikanten Unterschiede in der Reaktionszeit. Für den Hautleitwert konnte die Annahme der Untererregung im Sinne Satterfield und Dawson (1971) bestätigt werden. Es fand sich in der ersten Phase ein geringerer SCL in der ADHS Gruppe als in der Kontrollgruppe, dieser verschwand nach der Einnahme von Methylphenidat. In Bezug auf die phasischen Reaktionen konnten, wie auch schon in einigen Studien zuvor (Satterfield & Dawson, 1971; Spring et al., 1974) kleinere phasische Reaktionen (SCRs) in hyperaktiven Kindern als in den Kontrollgruppen beobachtet werden. Nach Lawrence et al. (2005), sowie auch der Studie von Satterfield und Dawson folgend, könnte diese Reduktion der phasischen Reaktionen damit in Zusammenhang stehen, dass Kinder im optimalen Erregungszustand durch die Medikamente leichter den Anforderungen der Aufgaben entsprechen können.

Einige bisherige Studien untersuchten die autonome Erregung bei ADHS mit den Maßen elektrodermaler Aktivität (SCL, n.s. SCRs und SCRs) und manche davon stützen die Hypothese der Untererregung bei einer ADHS (Satterfield & Dawson, 1971; Spring et al., 1974; Lazzaro et al., 1999; Lawrence et al., 2005).

1.6 Forschungsfragen

Bis vor einigen Jahren galt die ADHS als eine Entwicklungsstörung, die prinzipiell im Kindesalter bei einer Prävalenzrate von 3-5 % auftritt (Ryffel & Ryffel, 2004). Jedoch konnten Follow-up Studien bezüglich der ADHS im Erwachsenenalter wie jene von Barkley et al. (2002) belegen, dass Symptome weiter bestehen können und die Autoren berichten auch von anderen prospektiven Studien, deren Stichproben zu 50 % oder mehr von Symptomen im Erwachsenenalter betroffen sind. Auch Prävalenzstudien kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen bezüglich einer ADHS Diagnose im Erwachsenenalter (Fayyad et al., 2007). Diese Differenzen gehen auf die unterschiedlichen Diagnosekriterien zurück, die bei der

Begutachtung angewandt wurden (Baud et al., 2007). Die verschiedenen Verfahren zur Selbstbeurteilung, inklusive der Screening-Tests, tragen ebenfalls zur Heterogenität in der Diagnosestellung bei. Die Kriterien werden in den Skalen bei unterschiedlicher Intensität als erfüllt angesehen und die Übersetzungen ins Deutsche enthalten zahlreiche „Varianten der Itemformulierungen“ (Trimmel et al., 2011).

Studien, die sich mit objektiven Daten aus Aufmerksamkeitsleistungstests beschäftigen, konnten feststellen, dass die ADHS Gruppe im Vergleich zu einer Kontrollgruppe verlangsamte Reaktionen und mehr Fehler aufweist (Marchetta et al., 2008; Seidman et al., 1998).

Satterfield und Dawson (1971), Spring et al. (1974) und Lawrence et al. (2005), die ADHS Symptome durch eine Untererregung des Organismus erklären, untersuchten Gruppenunterschiede (Kinder mit und ohne ADHS) in Bezug auf elektrodermale Aktivität und Verhaltensdaten während bestimmter Versuchsbedingungen. Bisher keine Studie erforscht die Beziehung von Verhaltensdaten, sowie elektrodermaler Aktivität mit subjektiven Beurteilungen der ADHS-Erwachsenen in mental fordernden Bedingungen und ruhigen Bedingungen. Die vorliegende Pilotstudie untersucht den Zusammenhang sympathischer Aktivierung, gemessen mittels elektrodermalen Aktivität (Anzahl der Spontanfluktuationen), sowie auch Verhaltensdaten (Reaktionszeit und Fehlerhäufigkeit) mit den selbsteingeschätzten Aufmerksamkeitsdefiziten der Erwachsenen.

Daraus leiten sich folgende Forschungsfragen ab:

Zeigen Erwachsene, die in einem ADHS Screening auffällige Werte erzielen, Zusammenhänge mit der Reaktionszeit und der Fehlerhäufigkeit in einem objektiven Aufmerksamkeitsleistungstest?

Zeigen Erwachsene mit selbsteingeschätzten Aufmerksamkeitsdefiziten Zusammenhänge mit der Anzahl der Spontanfluktuationen?

Finden sich Unterschiede der ADHS-Gruppen in der Anzahl der Spontanfluktuationen in Abhängigkeit der experimentellen Bedingungen?

2 METHODE

2.1 Design und Variablen

Die vorliegende Arbeit ist eine hypothesengenerierende Laborstudie, da erst seit wenigen Jahren Forschungsarbeiten vorliegen, die ADHS als eine chronische psychiatrische Störung im Erwachsenalter untersuchten (Konrad & Rösler, 2009).

Untersucht werden einerseits Zusammenhänge der Selbsteinschätzung von ADHS-Symptomen in Screenings mit den Leistungen im Aufmerksamkeitstest (Auf 10, Trimmel, 2000). Die unabhängigen Variablen sind gängige ADHS-Screenings, die abhängigen Variablen sind die mittleren Reaktionszeiten und Anzahl richtiger Reaktionen in den Aufmerksamkeitskomponenten (AUF 10). Außerdem wurden Zusammenhänge der ADHS-Skalen (Screening und Langformen) mit der abhängigen Variable, dem elektrodermalen Parameter (Anzahl der Peaks), untersucht. Der Zusammenhang zweier Variablen wird mit einer einfachen Interdependenzanalyse geprüft (Trimmel, 2009).

Bei der Untersuchung der Unterschiede im elektrodermalen Parameter (Anzahl der Spontanfluktuationen) in Abhängigkeit der Bedingungen handelt es sich um einen Messwiederholungsplan, da die abhängige Variable (Anzahl der Spontanfluktuationen) an denselben Versuchspersonen während unterschiedlichen Anforderungen in den Bedingungen (Baseline 1 und 2, Aufmerksamkeit, Vigilanz und der Intelligenztest) gemessen wurde (Winer, Brown & Michels, 1991 zitiert nach Trimmel, 2009). Außerdem wurde dieses Design mit einem Gruppierungsfaktor „ADHS Gruppe“ erweitert (Trimmel, 2009). Die unabhängige Variable „ADHS Gruppe“ wird mittels Cut-off Wert der verschiedenen Diagnosefragebögen gebildet. Die Auswertung erfolgte mittels einer Varianzanalyse mit Messwiederholung. Der Innersubjektfaktor „Versuchsbedingungen“ weist sechzehn Stufen auf: Fragebogen (FB), Baseline1 (Base1), Baseline2 (Base2), Aufmerksamkeitstest (5-Minuten-Intervalle: Auf1, Auf2, Auf3, Auf4, Auf5, Auf6, Auf7, Auf8), Vigilanz (5-Minuten-Intervalle: Vig1, Vig2, Vig3) und Intelligenztest (5-Minuten-Intervalle: WMT1, WMT2)., Je nach ADHS-Diagnosefragebogen gibt es im Zwischensubjektfaktor ADHS Gruppe zwei oder drei Ausprägungen (Unauffällige vs. ADHS-Auffällige, Unauffällige vs. ADHS-Diagnose oder Unauffällige vs. ADHS-Auffällige vs. ADHS-Diagnose).

2.2 Untersuchungsteilnehmer

Die anfallende Stichprobe umfasst 100 Teilnehmer und setzt sich vorwiegend aus Studenten der Universität Wien zusammen. Für die Partizipation an unserer Studie wurden Gutpunkte für die Abschlussprüfung des Wahlfachs Allgemeine Psychologie angerechnet. Nur ein kleiner Teil wurde aus Selbsthilfegruppen mit der ADHS Problematik gewonnen. Für eine Testperson A85 wurde die Untersuchung aus messtechnischen Gründen abgebrochen und zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt, ihre erste Teilleistung wurde aus der Studie exkludiert. Eine weitere Testperson A96 gab an schwere Symptome einer Aufmerksamkeitsstörung zu haben und war nur imstande die Fragebögen und den Vigilanztest zu bearbeiten. An der Untersuchung nahmen 39 männliche und 61 weibliche Personen teil. Das mittlere Alter der Stichprobe betrug 26.96 Jahre (*SD* = 9.5). Die Altersspanne reichte von 18 bis 61 Jahren. 54 Teilnehmer lebten zum Untersuchungszeitpunkt in einer festen Partnerschaft. Für die Untersuchung wurden die Teilnehmer in Abhängigkeit der Fragbögen in Gruppen eingeteilt (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Überblick über die aus den Selbstbeurteilungen erreichte Gruppeneinteilung (Häufigkeiten, N = 100):

Fragebogen	Gruppe	N
ADHS-E	Unauffällige	68
	ADHS-Auffällig	21
	ADHS-Diagnose	11
ADHS-LE	Unauffällige	70
	ADHS-Auffällig	14
	ADHS-Diagnose	16
ICD-10 Symptomkriterien	Unauffällige	93
	ADHS-Diagnose	7
DSM-IV-TR Symptomkriterien „vorwiegend unaufmerksamer Typ“	Unauffällige	82
	ADHS-Diagnose	18
DSM-IV-TR Symptomkriterien „vorwiegend hyperaktiver Typ“	Unauffällige	91
	ADHS-Diagnose	9
DSM-IV-TR Symptomkriterien „Mischtypus“	Unauffällige	92
	ADHS-Diagnose	8
ASRS-Screening-Trimmel	Unauffällig	83
	ADHS-Auffällig	17
ASRS-Screening-WHO	Unauffällig	80
	ADHS-Auffällig	20
ASRS-Langform-Unaufmerksamkeit	Unauffällige	72
	ADHS-Auffällig	20
	ADHS-Diagnose	8
ASRS-Langform-Hyperaktivität	Unauffällige	79
	ADHS-Auffällig	16
	ADHS-Diagnose	5
CAARS-ADHS Index	Unauffällige	85
	ADHS-Auffällig	11
	ADHS-Diagnose	4
Gesamt		100

2.3 Untersuchungsmaterialien

Im folgenden Abschnitt werden die verschiedenen Screenings und Langformen der Fragebögen zur Erfassung der ADHS, der Aufmerksamkeitstest, der Intelligenztest und das Aufzeichnungsgerät für den Parameter der EDA beschrieben, die in dieser vorliegenden Untersuchung zur Anwendung kamen.

2.3.1 Screenings und Fragebogen-Langformen

Die „Adult-ADHD-Self-Report-Scale-V1.1“ (ASRS; von der WHO, 2003 in der deutschen Übersetzung von Trimmel et al., 2011, S13-14 in Anlehnung an Krause & Krause, 2009) ist ein Fragebogen mit 18 Items zur Beurteilung des DSM-IV Symptomkriteriums A in den Bereichen Unaufmerksamkeit sowie Hyperaktivität und Impulsivität auf einer fünfstufigen Skala von 0 bis 4 (0 = *nie*, 1 = *selten*, 2 = *manchmal*, 3 = *oft*, 4 = *sehr oft*) während der letzten 6 Monate (Kessler et al., 2005). Die ersten 6 Items bilden das Screening, dieses wurde in der deutschen Version der WHO (2003) und zusätzlich in der deutschen Übersetzung nach Trimmel et al., (2011) in der vorliegenden Arbeit vorgegeben.

Bei der Auswertung wurden Summenscores für die Skalen Unaufmerksamkeit (Items 1-4 und 7-11) und Hyperaktivität (Items 5-6 und 12-18) gebildet. Ein Rohwert ab 17 in der jeweiligen Skala gilt als auffällig und mit einem Rohwert ab 24 sind die Einschätzungen klinisch signifikant (Caci, Bayle & Bouchez, 2008). Für den ASRS Screener ist ein Cut-off-Wert ab 4 ein auffälliges Ergebnis (Adler, Ciranni, Shaw & Paunikar, 2010).

„Conner´s Adult ADHD Rating Scalses“ (von Conners, Erhart & Sparrow, 1999 in der deutschen Übersetzung von Christiansen, Schimmelmann, Oades & Hebebrand, 2007). Die CAARS gibt es in zwei Formen einerseits als Selbstbeurteilungsskalen und andererseits als Fremdbeurteilungen. Die Einschätzung der Symptome erfolgt anhand einer Likert-Skala von 0 (*überhaupt nicht / nie*) bis 3 (*sehr stark* / *sehr häufig*) (Christiansen et al., 2010). Erfasst werden nach Krause & Krause (2009, S. 105) folgenden Subskalen:

A: Unaufmerksamkeit und Gedächtnisprobleme
B: Hyperaktivität und Unruhe
C: Impulsivität und Labilität
D: Probleme mit dem Selbstkonzept

E: Symptome des Aufmerksamkeitsdefizits gemäß DSM-IV
F: Symptome der Hyperaktivität und Impulsivität gemäß DSM-IV
G: ADHD-Gesamtsymptome nach DSM-IV
H: ADHD-Index

Es gibt die Langform (66 Items) und zusätzlich eine Screening-Version mit 30 Items, gebildet aus den Skalen E, F, G und H. Die Auswertung berücksichtigt Geschlecht und Altersgruppen (Krause & Krause, 2009).

Das ADHS-E/ADHS-LE (Schmidt & Petermann, 2009) gibt es in zwei Versionen. Das Kernscreening umfasst 25 Items und die Langform (ADHS-LE) umfasst 64 Items. Es sollen die aktuellen auffälligen Symptomausprägungen einer ADHS im Erwachsenenalter erfasst werden. Die Skalen des ADHS-E und ADHS-LE (aus Gerber, 2010, S. 73):

- *Emotion und Affekt*
- *Aufmerksamkeitssteuerung*
- *Unruhe/Überaktivität*
- *Impulskontrolle/Disinhibition*
- *Stresstoleranz*
- *Extraversion*
- *Retrospektive Angaben*

Beurteilt werden nicht nur die Kardinalsymptome Unaufmerksamkeit, Hyperaktivität und Impulsivität, sondern auch die „erwachsenentypischen“ Problembereiche der Wender-Utah Kriterien. Es lässt sich zusätzlich ein Gesamtwert ermitteln. Die Skalen Retrospektive Angaben und Extraversion gibt es nur in der Langform (Gerber, 2010). Die Beurteilung der Symptome erfolgt auf einer 4 Stufen Skala von *trifft nicht zu* bis zu *trifft voll zu*. Ein T-Wert von > 60 gilt als auffällig und bei > 70 als klinisch signifikant (Schmidt, 2009).

Symptomlisten zur Selbstbeurteilung für ADHS-typische Symptome des DSM-IV-TR und der ICD-10-Forschungskriterien (APA, 2000 in der deutschen Übersetzung nach Trimmel et al., 2010b). Es wird vom Patienten auf zwei Stufen (0 = *nein*, 1 = *ja*) angegeben, ob ein ADHS typisches Symptom (nach den DSM-IV-TR bzw. den ICD-10-Forschungskriterien) seit mindestens 6 Monaten bestanden hat und nicht dem Entwicklungsstand entspricht. Für die Forschungskriterien nach ICD-10 muss aus allen drei Bereichen eine Mindestanzahl an

Symptomen bestehen. Mit sechs Symptomen der Unaufmerksamkeit, drei Symptomen der Überaktivität und einem Symptom der Impulsivität wird die Diagnose einer ADHS erfüllt. Für die DSM-IV-TR Symptomcheckliste müssen die Symptome ebenfalls länger als sechs Monate bestanden haben und werden mit „ja“ als vorhanden und mit „nein“ als nicht vorhanden beurteilt. Für den vorwiegend unaufmerksamen Typus müssen sechs Symptome der Unaufmerksamkeit erfüllt sein und für den vorwiegend hyperaktiven Typus müssen sechs Symptome der Hyperaktivität-Impulsivität erfüllt sein. Zusätzlich gibt es den Mischtypus, der jeweils sechs Symptome jeder Skala erfüllen muss.

2.3.2 Testbatterie zur Erfassung der Aufmerksamkeitsleistung

Dieser Aufmerksamkeitstest (AUF 10; Trimmel, 2000; Trimmel & Wittberger, 2004) besteht aus 10 Subtests und wird am Computer vorgegeben. Zuerst durchläuft die Testperson eine Instruktionsphase, gefolgt von einer Übungs- und der eigentlichen Testphase. Hierbei wird jeder Reiz eine bestimmte Zeit lang dargeboten, ohne Rücksicht, ob auf den Reiz reagiert wird oder nicht. Die Durchführungsdauer beträgt in etwa eine Stunde. Die Testwerte mittlere Reaktionszeit und Anzahl der richtigen Reaktionen werden bei der Auswertung getrennt für die Übungs- und Testphase gebildet. Die Testbatterie umfasst folgende zehn unterschiedliche Aufmerksamkeitsaspekte:

- Antizipative Aufmerksamkeit

Inmitten des Bildschirms bewegen sich zwei Pfeile waagerecht bzw. senkrecht aufeinander zu und die Testperson soll durch möglichst schnelles Drücken der Reaktionstaste angeben, wenn sich die Spitzen genau gegenüberstehen. Als interessierende Variable dienen in diesem Untertest die mittleren Reaktionszeiten (ms) sowie die Anzahl verfrühter, verspäteter und nicht erfolgter Reaktionen.

- Selektive Aufmerksamkeit (p2)

Nacheinander werden 120 Zeichen 2 Sekunden lang dargeboten und es ist auf alle Stimuli mit einem Tastendruck zu reagieren. Die Zeichen bestehen entweder aus einem p oder einem d mit bis zu vier Strichen. Als Zielreiz gelten alle p mit zwei Stichen, während alle anderen Kombinationen als Distraktoren fungieren.

- Selektive Aufmerksamkeit (symbolisch)

Diese Aufgabe ist vergleichbar mit dem vorherigen Untertest. Es werden hier anstelle der Buchstaben die Symbole „o“ und „^“ verwendet. Als Zielreiz gilt ein o mit zwei Strichen.

- Selektive akustische Aufmerksamkeit

Dieser Untertest (11) wurde im Rahmen der Studie zusätzlich eingefügt. Mittels Tastendruck [Y] für den tiefen Ton (1000 Hertz) und [X] für einen hohen Ton (2000 Hertz) sollte der Reiz bestätigt werden.

- Geteilte Aufmerksamkeit

Es war von den Testpersonen eine Doppelaufgabe mit visuellen und akustischen Reizen zu bearbeiten. Die visuellen Reize entsprechen den Stimuli aus dem Untertest zur symbolischen selektiven Aufmerksamkeit und die akustischen Reize dem Untertest zur selektiven akustischen Aufmerksamkeit. Die Zielreize waren ein Kreis mit zwei Strichen sowie die beiden akustischen Reize. Die Personen sollten auf die akustischen Reize mit dem Zeige- und Mittelfinger der linken Hand (Tastaturbelegung: X, Y) und auf visuelle Reize mit der rechten Hand (Tastaturbelegung: N, M) reagieren.

- Ausblenden eines akustischen Distraktors

Hier wird wieder die selektive visuelle Aufgabe aus Untertest 3 bearbeitet, wobei zusätzlich eine akustische Ablenkung (*irrelevant speech*) eingespielt wird.

- Objektbezogene Aufmerksamkeit

Reale und abstrakte Objekte, soziale Bilder und sinnhafte Wörter mit zwei Buchstaben werden sowohl links als auch rechts eines Fixationspunkts mit einer Dauer von 500 ms dargeboten. Eines der beiden Bilder war unscharf. Die Person sollte durch Drücken der linken [N] oder rechten [M] Taste mit der rechten Hand entscheiden, welche der beiden Abbildungen besser zu erkennen war.

- Farb-Form-Aufmerksamkeitsfilter

Auf schwarzem Hintergrund sind rote Kreise und blaue x zu sehen. In dieser Wahlreaktionsaufgabe ist zu entscheiden, ob ein rotes x (Zielreiz) anstelle der blauen x dargeboten wurde, was bei der Hälfte der Aufgaben der Fall war.

- Form-Bewegungs-Aufmerksamkeitsfilter

Auf einem schwarzen Bildschirmhintergrund werden weiße Kreise und weiße x simultan eingeblendet. Die weißen x bewegen sich nicht, während sich die weißen Kreise nach oben verschieben, womit die Reaktion mittels Tastendruck [M] zu bestätigen war. Sollte aber doch ein weißes x (Zielreiz) mit nach oben wandern, sollte die entsprechende Taste [N] gedrückt werden.

- Farb-Form-Bewegungs-Aufmerksamkeitsfilter

Hier werden Untertest 7 und 8 kombiniert. 12 blaue x werden auf dem Bildschirm dargeboten, während sich rote Kreise nach oben bewegen (Reaktion mit Taste M). In der Hälfte der Aufgaben wird auch ein rotes x (Zielreiz) nach oben bewegt, worauf die Personen mit der Taste [N] reagieren sollte.

- Vigilanz

Mit diesem Untertest wird die Daueraufmerksamkeit geprüft. Die Testpersonen folgen einem weißen Punkt auf schwarzem Untergrund, der sich in kleinen Sprüngen in einer Kreisbahn bewegt. Relativ selten und in unregelmäßigen Zeitabständen macht der Punkt einen Doppelsprung und die Testperson soll mit einem Tastendruck [M] reagieren.

(Trimmel & Wittberger, 2004)

2.3.3 Wiener Matrizen Test (Forman, 1979)

Dieser Rasch-konforme Papier-Bleistifttest dient zur sprachfreien Erfassung des schlussfolgernden Denkens. Er kann für 14- bis 40-jährige und auch ältere Personen angewendet werden. Der Test umfasst 24 Items im Multiple-Choice-Format und dauert ca. 25 Minuten (Kubinger, 2006, S. 401).

2.3.4 Geräte

Der Hautleitwert wurde mit dem Gerät Nexus-4 (Hersteller: MindMedia BV, Niederlande) aufgezeichnet. Gemäß Manual (2004/05) ist dieses Gerät eine 4- Kanal physiologische Monitoring- und Biofeedbackplattform. Die ersten zwei Kanäle sind mit einer Abtastfrequenz von 1024 Hz dazu gedacht, Signale wie EEG, EMG, ECG, EOG und SCP aufzuzeichnen. Die zweiten Kanäle mit einer Abtastfrequenz von 128 Hz sind für die Messung von RSP, BVP, SC/DER und Hauttemperatur vorgesehen. Die Ableitung der EDA erfolgte über den 4. Kanal (32 SPS-Sensor-D) mit Ag-AgCl Fingerelektroden.

2.4 Ablauf

Die Testpersonen wurden eingeladen und einer von drei Diplomanden, die diese Studie durchführten, gab den Versuchspersonen eine allgemeine Einleitung und platzierte die notwendigen Elektroden des EKG- und EEG-Gerätes. Es war vor allem wichtig zu betonen, während der Testung ruhig sitzen zu bleiben, damit keine Artefakte die Aufzeichnung der physiologischen Parameter beeinflussen. Die Ableitungen des EKGs und des EEGs sind nicht Bestandteil dieser Arbeit. Das Sensorkabel der EDA wurde mit dem Nexus-4 durch den Kanal D verbunden. Am Ringfinger und kleinen Finger der nichtdominanten Hand wurden die Elektroden der EDA angebracht. Das soll den Vorteil haben, auf eine dünnere Hornschicht zu treffen (Schandry, 1989). Danach begannen die Aufzeichnungen der physiologischen Parameter.

Den Probanden wurden mittels Acer ® Travelmate 620 die Selbstbeurteilungsfragebögen und Screenings zur Erfassung der ADHS Symptomatik in elektronischer Form ohne Zeitangabe vorgegeben. Um die Anonymität zu gewährleisten, wurden individuelle Codes vergeben (Buchstabe + fortlaufende Nummer). Der Code A85 wurde ausgelassen (s. o.), da die Untersuchung abgebrochen werden musste. Die Testpersonen benötigten ungefähr 20 Minuten um diese zu bearbeiten. Für Fragen standen die Versuchsleiter jederzeit bereit.

Nachdem die Fragebögen abgeschlossen waren, wurden eine Baseline 1 mit geschlossenen Augen und eine Baseline 2 mit geöffneten Augen absolviert. Die Probanden waren aufgefordert sich mit geschlossenen Augen und darauf mit geöffneten Augen im Sitzen zu entspannen. Beide Bedingungen dauerten jeweils 5 Minuten.

Im Anschluss wurde am Acer ® Travelmate 620 die Testbatterie AUF 10 zur Erfassung der Aufmerksamkeitsleistung (Trimmel, 2000) nach einer kurzen Instruktion bearbeitet. Es kamen die bereits beschriebenen 11 Untertests zur Anwendung. Jedem Untertest war eine Instruktion und Übungsphase vorgeschaltet. Bei Fragen konnten sich die Testpersonen wieder an den anwesenden Versuchsleiter wenden. Die Bearbeitungsdauer des Computertests betrug ungefähr eine Stunde.

Am Ende der Untersuchung wurde der Wiener Matrizen Test von Forman (1979) vorgegeben. Nach einer Einweisung durch den Testleiter aus dem Manual und drei Beispielsitems benötigten die Teilnehmer zwischen 10 und 25 Minuten für die Bearbeitung der Aufgaben zur Erfassung des schlussfolgernden Denkens. Die Lösungen waren auf einem Antwortbogen zu notieren. Damit war die Untersuchung abgeschlossen und die Elektroden wurden wieder abgenommen.

Insgesamt dauerte die Testung 2,5 bis 3 Stunden. Diese unterschiedlichen Bearbeitungszeiten sind insofern erklärbar, da es für die Fragebogenbedingung keine feste Zeitangabe gegeben hat und auch die Bearbeitungsdauer des WMT zwischen 10 und 30 Minuten variierte (Abbildung 2).

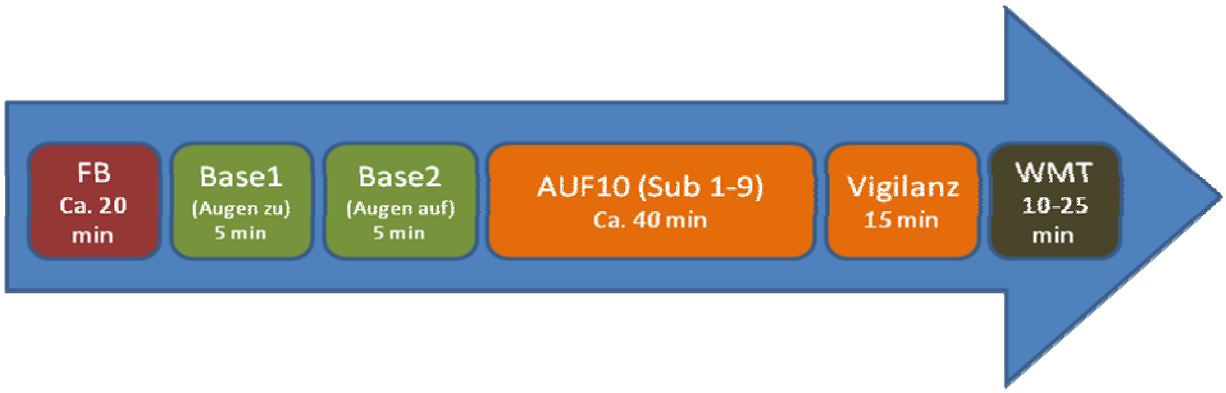

Abbildung 2: Ablaufdarstellung der Untersuchung (erstellt von Rudolf Engel, Daniela Stefan und Katrina Sinz)

2.5 Auswertung

Die Daten aus dem Aufzeichnungsgerät Nexus-4 waren am ACER Notebook im Programm BioTrace abgespeichert und der gesamte Zeitabschnitt jeder Bedingung pro Versuchsteilnehmer mussten nach der Studie einzeln aus dem Sitzungsüberblick des BioTrace Programms exportiert und als .txt Datei gespeichert werden. Dieses Text-Files wurden direkt am Laptop in den EEG Programm Manager geladen. Mit dem Programm #BIO2MUL.EXE werden alle im EEG Programm Manager geladenen .txt Dateien (max. 500) ins BesaMul-Format konvertiert. Im nächsten Schritt wird mit dem Programm #EDA_RED.EXE die Sample-Rate aller Dateien im Verzeichnis reduziert. In der vorliegenden Arbeit wurde die Sample-Rate um den Faktor 8 reduziert und die neue Sample-Rate betrug demnach 4Hz. Das Programm #EDA_ME1.EXE wertet das EDA-Biosignal nun aus. Als kritischer Wert wurde in der computergestützten Auswertung 0.05 µS angegeben. Dieses Kriterium bestimmt die Registrierung einer Spontanfluktuation in einer Zeiteinheit (z. B. 5-Minuten-Intervalle). Ebenfalls wird in diesem Schritt das Intervall angegeben, welches herausgespielt werden soll. In diesem Fall wurden für die EDA jeweils 5-Minuten-Intervalle herausgespielt. Für die Bedingungen Aufmerksamkeit, Vigilanz und WMT musste das Programm mehrere 5-Minuten-Abschnitte generieren und man musste das Programm #EDA_ME1.EXE mehrmals über die Red-Datein laufen lassen. Außerdem konnte der EEG Manager wegen der Aufzeichnungslänge nicht alle 100 Files auf einmal laden und sie wurden in zwei Teilen (Vpn 1-50 und Vpn 51-100) pro Bedingung und Intervall herausgespielt.

Danach wurden die .txt-Files einzeln mit dem Makro „mc_open_besa_013.xls, das in den jeweiligen Ordner kopiert wurde, in Excel-Files umformatiert. Zusammengefügt wurden die daraus entstandenen Excel-Files ebenfalls mit einem Makro, erstellt von Fr. Mag. Meixner-Pendleton. Für die statistische Auswertung wurden die EDA Daten in das Statistiksoftware SPSS 17.0 für Windows importiert. Für die Auswertung der EDA wurden folgende Versuchsbedingungen und Intervalle herangezogen (siehe Tabelle: 3).

Aufgrund von unerwarteten EEG Ausfällen vor allem am Beginn der Studie und dem Abbruch der Untersuchung einer Testperson (A96) konnten einige 5-Minuten-Werte nicht vollständig exportiert werden und es kam zu folgenden fehlenden Werten: Bedingung Fragebogen (A57, A58, A80, A95), Bedingung Base1 (A3), sowie alle 5-Minuten Werte in den Bedingungen Aufmerksamkeit (A96), Vigilanz (A10) und WMT (A96).

Tabelle 3: Überblick über die herausgespielten Versuchsbedingungen

Abkürzung	Bezeichnung	Dauer	Beschreibung
FB	Fragebogen	5 min	Das Intervall beginnt nach Kontrolle der Aufzeichnungen und während der Bearbeitung der Fragebögen zur Erfassung einer ADHS am Computer.
BAS1	Baseline 1	5 min	Nach der Instruktion wenn die Person entspannt mit geschlossenen Augen auf ihrem Platz sitzt wird das Intervall markiert.
BAS2	Baseline 2	5 min	Das Intervall beginnt nach der Instruktion bei entspannten Sitzen mit geöffneten Augen.
AUFW1 – W8	Aufmerksamkeitstest (AUF 10)	40 min gegliedert in acht 5-Minuten-Intervalle	Die Zeiteinheit beginnt nach der Instruktion und der ersten Übungsphase und endet nach dem Ablauf von 40 Minuten. Demnach können die 5-Minuten-Intervalle nicht explizit den Subtests des AUF 10 zugeordnet werden.
VIGW1 - 3	Subtest: Vigilanz	15 min aufgeteilt auf drei 5-Minuten-Intervalle	Die gesamte Zeiteinheit beginnt nach der Instruktion und der Übungsphase und endet nach 15 Minuten.
WMTW1-W2	Wiener-Matrizen-Test	10 min werden getrennten auf zwei 5-Minuten-Intervalle	Die Zeit startet mit dem Beginn der ersten Testaufgabe und endet nach Beendigung der 10 Minuten.

Die Zeiteinheiten für die Auswertungen der Bedingungen Aufmerksamkeit, Vigilanz und WMT wurde in 5-Minuten-Intervalle der EDA gegliedert, um die Bedingungen vergleichbar zu machen.

Der Fragebogen, bestehend aus den Papier-Bleistiftversionen der jeweiligen Fragebögen (Screenings und Langformen) zur Erfassung einer ADHS, wurde mit dem Programm Sphinx plus – Lexica Edition (V5.1.03) generiert und auf das ACER® Travelmate 620 Notebook übertragen und dort vorgegeben. Die Antworten wurden ebenso dort abgespeichert. Nach den Testungen wurden die Fragebogendaten in das statistische Auswertungsprogramm SPSS 17.0 für Windows transferiert.

Der Aufmerksamkeitstest wurde ebenfalls auf dem Acer ® Travelmate 620 bearbeitet und ausgewertet sowie die Daten im Excel-Format gespeichert. Diese musste dann, selektiert nach den interessierenden Variablen, ins statistische Auswertungsprogramm SPSS 17.0 in die bestehende Fragebogendatenmatrix importiert werden.

Ausschließlich der WMT (Forman, 1979) wurde manuell ausgewertet und die Anzahl der richtigen Lösungen auf den Bögen notiert und auf auffällige Ergebnisse geachtet.

Mittels SPSS 17.0 wurden alle Datenfiles miteinander verbunden und die Berechnungen durchgeführt. Einzig die Grafiken der ANOVA mit Messwiederholung wurden mit dem Programm STATISTICA 10 Testversion erstellt (abgerufen am 12.6.2012 unter http://www.statsoft.de/dow_testversion.html).

3 ERGEBNISSE

Die Überprüfung der Daten auf Normalverteilung erfolgte durch Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstests, wobei ein signifikantes Ergebnis bedeutet, dass die beobachteten Daten keiner Normalverteilung unterliegen. Zusätzlich erfolgte die Beurteilung der entsprechenden Histogramme (Bortz & Döring, 2006, S. 218).

Der Parameter der EDA (Peaks) in allen Bedingungen weist jeweils Normalverteilung auf ($p > .05$), während die Summenscores der Fragebögen ICD-10, DSM-IV-TR, ASRS V1.1(Screenings) und bestimmte Skalen der CAARS nicht einer Normalverteilung entsprechen ($p \leq .05$). Die Leistungen im Aufmerksamkeitstest (AUF10) zeigen für die Reaktionszeiten (RT) eine Normalverteilung ($p > .05$), wobei für die Anzahl der richtigen Reaktionen, verfrühten Reaktionen und der falsch Positiven keine Normalverteilung anzunehmen ist ($p \leq .05$). Zur Übersicht wird auf die Tabellen A1 – A3 im Anhang verwiesen.

Im Anschluss an die Überprüfung der Daten auf Normalverteilung wurden Korrelationen berechnet, um die Zusammenhänge zwischen den unabhängigen Variablen Selbstbeurteilungsfragebögen und den abhängigen Variablen (Reaktionszeiten, Anzahl der Richtigen und der Anzahl der Peaks) zu untersuchen. Sofern die Voraussetzungen erfüllt waren, wurde eine Pearson-Produkt-Momentkorrelation berechnet, war dies nicht der Fall, war entsprechend der Spearman‘sche Rangkorrelationskoeffizient zu berechnen (Bortz & Döring, 2006, S. 508).

Für die Überprüfung der Unterschiede im Parameter der EDA in Abhängigkeit der Gruppeneinteilung auf Basis der jeweiligen Fragebögen zur Erfassung von ADHS und den Untersuchungsbedingungen wurden Varianzanalysen mit Messwiederholung durchgeführt.

Als Voraussetzungen der angewandten varianzanalytischen Verfahren mit Messwiederholung sind zu prüfen (Field, 2009):

- Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest zur Prüfung der Daten auf Normalverteilung in den Teilstichproben
- Mauchly‘s-Test zur Prüfung der Sphärizität
- Levene‘s-Test zur Prüfung der Homogenität der Varianzen zwischen den Gruppen

Sofern die Sphärizität nicht gegeben ist, werden, bei einem Ausgangswert von < .75, die korrigierten Werte nach Greenhouse-Geisser und bei einem Ausgangswert von > .75 die korrigierten Werte nach Huynh-Feldt angegeben (Girden, 1992, zitiert aus Field, 2009, S. 461). Die Varianzanalyse gilt als robust, um auch bei Vorliegen von Verletzungen der Voraussetzungen angewendet zu werden (Field, 2009; Backhaus, Erichson, Plinke & Weiber, 2003). Die Signifikanzprüfung erfolgte zweiseitig und das Signifikanzniveau wurde mit $\alpha = .05$ festgesetzt.

3.1 Deskriptive Analyse

Die Tabelle 4 zeigt die Deskriptivstatistik der Verteilung der Scores der Fragebögen zur Erfassung einer ADHS in der Stichprobe. Die deskriptiven Analysen aller weiteren Variablen der vorliegenden Studie befinden sich in den Tabellen A4 – A6 im Anhang.

Tabelle 4: Mittelwerte (*M*), Standardabweichungen (*SD*), Minima und Maxima der Teilnehmer (N= 100) in den Fragebögen

	M	*SD*	Minimum	Maximum	N
ADHS-E	24.25	9.44	8	47	100
ADHS-LE	60.54	26.24	10	132	100
ASRS V1.1 Screening (Trimmel et al., 2011)	1.72	1.61	0	5	100
ASRS V1.1 Screening (WHO, 2003)	1.91	1.62	0	6	100
ASRS V1.1 Langform: Skala Unaufmerksamkeit	13.87	6.58	1	32	100
ASRS V1.1 Langform: Skala Hyperaktivität	12.14	6.28	0	34	100
ICD-10: Unaufmerksamkeit (G1)	2.35	2.80	0	9	100
ICD-10: Überaktivität (G2)	.69	1.22	0	5	100
ICD-10: Impulsivität (G3)	.77	1.30	0	4	100
DSM-IV-TR: Unaufmerksamkeit	2.29	2.77	0	9	100
DSM-IV-TR: Hyperaktivität/Impulsivität	1.83	2.13	0	8	100
CAARS: Skala (A) Inattention/Memory Problems	10.53	6.38	1	34	100
CAARS: Skala (B) Hyperactivity/Restlessness	12.59	6.40	3	35	100
CAARS: Skala (C) Impulsivity/Emotional Lability	10.37	5.50	1	24	100
CAARS: Skala (D) Problems with Self-Concept	6.99	3.67	0	18	100
CAARS: Skala (E) DSM-IV Inattentive Symptoms	7.25	4.91	0	23	100
CAARS: Skala (F) DSM-IV Hyperactive-impulsive Symptoms	7.00	4.70	0	23	100
CAARS: Skala (G) DSM-IV ADHD Symptoms Total	14.25	8.60	2	40	100
CAARS: ADHD Index (H)	11.14	5.53	2	24	100

3.2 Zusammenhänge zwischen ADHS-Screeningverfahren und Aufmerksamkeitsleistungen (AUF 10)

3.2.1 Reaktionszeiten

Untersucht werden Zusammenhänge zwischen den Summenscores der Screenings und den Reaktionszeiten (ms) der Untertests des AUF10 (T1-T11).

Da die abhängige Variable Reaktionszeit und einige Scores der Screenings (ADHS-E und Skala F der CAARS) einer Normalverteilung folgen sind in Tabelle 5 (signifikante Korrelationen wurden fett formatiert) die Korrelationskoeffizienten der Produkt-Moment-Korrelation dargestellt. Die grafischen Darstellungen aller signifikanten Zusammenhänge werden im Anhang gezeigt.

Tabelle 5: Korrelationskoeffizienten der Produkt-Moment-Korrelation bezüglich der Zusammenhänge zwischen den Scores der ADHS Screenings (ADHS-E sowie der Skala F Hyperaktivität/Impulsivität nach DSM-IV der CAARS) und Reaktionszeiten (ms); N = 99

	T1RT	T2RT	T3RT	T11RT[1]	T4RT	T5RT	T6RT	T7RT	T8RT	T9RT	T10RT[2]
ADHS-E	-.009	**.243***	**.202***	.163	.173	.180	.041	.100	.170	.151	.189
CAARS-F	-.039	**.330****	**.243***	.121	**.243***	**.256***	.080	.152	**.270****	**.225***	.137

**. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Anm.: [1] T11 ist vor T4, da er nachträglich eingefügt wurde; [2] N = 100

Für das ADHS-E Kernscreening können im Bereich der selektiven Aufmerksamkeit in den Untertests T2 (p2) und T3 (symbolisch) geringe positive signifikante ($p < .05$) Zusammenhänge mit den Reaktionszeiten beobachtet werden(Abbildung A1 und Abbildung A2 im Anhang). Außerdem zeigen sich für das ADHS-E Kernscreening in den Bereichen geteilte Aufmerksamkeit ($r = .173$; $p = .086$), Ausblenden eines Distraktors ($r = .180$; $p = .075$), Form-Bewegungsaufmerksamkeit ($r = .170$; $p = .093$) sowie in der Vigilanz ($r = .189$; $p = .060$) geringe positive, tendenzielle Zusammenhänge mit der Reaktionszeit.

Für die Skala F (*Hyperaktivität/Impulsivität nach DSM-IV*) der CAARS sind geringe bis mäßige, positive signifikante ($p < .05$) Zusammenhänge nach Pearson in den Bereichen selektiver Aufmerksamkeit (T2 mit $r = .330$ und im T3 mit $r = .243$), geteilter Aufmerksamkeit (T4 mit $r = .243$), Ausblenden eines Distraktors (T5 mit $r = .256$), Form und Bewegungs-Aufmerksamkeitsfilter (T8 mit $r = .270$) sowie im Farb-Form-Bewegungsaufmerksamkeitsfilter (T9 mit $r = .225$) festzustellen (Abbildungen A3 bis A8 im Anhang).

Für einige Scores der Fragebögen (ASRS nach Trimmel und WHO, CAARS Skala E und G) kann keine Normalverteilung angenommen werden, dementsprechend werden in Tabelle 6 die Korrelationskoeffizienten der Spearman'schen Rangkorrelation angegeben und Signifikanzen fett formatiert.

Tabelle 6: Korrelationskoeffizienten der Zusammenhänge zwischen den Scores (ASRS nach Trimmel und WHO, sowie den Skalen E und G der CAARS) und den Reaktioneszeiten (ms) des AUF 10 (T1-T11) nach Spearman; N = 99

	T1RT	T2RT	T3RT	T11RT[1]	T4RT	T5RT	T6RT	T7RT	T8RT	T9RT	T10RT[2]
ASRS (Trimmel)	-.054	.156	.117	.074	.092	.117	.007	.004	.037	.111	.030
ASRS (WHO)	-.052	**.207***	.153	.102	.100	.129	.007	.012	.007	.106	.071
CAARS-E	-.086	.079	.036	.023	.082	.051	-.065	-.034	.011	.104	-.028
CAARS-G	-.041	.191	.134	.083	.139	.147	-.003	.037	.106	.160	-.021

**. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Anm.: [1] T11 ist vor T4, da er nachträglich eingefügt wurde; [2] N = 100

Das ASRS Screeinig in der Übersetzung nach Trimmel et al. (2011) zeigt im Allgemeinen keine bedeutenden Zusammenhänge zwischen der Reaktionszeit und den verschiedenen Aufmerksamkeitskomponenten des AUF 10.

Das ASRS Screening in der Übersetzung der WHO (2003) weist im Bereich der selektiven Aufmerksamkeit (T2) mit $r_s = .207$ einen geringen positiven signifikanten ($p < .05$) Zusammenhang mit der Reaktionszeit auf (Abbildung A9 im Anhang).

Die Skala G (*ADHS Symptome total*) der CAARS korreliert nach Spearman positiv, tendenziell signifikant mit der Reaktionszeit im Bereich der selektiven Aufmerksamkeit (T2) mit $r_s = .191$ ($p = .058$).

3.2.2 Anzahl der Richtigen

Untersucht werden die Zusammenhänge zwischen den Summenscores der Screenings (ADHS-E, ASRS nach Trimmel und WHO und CAARS Skala E-G) und der abhängigen Variable Anzahl der Richtigen aus den Untertests des AUF 10 (T1-T11). Da die Anzahl der Richtigen nicht normalverteilt waren, werden die Zusammenhänge mittels Spearman´scher Rangkorrelation geprüft. Signifikante Korrelationen wurden fett formatiert (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: Zusammenhänge zwischen den Scores der ADHS Screenings und der Anzahl richtiger Reaktionen des AUF 10 (T1-T11) mittels Spearman´scher Rangkorrelation
N = 99

	ver-früht	Anzahl richtiger Reaktionen									Treffer	Falsch Positiv
	T1	T2	T3	T11	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10[1]	T10[1]
ADHS-E	-.112	**-.204***	-.082	-.156	-.105	**-.284****	-.127	-.152	-.135	.008	-.183	-.009
ASRS (Trimmel)	.061	-.060	-.069	-.081	-.026	-.089	-.017	-.015	-.128	-.044	.046	.122
ASRS (WHO)	-.011	-.017	-.071	-.047	.006	-.074	-.055	.029	-.139	-.077	.013	.170
CAARS-E	-.002	-.062	-.040	-.043	-.059	-.100	-.053	-.188	-.189	.000	.100	.055
CAARS-F	-.053	**-.252***	-.070	-.192	-.146	-.108	-.096	-.115	-.126	-.100	-.102	.165
CAARS-G	-.009	-.151	-.029	-.105	-.082	-.099	-.048	-.160	-.181	-.063	.022	.123

**. Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

*. Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig).

Anm.: [1] N = 100

Im Bereich der selektiven Aufmerksamkeit (T2) mit r_s = -.204 und beim Ausblenden eines Distraktors (T5) mit r_s = -.284 zeigen sich geringe negative signifikante ($p < .05$) Zusammenhänge zwischen dem ADHS-E Screening und der Anzahl richtiger Reaktionen (Abbildung A10 und A11 im Anhang). Für das ADHS-E Kernscreening kann ein geringer negativer, tendenziell signifikanter Zusammenhang mit r_s = -.183 (p =.069) und der Anzahl der Treffer im Vigilanztest beobachtet werden.

Es zeigt sich ein geringer positiver, tendenzieller Zusammenhang zwischen dem ASRS Screening in der Übersetzung der WHO mit r_s = .170 (p = .090) und den impulsiven Fehlern im Vigilanztest (T10). Die übrigen Aufmerksamkeitsleistungen (Anzahl der Richtigen) der Untertests weisen keine bedeutenden Zusammenhänge mit beiden ASRS Screenings auf.

Die Skala F (*Hyperaktivität/Impulsivität nach DSM-IV*) der CAARS korreliert signifikant ($p < .05$) negativ mit der Anzahl der Richtigen im Bereich der selektiven Aufmerksamkeit des zweiten Untertests mit $r_s = -.252$ (Abbildung A12 im Anhang). Außerdem korreliert die Skala F tendenziell negativ mit der Anzahl der Richtigen im Bereich akustischer selektiver Aufmerksamkeit (T11) mit $r_s = -.192$ ($p = .057$).

Die Skala E der Screeningversion der CAARS (*Unaufmerksamkeit nach DSM-IV*) korreliert tendenziell negativ mit der Anzahl der Richtigen in den Untertests Aufmerksamkeitsfilter Farbe-Form mit $r_s = -.188$ ($p = .062$) und Form-Bewegung mit $r_s = .061$).

Ebenfalls eine geringe negative tendenzielle Korrelation zeigt sich auch zwischen der Skala G (*ADHS Symptome Total*) der CAARS und den Anzahl der Richtigen im T8 (Aufmerksamkeitsfilter Form-Bewegung) mit $r_s = -.181$ ($p = .073$). Alle anderen Korrelationen sind nicht bedeutend.

3.3 Zusammenhänge zwischen ADHS-Skalen und autonomer Aktivität (EDA)

Untersucht werden Zusammenhänge zwischen den Summenscores der Screenings und Langformen der ADHS Skalen und dem physiologischen Parameter der EDA (Anzahl der Peaks). Für die Berechnungen der Korrelationen in den Bedingungen Aufmerksamkeit, Vigilanz und Intelligenztest wurde mit den gemittelten Spontanfluktuationen gearbeitet. Da die abhängige Variable Anzahl der Peaks und einige Scores der ADHS Skalen (ADHS-E, ADHS-LE, ASRS Skala Unaufmerksam und Hyperaktivität, CAARS Skala D und F) einer Normalverteilung folgen sind in Tabelle 8 die Korrelationskoeffizienten der Produkt-Moment-Korrelation dargestellt. Signifikante Korrelationen sind fett formatiert.

Tabelle 8: Produkt-Moment-Korrelationskoeffizienten der ADHS-Skalen (Screenings und Langform) und dem physiologischen Parameter (Anzahl der Peaks) N = 99

Fragebögen	Anzahl der Peaks (EDA)					
	FB[1]	Base1	Base2[2]	Auf	Vig	WMT
ADHS-E	-.150	-.162	-.167	**-.314****	-.190	**-.240***
ADHS-LE	-.065	-.113	-.113	**-.242***	-.113	-.182
ASRS-Langform: Unaufmerksamkeit	.010	-.040	-.067	-.113	-.188	-.130
ASRS-Langform: Hyperaktivität	.081	.042	.023	-.080	.028	-.042
CAARS: Skala D	-.082	-.099	-.049	-.141	-.142	-.139
CAARS: Skala F (Screening)	.076	.086	.016	-.058	.072	-.038

**. Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

*. Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig).

Anm.: [1] N = 96; [2] N = 100

Da die Fragebogenscores des ADHS-E Kernscreenings und der Parameter der EDA einer Normalverteilung unterliegen, wurde dieser Zusammenhang mit der Pearson-Produkt-Momentkorrelation untersucht. Es können geringe bis mäßige negative signifikante ($p < .05$) Zusammenhänge des ADHS-E Scores mit der mittleren autonomen Aktivität (Anzahl der Peaks) in den Bedingungen Aufmerksamkeit ($r = -.314$) und Intelligenztest ($r = -.240$) festgestellt werden (Abbildungen A13 und A14 im Anhang).

Ebenfalls lässt sich für das ADHS-E Kernscreening ein negativer tendenziell signifikanter Zusammenhang mit den Anzahl der Peaks in den Bedingungen Base 2 mit $r = -.167$ ($p = .096$) und Vigilanz mit $r = -.190$ ($p = .060$) beobachten.

Die Normalverteilung der Daten des ADHS-LE kann, überprüft mittels K-S Test, angenommen werden, wodurch eine Berechnung der Zusammenhänge mittels Pearson-Produkt-Moment-Korrelation durchzuführen ist. Es kann ein geringer negativer signifikanter ($p < .05$) Zusammenhang des Fragebogens ADHS-LE mit den Spontanfluktuationen in der Aufmerksamkeitsbedingung ($r = -.242$) gefunden werden (Abbildung A15 im Anhang). Der Score im ADHS-LE korreliert weiter tendenziell signifikant negativ mit der autonomen Aktivität in der Bedingung Intelligenztest mit $r = -.182$ ($p = .072$).

Ebenso kann für die Scores der ASRS Langform eine Normalverteilung angenommen werden und dementsprechend wird der Zusammenhang der Summenscores aus den ASRS Skalen *Unaufmerksamkeit* und *Hyperaktivität* mit der Anzahl der Peaks mittels Pearson-Produkt-Momentkorrelationen analysiert. Für die Langform der ASRS Skala *Unaufmerksamkeit* kann eine tendenziell negative Korrelation (r = -.188) mit der autonomen Aktivität (Anzahl der Peaks) in der Vigilanzbedingung gefunden werden. Für die Skala *Hyperaktivität* konnten keine signifikanten Korrelationen mit dem Parameter der EDA über die Bedingungen beobachtet werden.

Da die Scores der ASRS Screenings, der ICD-10 und DSM-IV-TR Symptomkriterien sowie die meisten Skalen der CAARS keiner Normalverteilung unterliegen, werden diese Zusammenhänge mit der autonomen Aktivität mit der Spearman'schen Rangkorrelation untersucht (siehe Tabelle 9).

Tabelle 9: Zusammenhänge zwischen den ADHS-Skalen (Screenings und Langform) und dem physiologischen Parameter (Anzahl der Peaks) mittels Spearman´scher Rangkorrelation

N = 99

Fragebögen	Anzahl der Peaks (EDA)					
	FB[1]	Base1	Base2[2]	Auf	Vig	WMT
ASRS-Screening (Trimmel et al., 2011)	.014	-.005	-.030	-.085	-.160	-.093
ASRS-Screening (WHO, 2003)	.050	.102	.059	-.028	-.079	-.007
ICD-10: Unaufmerksamkeit	.007	-.055	-.062	-.094	-.169	-.105
ICD-10: Überaktivität	-.044	.074	.001	-.084	-.009	-.013
ICD-10: Impulsivität	-.151	-.164	-.082	-.135	-.118	-.129
DSM-IV-TR: Unaufmerksamkeit	-.160	-.138	-.179	**-.220***	**-.272****	**-.219***
DSM-IV-TR: Hyperaktiv-Impulsiv	-.050	-.014	-.058	-.088	-.073	-.050
CAARS: Skala A	.028	.032	-.053	-.116	**-.205***	-.114
CAARS: Skala B	-.001	.063	.007	-.009	.024	.002
CAARS: Skala C	-.066	-.089	-.029	-.152	-.178	-.109
CAARS: Skala E (Screening)	.108	.060	.024	-.020	-.100	-.017
CAARS: Skala G (Screening)	.073	.056	.005	-.053	-.038	-.021
CAARS: Skala H	.040	.015	-.018	-.108	-.108	-.040

**. Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

*. Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig).

Anm.: [1] N = 96; [2] N = 100

Es können keine bedeutenden Zusammenhänge der ASRS Screenings mit der EDA beobachtet werden ($p > .05$).

Es wird deutlich, dass nur in der Skala *Unaufmerksamkeit* (DSM-IV-TR Symptomkriterien) geringe negative signifikante ($p < .05$) Zusammenhänge mit der autonomen Aktivität (Anzahl der Peaks) in den Bedingungen Aufmerksamkeit ($r_s = -.220$), Vigilanz ($r_s = -.272$) und Intelligenztest ($r_s = -.219$) zu finden sind (Abbildungen A16 bis A18 im Anhang). Außerdem korreliert die Skala *Unaufmerksamkeit* tendenziell signifikant negativ mit der Anzahl der Peaks in der zweiten Baseline ($r_s = -.179$).

In der Skala *Hyperaktivität* lassen sich keine bedeutenden Zusammenhänge feststellen.

Für die Symptomkriterien ICD-10 können keine signifikanten Korrelationen beobachtet werden - die Zusammenhänge liegen um Null. Es gibt eine Tendenz ins Negative für die Vigilanzbedingung in der Skala *Unaufmerksamkeit* ($r_s = -.169$, $p = .094$).

Es können geringe negative signifikante Zusammenhänge der beiden Skalen *Unaufmerksamkeit/Gedächtnisprobleme* ($r_s = -.205$) und *Probleme mit dem Selbstkonzept* ($r_s = -.240$) mit dem Parameter der EDA in der Vigilanzbedingung beobachtet werden (Abbildungen 19 und 20 im Anhang).

Zusätzlich erkennt man eine tendenziellen Zusammenhang der Skala *Impulsivität/Emotionale Labilität* mit der EDA in der Vigilanzbedingung ($r_s = -.178$; $p = .078$) sowie in der Skala *Probleme mit dem Selbstkonzept* mit der Bedingung Intelligenztest ($r_s = -.176$; $p = .081$).

3.4 Unterschiede der autonomen Aktivität (EDA)

Die Tabelle A9 im Anhang gibt die Ergebnisse der Varianzanalyse mit Messwiederholungsfaktor (Versuchsbedingungen) und Zwischensubjektfaktor (ADHS-Gruppe) wieder. Die Tabelle A8 zeigt die Aufteilung der inkludierten Untersuchungsteilnehmer. Die Abbildungen 23 bis 40 zeigen die Unterschiede in Abhängigkeit der durch die jeweiligen Fragebögen gebildeten Gruppen anhand der Mittelwerte des physiologischen Parameters.

Für alle Fragebögen konnte ein signifikanter Haupteffekt „Versuchsbedingungen“ ($p < .05$) festgestellt werden. Dieses Ergebnis spricht für signifikante Unterschiede in der Anzahl der Peaks über die 16 Versuchsbedingungen in allen Fragebögen.

- ADHS-E (Schmidt & Petermann, 2009)

Die Sphärizität, geprüft mittels Mauchly-Test, kann nicht angenommen werden ($p < .001$) und es ist die Korrektur nach Greenhouse-Geisser ($\varepsilon = .424$) anzuwenden. Der Levene-Test zeigt, dass alle Varianzen, bis auf die Bedingung AUF-W8 ($p = .030$) homogen anzunehmen sind ($p > .05$).

Es zeigt sich keine Wechselwirkung (Bedingung*Gruppe); die Prüfgröße fällt mit $F(12.714,572.140) = 0.954$, $p = .495$ ($\eta^2 = .021$) nicht signifikant aus.

Es findet sich kein signifikanter Zwischensubjekteffekt mit $F(2,90) = 2.214$; $p = .115$ ($\eta^2 = .047$), womit kein signifikanter Niveauunterschied zwischen den Gruppen angezeigt wird.

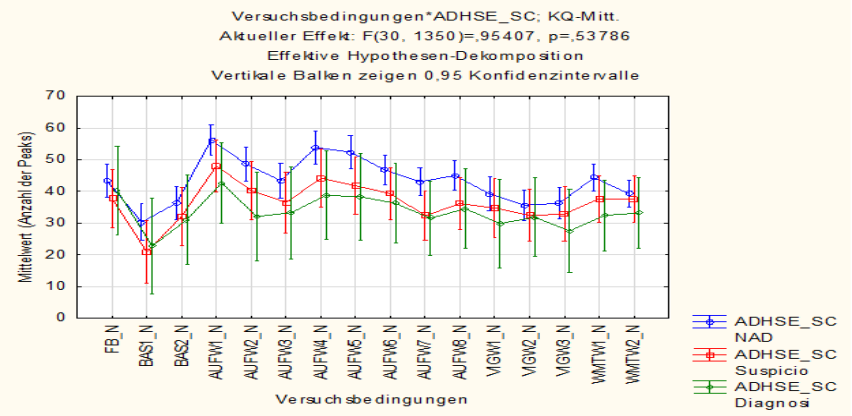

Abbildung 3: Verlauf der Mittelwerte des Parameters (Anzahl der Peaks) über die Bedingungen nach ADHS-E Gruppierung

Es kann beobachtet werden, dass die Mittelwerte der Spontanfluktuationen in der Gruppe „Unauffällige“ in den Bedingungen mentaler Beanspruchung über jenen der Gruppen „Auffällige“ und „Diagnostizierte“ liegen, jedoch finden sich keine signifikanten Unterschiede in einzelnen 5-Minuten-Intervallen der Bedingungen (Abbildung 3). Für die Versuchsbedingungen (Fragebogen, Baseline 1, Baseline 2) zu Beginn zeigen sind keine Niveauunterschiede.

- ADHS-LE (Schmidt & Petermann, 2009)

Auch hier ist die Sphärizität verletzt ($p < .001$) und die Korrektur nach Greenhouse-Geisser ($\varepsilon = .426$) anzuwenden. Der Levene-Test zeigt, dass in den Bedingungen AufW8 ($p = .038$) und VigW3 ($p = .021$) die Varianzen nicht homogen sind. Es sind keine Wechselwirkungen (Bedingungen*ADHS-LE Gruppe) zu beobachten, $F(12.774,574.845) = 1.270$, $p = .228$ ($\eta^2 = .027$). Die Zwischensubjekteffekte fallen mit $F(2,90) = 2.275$, $p = .109$ ($\eta^2 = .048$) nicht signifikant aus, dies bedeutet, dass sich die Gruppen über alle Bedingungen nicht unterscheiden.

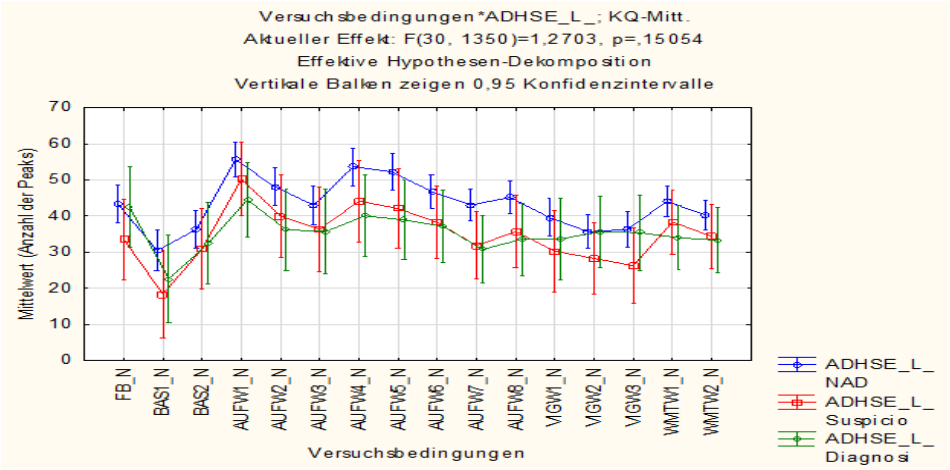

Abbildung 4: Verlauf der Mittelwerte des Parameters (Anzahl der Peaks) über die Bedingungen nach der Einteilung mit dem ADHS-LE

Auch in der Langversion des ADHS-LE können noch keine Niveauunterschiede bezüglich der Mittelwerte (Anzahl der Peaks) in der Fragebogenbedingung angenommen werden. In der Baseline 1 kann in der Stichprobe ein niedrigerer Mittelwert in der Gruppe der Auffälligen gegenüber der unauffälligen Gruppe beobachtet werden. Danach erhöhen sich die Spontanfluktuationen der unauffälligen Gruppe gegenüber den anderen beiden Gruppen in der Aufmerksamkeitsbedingung. In der Vigilanzbedingung liegen die Mittelwerte der unauffälligen Gruppe weiterhin über den Mittelwerten der auffälligen Gruppe (besonders im dritten 5-Minuten-Wert der Vigilanz), die Diagnostizierten erreichen jedoch das Niveau der Unauffälligen in der Stichprobe. Für Auffällige und diagnostizierte Personen nach ADHS-LE lässt sich in der Intelligenztestbedingung gegenüber den „Unauffälligen“ ein Niveauunterschied in der Stichprobe beobachten (Abbildung 4).

- ASRS V1.1 (Screeningversion) nach Trimmel et al. (2011)

Die Sphärizität kann nicht angenommen ($p < .001$) werden und es ist wieder die Korrektur nach Greenhouse-Geisser ($\varepsilon = .422$) anzuwenden. Der Levene-Test zur Erfassung der Homogenität der Varianzen zeigt an, dass diese weitgehend homogen sind. Ausgenommen davon sind die Varianzen der Bedingungen AufW1 ($p = .027$), AufW3 ($p = .049$) und VigW1 ($p = .049$).

Es können keine Wechselwirkungen (Bedingung*ASRS_Trim) mit $p = .921$ beobachtet werden. Es kann ein Niveauunterschied in Abhängigkeit des Zwischensubjektfaktors („Diagnostizierte“ vs. „Unauffällige“) mit $F(1,91) = 6.007$, $p = .016$ festgestellt werden.

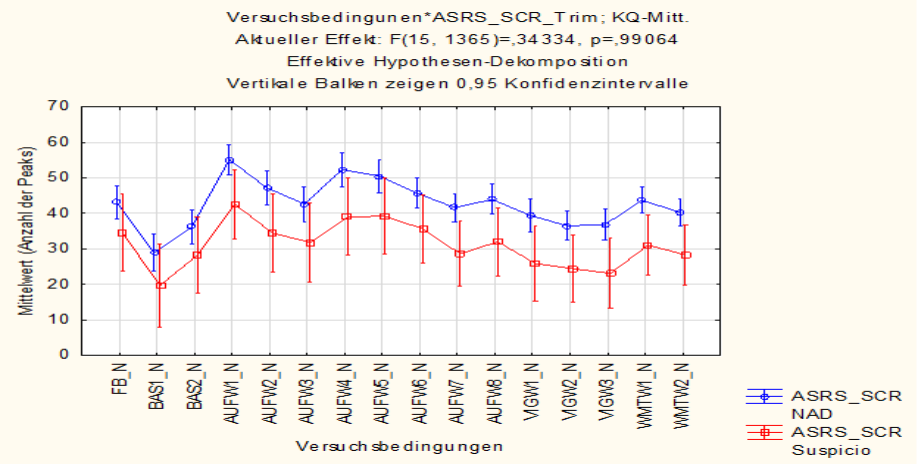

Abbildung 5: Gruppenunterschiede nach ASRS V1.1 (Trimmel) über die Bedingungen im Parameter (signifikanter Zwischensubjekteffekt)

Im Screening ASRS nach Trimmel findet sich über alle Bedingungen ein Niveauunterschied der Mittelwerte (Anzahl der Peaks) in Abhängigkeit der Gruppierung (Abbildung 5). Dabei erreichen Unauffällige höhere Mittelwerte der Spontanfluktuationen. Bedeutsame Unterschiede zeigen sich in den Bedingungen Vigilanz und WMT (Intelligenztest).

- ASRS V1.1 (WHO, 2003)

Die Sphärizität kann mit $p < .001$ nicht angenommen werden, womit die Korrektur nach Greenhouse Geisser ($\varepsilon = .421$) erforderlich ist. Die Homogenität aller Varianzen kann angenommen werden.

Es tritt keine Wechselwirkung auf (p = .804). Im Gegensatz zur Screeningversion in der Übersetzung nach Trimmel kann kein signifikanter Haupteffekt für die Gruppen nach ASRS (WHO, 2003) mit $F(1,91) = 0.999$, p = .320 gefunden werden.

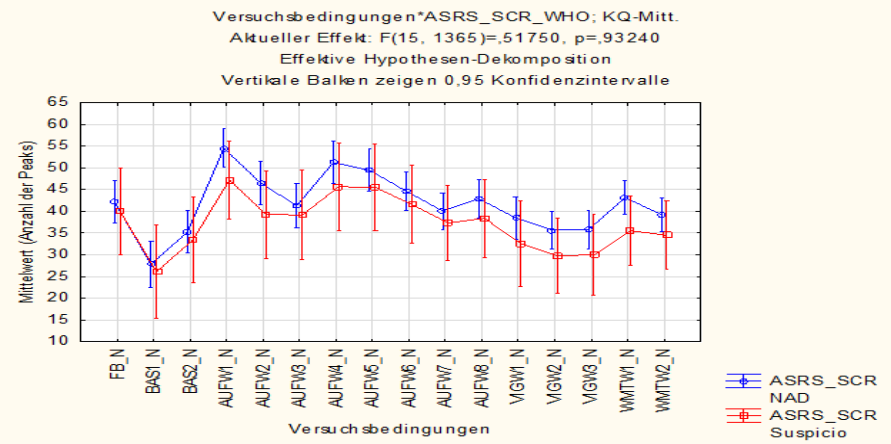

Abbildung 6: Mittelwerte des Parameters (Anzahl der Peaks) in der Einteilung nach ASRS V1.1 (WHO) über die Versuchsbedingungen

Im Vergleich zur Übersetzung des ASRS Screenings nach Trimmel ergibt die Untersuchung auf Basis der Übersetzung der WHO weniger deutliche Unterschiede in Abhängigkeit der Gruppierung (Abbildung 6). Die Mittelwerte (Anzahl der Peaks) differenzieren zwischen den unauffälligen Personen und jenen der Gruppe „Auffällige“ relativ schwächer, auch in den Bedingungen Vigilanz und WMT (Intelligenztest).

- ASRS V1.1 Langform (WHO, 2003 nach Trimmel et al. 2011) Skala *Unaufmerksamkeit*

Die Sphärizität ist verletzt (p < .001) und es ist nach Greenhouse-Geisser (ε = .427) zu korrigieren. Die Homogenität der Varianzen kann für alle Bedingungen angenommen werden. Es können mit $F(12.800,575.995) = 0.931$, p = .519 (η^2 = .020) keine Wechselwirkungen von Bedingung*Gruppe festgestellt werden. Die Prüfgröße für Zwischensubjekteffekte fällt mit $F(2,90) = 2.538$, p = .085 (η^2 = .053) nicht signifikant aus.

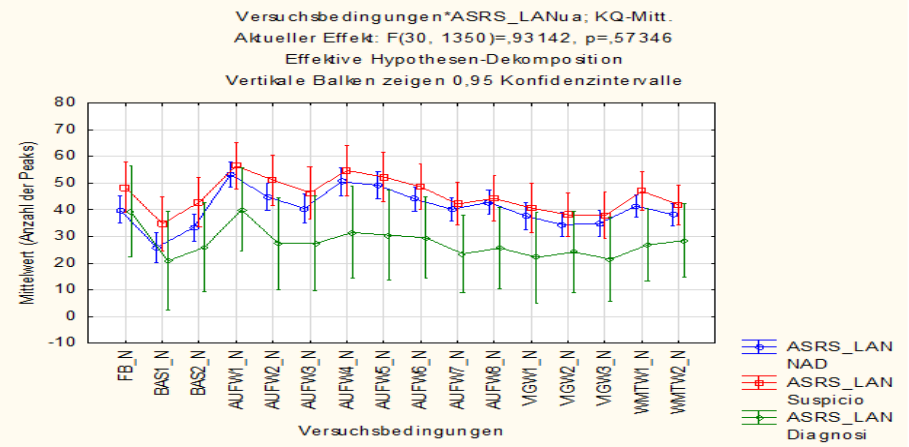

Abbildung 7: Mittelwerte des Parameters(Anzahl der Peaks) in der Einteilung nach ASRS *Unaufmerksamkeit* über die Bedingungen

Für die Skala *Unaufmerksamkeit* der Langform ASRS lassen sich keine bedeutenden Unterschiede der Mittelwerte im Parameter (Anzahl der Peaks) über die Bedingungen zwischen den Gruppen „Unauffällige“ und „Auffällige“ feststellen (Abbildung 7). Die Gruppe „Diagnostizierte“ unterscheidet sich im Parameter (Anzahl der Peaks) von der Gruppe „Auffällige“ relativ deutlich, besonders in den Bedingungen Aufmerksamkeit, Vigilanz und Intelligenztest (WMT).

- ASRS V1.1 (WHO, 2003 nach Trimmel et al., 2011) Skala *Hyperaktivität*

Die Sphärizität ist nicht gegeben ($p < .001$), somit ist die Korrektur nach Greenhouse-Geisser ($\varepsilon = .426$) zu verwenden. Die Homogenität der Varianzen kann für alle Bedingungen - bis auf Baseline 1 - angenommen werden; jedoch spielt diese Beeinträchtigung aufgrund der Robustheit der Varianzanalyse keine Rolle. Es zeigt sich keine Wechselwirkung mit $F(12.788,575.463) = 1.268$, $p = .229$, ($\eta^2 = .027$) Bedingung*Gruppe. Mit $F(2,90) = 0.024$, $p = .976$ zeigt sich auch kein Haupteffekt im Zwischensubjektfaktor, es konnte kein Niveauunterschied in den Anzahl der Peaks in Abhängigkeit der Gruppen festgestellt werden.

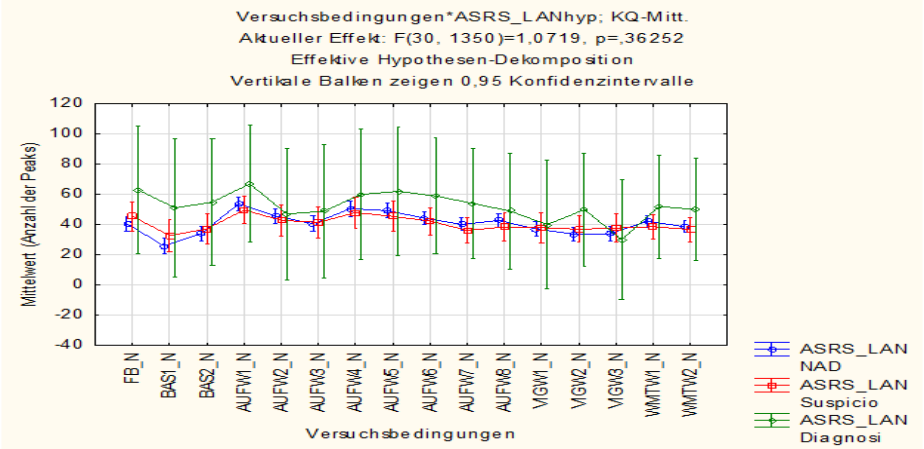

Abbildung 8: Mittelwerte des Parameters (Anzahl der Peaks) in der Einteilung nach ASRS *Hyperaktivität* über die Bedingungen

In der Skala *Hyperaktivität* zeigen sich keine signifikanten Unterschiede im Parameter (Anzahl der Peaks) in Bezug auf die Gruppierungen. Das Niveau der Gruppe „Diagnostizierte“ liegt in der Stichprobe über dem der Gruppe „Unauffällige“ (Abbildung 8).

- Symptomkriterien nach der deutschen Version des ICD-10 (Trimmel et al., 2010b)

Der Mauchly-Test fällt mit $p < .001$ signifikant aus, womit die Sphärizität nicht gegeben ist und die Korrektur nach Greenhouse-Geisser ($\varepsilon = .420$) erforderlich ist. Die Homogenität der Varianzen kann über alle Bedingungen angenommen werden.
Es lassen sich keine Wechselwirkungen mit $F(6.295,572.876) = 0.445$, $p = .857$ beobachten. Die Beurteilung des Zwischensubjekteffekts fällt mit $F(1,91) = 0.011$, $p = .917$ nicht signifikant aus, somit gibt es keine Unterschiede in den Gruppen im Parameter der EDA.

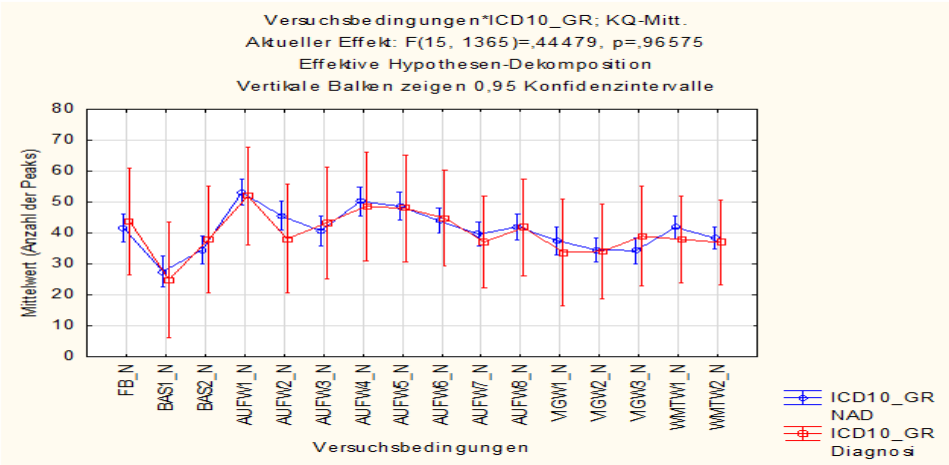

Abbildung 9: Mittelwerte (Anzahl der Peaks) über die Versuchsbedingungen beider Gruppen nach ICD-10

Es zeigen sich in der Stichprobe für die Gruppen nach ICD-10 keine bedeutsamen Unterschiede in den Mittelwerten des Parameters (Anzahl der Peaks) über alle Bedingungen (Abbildung 9).

- Symptomkriterien nach DSM-IV-TR (Trimmel et al., 2010b) *Mischtypus*

Die Sphärizität kann mit $p < .001$ nicht angenommen werden; es wird die Korrektur nach Greenhouse-Geisser ($\varepsilon = .423$) verwendet. Die Homogenität der Varianzen kann in allen Bedingungen angenommen werden. Es kann mit $F(6.346,577.48) = 0.581$ keine Wechselwirkung mit $p = .755$ beobachtet werden. Es kann kein Unterschied aufgrund der Gruppeneinteilung im EDA-Parameter mit $F(1,91) = 0.126$, $p = .723$ festgestellt werden.

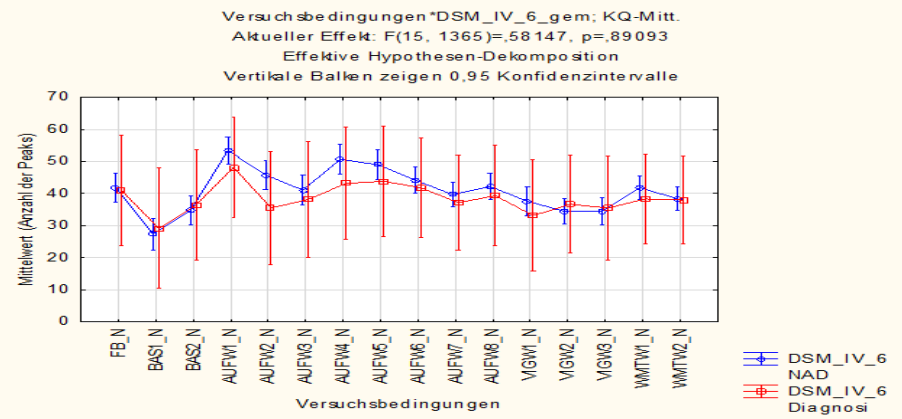

Abbildung 10: Gruppenmittelwerte (Anzahl der Peaks) nach DSM-IV (*Mischtypus*) über die Versuchsbedingungen

Es können in der Stichprobe für die Gruppen „Unauffällige“ und „Diagnostizierte“ nach DSM-IV *Mischtypus* keine bedeutsamen Unterschiede in den Mittelwerten des Parameters (Anzahl der Peaks) über alle Bedingungen gefunden werden (Abbildung 10).

- DSM-IV-Symptomkriterien *vorwiegend hyperaktiver Typ* (Trimmel et al., 2010b)

Die Sphärizität kann mit $p < .001$ nicht angenommen werden; es ist die Korrektur nach Greenhouse-Geisser ($\varepsilon = .434$) zu verwenden. Die Homogenität der Varianzen kann für alle Bedingungen, bis auf Vigilanz2 und Vigilanz3, angenommen werden. Es kann mit $F(6.516,592.931) = 2.437$, $p = .021$, $\eta^2 = .026$ eine Wechselwirkungen beobachtet werden. Mit $F(1,91) = 0.351$, $p = .555$ kann kein Zwischensubjekteffekt festgestellt werden.

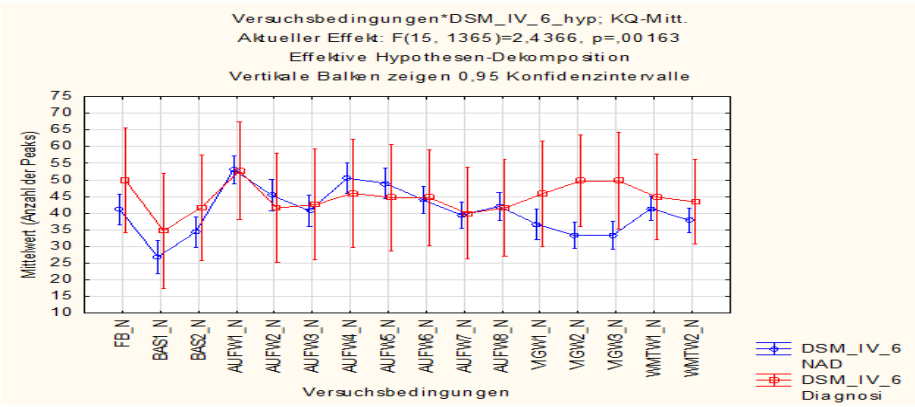

Abbildung 11: Gruppenmittelwerte (Anzahl der Peaks) nach DSM-IV *vorwiegend hyperaktiver Typ* über die Versuchsbedingungen

Es zeigt sich in der Vigilanzbedingung ein überadditiver Effekt bezüglich der Anzahl der Peaks in der Gruppe „Diagnostizierte“ im Vergleich zu den unauffälligen Personen, während sich in den Bedingungen Fragebogen, Baseline 1, Baseline 2, Aufmerksamkeit und Intelligenztest die Differenzen in Abhängigkeit der Gruppierung nach der DSM-IV *vorwiegend hyperaktiver Typ* dieser Effekt nicht zeigt (Abbildung 11).

- DSM-IV-Symptomkriterien *vorwiegend unaufmerksamer Typ* (Trimmel et al., 2010b)

Die Sphärizität ist mit $p < .001$ verletzt und es ist nach Greenhouse-Geisser ($\varepsilon = .423$) zu korrigieren. Die Homogenität der Varianzen kann in allen Bedingungen angenommen werden. Mit $F(6.350,577.848) = 0.798$, $p = .578$ ($\eta^2 = .009$) zeigt sich keine Wechselwirkung. Es kann ein signifikanter Zwischensubjekteffekt mit $F(1,91) = 4.452$, $p = .038$ ($\eta^2 = .047$) mit einer kleinen Effektgröße festgestellt werden. Der Mittelwert der Gruppe „Diagnostizierte“ liegt mit 32.79 unterhalb der Gruppe der „Unauffälligen“ mit 42.76.

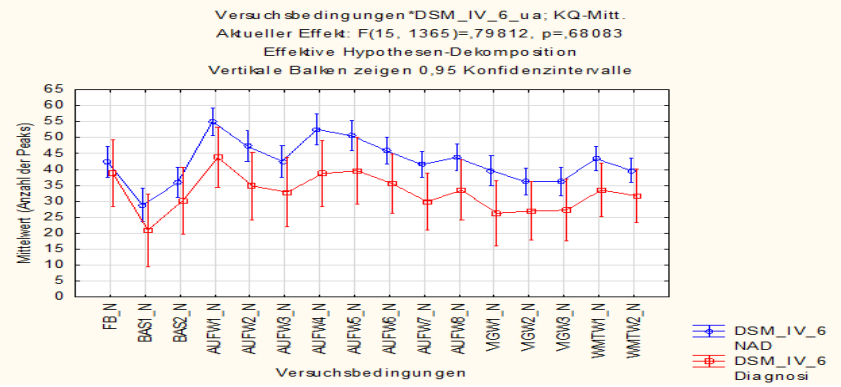

Abbildung 12: Gruppenmittelwerte (Anzahl der Peaks) nach DSM-IV *vorwiegend unaufmerksamer Typ* über die Versuchsbedingungen

Für die Bedingungen Fragebogen, Baseline 1 sowie Baseline 2 ist zu erkennen, dass die Gruppenmittelwerte noch keinen Niveauunterschied aufweisen, während in den Bedingungen Aufmerksamkeit, Vigilanz und Intelligenztest (WMT) die Gruppe „Diagnostizierte“ geringere Spontanfluktuationen als die Gruppe „Unauffällige“ zeigt (Abbildung 12).

- CAARS – Skala A: *Inattention/Memory Problems* (Christiansen et al., 2007)

Die Sphärizität ist mit $p < .001$ verletzt und es ist die Korrektur nach Greenhouse-Geisser ($\varepsilon = .424$) anzuwenden. Die Homogenität der Varianzen kann für alle Bedingungen - bis auf Bedingung Aufmerksamkeit 1 - angenommen werden. Mit $F(12.711,572.010) = 1.015$, $p = .434$ ($\eta^2 = .022$) ist keine signifikante Wechselwirkung festzustellen und auch mit $F(2,90) = 1.767$, $p = .177$ ($\eta^2 = .038$) kann kein signifikanter Zwischensubjekteffekt gefunden werden.

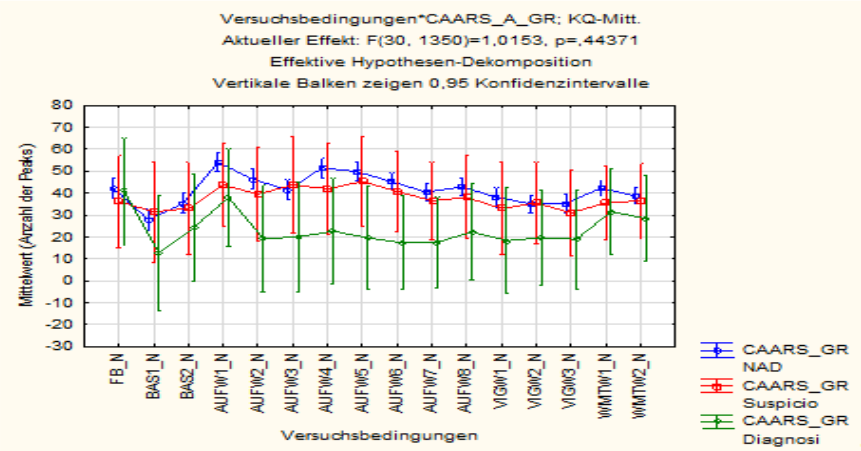

Abbildung 13: Mittelwerte im Parameter (Anzahl der Peaks) in der Gruppierung nach CAARS Skala A über die Versuchsbedingungen

Es ist zu beobachten, dass die Gruppe der „Diagnostizierten“ durchgängig niedrigere Mittelwerte im Parameter (Anzahl der Peaks) aufweist als die Gruppe „Unauffällige“. In den Bedingungen Vigilanz und Intelligenztest steigen die Spontanfluktuationen ein wenig, bleiben aber unter jenen der Gruppe „Unauffällige“. Die Gruppe „Auffällige“ unterscheidet sich nicht bedeutsam von der Gruppe „Unauffällige“ (Abbildung 13).

- CAARS –Skala B: *Hyperactivity/Restlessness* (Christiansen et al., 2007)

Die Sphärizität kann nicht angenommen werden ($p < .001$) und die Ergebnisse sind nach Greenhouse-Geisser ($\varepsilon = .419$) zu korrigieren. Die Homogenität der Varianzen kann in allen Bedingungen angenommen werden. Es ist mit $F(12.565,565.428) = 0.656$, $p = .801$ ($\eta^2 = .014$) keine Wechselwirkung zu beobachte. Mit $F(2,90) = 0.462$, $p = .631$ ($\eta^2 = .010$) kann kein signifikanter Zwischensubjekteffekt festgestellt werden.

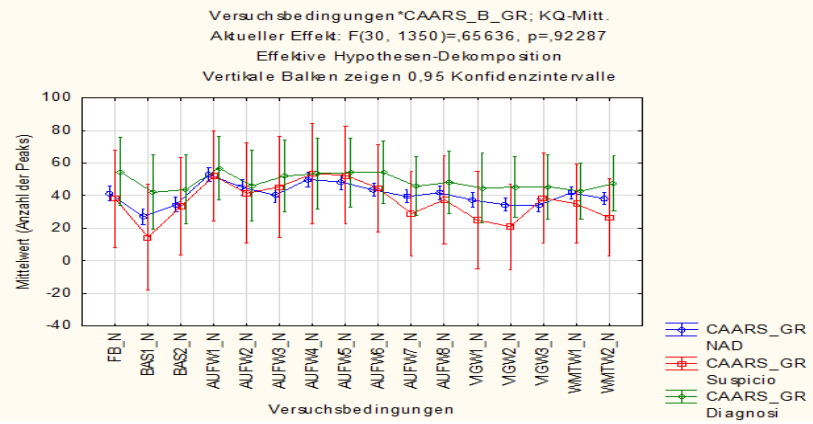

Abbildung 14: Mittelwerte im Parameter (Anzahl der Peaks) in der Einteilung CAARS Skala B über die Versuchsbedingungen

Man findet für die Gruppen „Unauffällige“, „Auffällige“ und „Diagnostizierte“ CAARS Skala B keine bedeutsamen Unterschiede in den Mittelwerten des Parameters (Anzahl der Peaks) über alle Bedingungen (Abbildung 14).

- CAARS – Skala C: *Impulsivity/Emotional Lability* (Christiansen et al., 2007)

Mit $p < .001$ kann die Sphärizität nicht angenommen werden und es ist nach Greenhouse-Geisser ($\varepsilon = .433$) zu korrigieren. Die Homogenität der Varianzen kann für alle Bedingungen - außer Vigilanz 1, 2 und 3 - bestätigt werden. Mit $F(12.990,584.542) = 1.735$, $p = .050$ ($\eta^2 = .037$) kann eine signifikante Wechselwirkung beobachtet werden, während mit $F(2,90) = 1.974$, $p = .145$ ($\eta^2 = .042$) kein signifikanter Zwischensubjekteffekt auftritt.

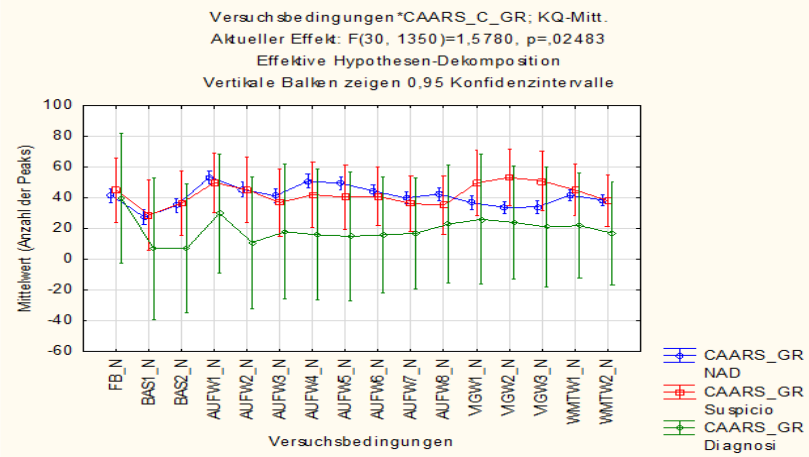

Abbildung 15: Mittelwerte im Parameter (Anzahl der Peaks) über die Versuchsbedingungen (Gruppen nach CAARS Skala C)

Auf Grundlage der signifikanten Interaktion können überadditive Effekte aus Gruppenzugehörigkeit und Bedingung angenommen werden. Es zeigt sich, dass sich im Verlauf die Differenzen der Spontanfluktuationen ab der Bedingung Vigilanz umkehren, wobei dies besonders für die Gruppe „Auffällige“ gilt (Abbildung 15).

- CAARS – Skala D: *Problems with Self-Concept* (Christiansen et al., 2007)

Die Sphärizität fällt mit $p < .001$ signifikant aus, womit die Korrektur nach Greenhouse-Geisser ($\varepsilon = .423$) anzuwenden ist. Die Homogenität aller Varianzen kann auf Grundlage des Levene-Tests angenommen werden. Es kann keine signifikante Wechselwirkung mit $F(12.678,570.532) = 0.496$, $p = .924$ beobachtet werden. Die Beurteilung des Zwischensubjekteffekts fällt mit $F(2,90) = 0.092$, $p = .912$ nicht signifikant aus.

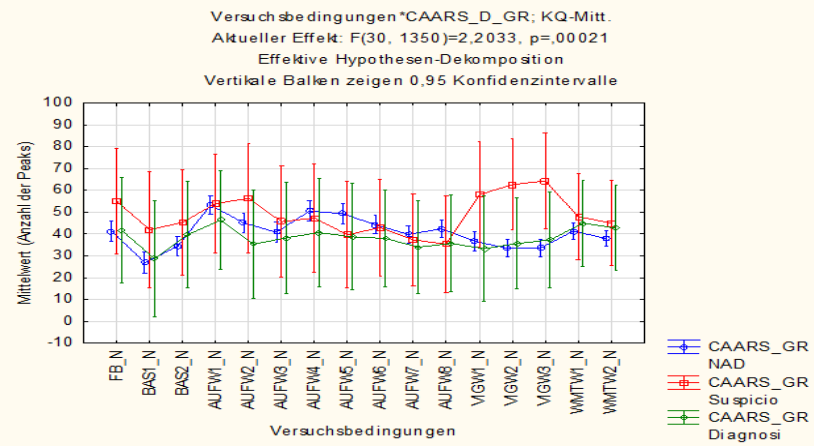

Abbildung 16: Mittelwerte im Parameter (Anzahl der Peaks) in der Gruppierung nach CAARS Skala D über die Versuchsbedingungen

Trotz des nicht signifikanten Interaktionseffekts deutet der Verlauf der Spontanfluktuationen in Abhängigkeit der Gruppen auf unterschiedliche Differenzen in der Vigilanzbedingung gegenüber den anderen Bedingungen in der Stichprobe hin (Abbildung 16).

- CAARS – Skala E: DSM-IV *Inattentive Symptoms* (Christiansen et al., 2007)

Die Sphärizität ist mit $p < .001$ verletzt und es wird die Korrektur nach Greenhouse-Geisser ($\varepsilon = .427$) angewendet. Die Homogenität der Varianzen kann in allen Bedingungen – bis auf Aufmerksamkeit 1 - angenommen werden. Es kann keine Wechselwirkung mit $F(12.796,575.842) = 0.794$, $p = .665$ ($\eta^2 = .017$) beobachtet werden. Aufgrund des Zwischensubjektfaktors mit $F(2,90) = 0.729$, $p = .485$ ($\eta^2 = .016$) sind keine Unterschiede im EDA-Parameter festzustellen.

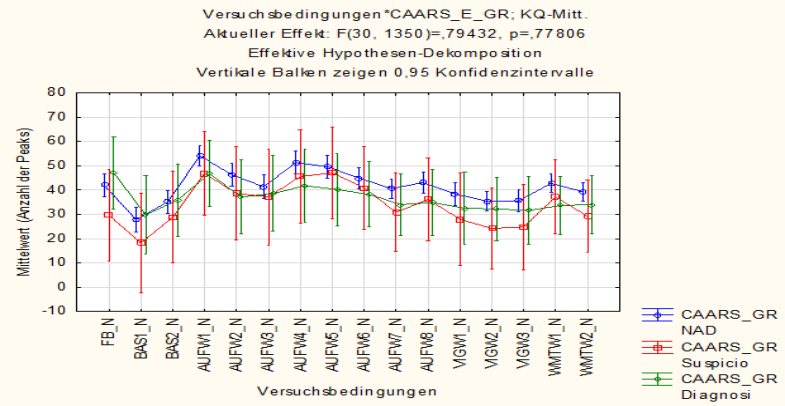

Abbildung 17: Mittelwerte im Parameter (Anzahl der Peaks) in der Einteilung der Skala E der CAARS über die Versuchsbedingungen

Es zeigen sich für die Gruppen „Unauffällige“, „Auffällige“ und „Diagnostizierte“ nach der Skala E der CAARS keine bedeutsamen Unterschiede in den Mittelwerten des Parameters (Anzahl der Peaks) über alle Bedingungen (Abbildung 17).

- CAARS – Skala F: *DSM-IV Hyperactive-Impulsive Symptoms* (Christiansen et al., 2007)

Mit $p < .001$ kann die Sphärizität nicht angenommen werden und es ist nach Greenhouse-Geisser ($\varepsilon = .425$) zu korrigieren. Die Homogenität der Varianzen kann durchgängig bestätigt werden. Mit $F(12.747,573.614) = 1.363$, $p = .174$ ($\eta^2 = .029$) kann keine Wechselwirkung beobachtet werden. Es findet sich mit $F(2,90) = 1.280$, $p = .283$ ($\eta^2 = .028$) kein signifikanter Zwischensubjekteffekt.

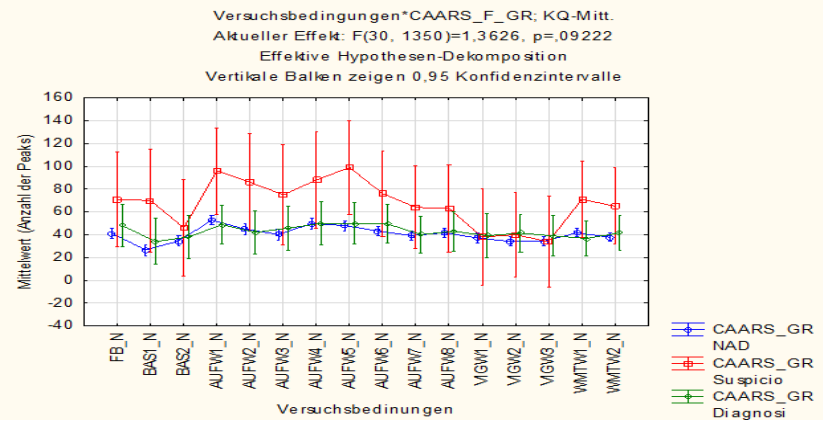

Abbildung 18: Mittelwerte im Parameter (Anzahl der Peaks) mit dem Zwischensubjektfaktor CAARS Skala F über die Bedingungen

Die Mittelwerte im Parameter unterscheiden sich in Abhängigkeit der Gruppen „Unauffällige“ und „Diagnostizierte“ nicht voneinander, wohingegen in der Stichprobe die Gruppe „Auffällige“ in den Bedingungen Fragebogen, Baseline 1, Aufmerksamkeitsbedingung und Intelligenztest (WMT) höhere Mittelwerte im Parameter (Anzahl der Peaks) aufweist als die beiden anderen Gruppen. Diese Auffälligkeit kann in der Vigilanzbedingung nicht mehr beobachtet werden (Abbildung 18).

- CAARS – Skala G: *DSM-IV ADHS Symptoms total* (Christiansen et al., 2007)

Die Sphärizität ist nicht anzunehmen ($p < .001$), womit die Korrektur nach Greenhouse-Geisser ($\varepsilon = .423$) anzuwenden ist. Die Homogenität der Varianzen kann für alle Bedingungen angenommen werden. Mit $F(12.677,570.484) = 0.990$, $p = .459$ ($\eta^2 = .022$) findet sich keine signifikante Wechselwirkung und mit $F(2,90) = 0.699$, $p = .500$ ($\eta^2 = .015$) kein signifikanter Zwischensubjekteffekt.

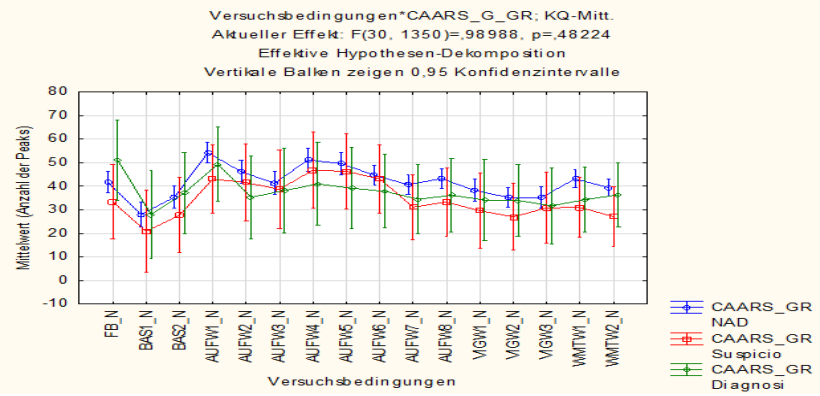

Abbildung 19: Mittelwerte im Parameter (Anzahl der Peaks) in Abhängigkeit der Gruppierung nach CAARS Skala G über die Versuchsbedingungen

Es sind keine bedeutsamen Unterschiede in den Mittelwerten des Parameters (Anzahl der Peaks) über alle Bedingungen in Abhängigkeit dieser Gruppierung nach CAARS Skala G zu finden (Abbildung 19).

- CAARS – *ADHD Index (H)* (Christiansen et al., 2007)

Die Sphärizität kann nicht angenommen werden ($p < .001$) und wird mit Greenhouse-Geisser ($\varepsilon = .429$) korrigiert. Die Homogenität der Varianzen wird über alle Bedingungen festgestellt. Es kann mit $F(12.872,579.241) = 1.323$, $p = .195$ ($\eta^2 = .029$) keine Wechselwirkung beobachtet werden. Für den Zwischensubjekteffekt wird mit $F(2,90) = 2.117$, $p = .126$ ($\eta^2 = .045$) keine Signifikanz erreicht.

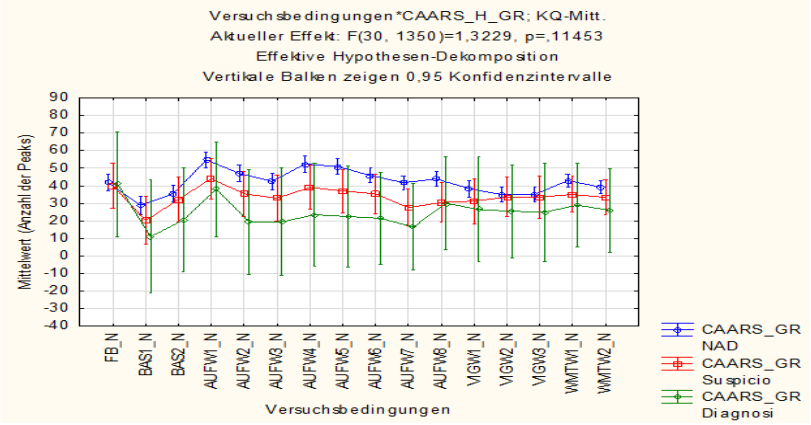

Abbildung 20: Mittelwerte im Parameter (Anzahl der Peaks) über die Versuchsbedingungen in der Gruppierung CAARS Skala H

Im Verlauf können zwischen den „Unauffälligen“ und den „Auffälligen“ im physiologischen Parameter keine bedeutsamen Unterschiede gefunden werden. Die Gruppe der „Diagnostizierten“ weist im Vergleich zur Gruppe „Unauffällige“ in der mentalen Beanspruchung (Aufmerksamkeit) in der Stichprobe einen Trend zu einem niedrigeren Niveau auf (Abbildung 20).

4 INTERPRETATION

Einerseits hat die vorliegende Arbeit das Ziel, Zusammenhänge zwischen subjektiven Daten aus Selbstbeurteilungen zur Erfassung einer Aufmerksamkeits-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS-E, ADHS-LE, ASRS V1.1, Symptomkriterien ICD-10 und DSM-IV-TR und CAARS) und Verhaltensdaten eines Aufmerksamkeitstests (AUF10), sowie physiologischen Daten (EDA) zu untersuchen. Untersuchungsgegenstand war, ob und inwieweit Selbsteinschätzungen mit physiologischen Kriterien und objektiven Testdaten einhergehen, um die Eignung von Verfahren zur ADHS-Erfassung vergleichend darzustellen.

Andererseits wurden Unterschiede im Parameter der EDA in Abhängigkeit der jeweiligen Gruppierung nach den Fragebögen über die verschiedenen Versuchsbedingungen untersucht. Diese sechs Bedingungen des zeitlichen Verlaufes gliederten sich in die Bearbeitung der Fragebögen, zwei Ruhebedingungen (Baseline mit geschlossenen Augen sowie Baseline mit geöffneten Augen) und drei Bedingungen mentaler Beanspruchung (Aufmerksamkeitstest, Vigilanz und WMT). Es wurde beobachtet, welches Verfahren eine trennscharfe Einteilung von Fällen bezüglich der elektrodermalen Aktivität erreicht.

4.1 Zusammenhänge zwischen den ADHS Screeningverfahren und den Aufmerksamkeitsleistungen (AUF10)

Personen, die an ADHS leiden, zeigen Auffälligkeiten in bestimmten Bereichen der Aufmerksamkeit sowie exekutiver Funktionen. Als praktikable Maße, um ADHS-Gruppen von unauffälligen Personen zu unterscheiden, konnten sich Auslassungsfehler und Impulsivitätsfehler sowie zusammenfassende Indizes behaupten (Woods et al., 2002). Marchetta et al. (2008) konnten feststellen, dass die ADHS Gruppen im Vergleich zu Kontrollgruppen bei der Bearbeitung der ihnen gestellten Aufgaben zur anhaltenden Aufmerksamkeit langsamer waren und eine erhöhte Anzahl an Fehlern zeigten. Dementsprechend berichteten auch Seidman et al. (1998) langsamere Reaktionen und Auslassungen von Personen mit ADHS.

Eine aktuelle Medikamentenstudie von Lawrence et al. (2005), die neben den physiologischen Parametern auch die Leistungen von ADHS Probanden untersuchte, konnte zwar für die ADHS Gruppe mehr Fehler feststellen, jedoch keine signifikanten Unterschiede in der Reaktionszeit beobachten.

In Anlehnung an die Untersuchungen von Marchetta et al. (2008) und Seidman et al. (1998) werden Auffälligkeiten in der Fehleranzahl und der Reaktionszeit für die durch ein Screening ausgewiesenen ADHS-Gruppen vermutet.

4.1.1 Reaktionszeiten

Im ADHS-E Kernscreening konnten geringe positive signifikante Zusammenhänge zwischen der Reaktionszeit und den Untertests zur selektiven Aufmerksamkeit (p2 und symbolisch) beobachtet werden; dies weist darauf hin, dass ein höherer Wert im ADHS-E Screening mit einer verlängerten Reaktionszeit in der selektiven Aufmerksamkeitskomponente einhergeht.

Außerdem zeigten sich für das ADHS-E Kernscreening positive Tendenzen mit der Reaktionszeit in den Bereichen geteilte Aufmerksamkeit, Ausblenden eines Distraktors, Form-Bewegungs-Aufmerksamkeitsfilter und Vigilanz. Es zeigten sich tendenziell verlängerte Reaktionszeiten in diesen Aufmerksamkeitskomponenten bei hohen Werten im ADHS-E Kernscreening.

Für die ASRS V1.1 Screenings nach WHO (2003) und Trimmel et al. (2011) konnten im Allgemeinen keine bedeutenden Zusammenhänge mit den Reaktionszeiten gefunden werden. Es wurde nur ein geringer positiver signifikanter Zusammenhang zwischen dem ASRS der WHO und der Reaktionszeit im Untertest zur selektiver Aufmerksamkeit (p2) beobachtet, wobei verlängerte Reaktionszeiten im Bereich der selektiven Aufmerksamkeit mit einem höheren Wert im ASRS-Screening im Zusammenhang stehen.

Die überwiegende Anzahl der Zusammenhänge zwischen den Skalen der Screeningform der CAARS und den Reaktionszeiten ist relativ schwach ausgeprägt. Eine Ausnahme bildet die Skala *Hyperaktivität/Impulsivität nach DSM-IV* im Screening. Hier zeigten sich geringe bis mäßig positive signifikante Zusammenhänge mit den Reaktionszeiten in den zwei Untertests zur Messung der selektiven Aufmerksamkeitskomponente (p2 und symbolisch), zusätzlich im Bereich geteilter Aufmerksamkeit, beim Ausblenden eines akustischen Distraktors, im Form-Bewegungsaufmerksamkeitsfilter sowie im Farb-Form-Bewegungsaufmerksamkeitsfilter. Daraus kann abgeleitet werden, dass hohe Ausprägungen in dieser Skala (F) der CAARS mit verlängerten Reaktionszeiten in den Komponenten selektiver und geteilter Aufmerksamkeit, Aufmerksamkeitsfilter (Form-Bewegung und Farbe-Form-Bewegung) sowie Ausblenden einer Ablenkung assoziiert sind.

Für die Skala G *ADHS Symptome total* der CAARS zeigte sich eine positive Tendenz mit der Reaktionszeit im Bereich der selektiven Aufmerksamkeit (p2).

Es lässt sich beobachten, dass alle bedeutenden Zusammenhänge eine positive Richtung aufweisen und somit hohe Werte in den ADHS-Screenings mit verlängerten Reaktionszeiten einhergehen. Vor allem zeigen sich Zusammenhänge der Reaktionszeiten mit den Screenings im Bereich selektiver Aufmerksamkeit. Marchetta et al. (2008) und Seidman et al. (1998) berichteten dementsprechend von einem langsameren Arbeitsstil in der Gruppe der ADHS Probanden.

4.1.2 Anzahl Richtige

Schwach ausgeprägte negative signifikante Zusammenhänge konnten für das Kernscreening ADHS-E mit der Anzahl der Richtigen in dem Bereich selektiver Aufmerksamkeit (p2) und für den Bereich Ausblendung eines akustischen Distraktors beobachtet werden. Eine geringe negative Tendenz konnte zudem zwischen dem ADHS-E Screening und der Anzahl der Treffer in der Daueraufmerksamkeit gefunden werden. Ein hoher Wert im ADHS-E Kernscreening steht demnach in Zusammenhang mit einer genaueren Arbeitsweise.

Das ASRS-Screening nach Trimmel weist keine signifikanten Zusammenhänge mit den Aufmerksamkeitsleistungen auf. Es konnte nur eine geringe, positive Tendenz zwischen dem ASRS-Screening in der deutschen Übersetzung der WHO und den impulsiven Fehlern im Vigilanztest beobachtet werden. Personen, die höhere ASRS-Screeningwerte erzielten und insofern einer ADHS-Auffälligkeit unterliegen, tendieren vermehrt zur Impulsivität in der Vigilanzbedingung.

Im Bereich der Aufmerksamkeitsleistung konnte für das Screening der CAARS ein geringer, signifikant negativer Zusammenhang zwischen der Skala F *Hyperaktivität/Impulsivität* und der Anzahl richtiger Reaktionen im Bereich selektiver Aufmerksamkeit (p2) gefunden werden. Dies weist darauf hin, dass hohe Ausprägungen in der Skala *Hyperaktivität/Impulsivität* mit einer geringeren Anzahl richtiger Reaktionen im Bereich selektiver Aufmerksamkeit in Verbindung stehen. Ein negativ tendenzieller Zusammenhang der Skala F und der Anzahl richtiger Reaktionen konnte zusätzlich im Bereich der akustischen selektiven Aufmerksamkeit gefunden werden; dies deutet ebenfalls auf eine verminderte Aufmerksamkeitsleistung hin, wenn hohe Werte in dieser Skala der CAARS erreicht werden.

Für die Skala E der CAARS, die Symptome der *Unaufmerksamkeit gemäß DSM-IV* behandelt, konnten tendenziell negative Korrelationen mit der Aufmerksamkeitsleistung

(Anzahl richtige Reaktionen) in den Bereichen Aufmerksamkeitsfilter Farbe-Form und Form-Bewegung gefunden werden. Es ist zu beobachten, dass Personen, die hohe Werte in der Skala *Unaufmerksamkeit nach DSM-IV* erreichen, tendenziell weniger richtige Reaktionen im Bereich dieser Aufmerksamkeitsfilter zeigen.

Ebenfalls zeigte sich eine geringe negative Tendenz für die Skala G *ADHS Symptome total* der CAARS mit den Aufmerksamkeitsleistungen (Anzahl der Richtigen) im Bereich Aufmerksamkeitsfilter Form und Bewegung.

Die negativen Richtungen der bedeutenden Korrelationen zwischen den Screenings und der Anzahl richtiger Reaktionen entsprechen weitgehend den Erwartungen, ausgehend von den Studien von Marchetta et al. (2008), Seidman et al. (1998) und Lawrence et al. (2005). Es zeigen sich weniger richtige Reaktionen bei Auffälligkeiten im ADHS-E Kernscreening und ASRS Screening (WHO) vor allem im Bereich der selektiven Aufmerksamkeit und der Daueraufmerksamkeit. Für das Screening der CAARS zeigt sich in der Skala *Hyperaktivität/Impulsivität gemäß DSM-IV* auch eine geringere Aufmerksamkeitsleistung im Bereich der selektiven Aufmerksamkeit. Zusätzlich konnten Auffälligkeiten für die Skalen *Unaufmerksamkeit gemäß DSM-IV und Symptome total* im Bereich des Aufmerksamkeitsfilters gefunden werden.

Darüber hinaus konnte für die abhängige Variable Anzahl der Richtigen ein Deckeneffekt beobachtet werden, da viele Untersuchungsteilnehmer den höchst möglichen Score im Aufmerksamkeitstest erreichten. Erst im oberen, auffälligen Bereich des ADHS-E Screenings zeigt sich für jene Testpersonen eine Tendenz zu weniger richtigen Reaktionen.

Zusammenfassend kann aus der vorliegenden Untersuchung geschlossen werden, dass hohe Screeningwerte meist mit auffälligen Leistungen im Bereich der selektiven Aufmerksamkeit in Zusammenhang stehen; dabei zeigen sich verlängerte Reaktionen und weniger richtige Reaktionen. Diese Ergebnisse sprechen für die Anwendung von Screeningverfahren in der ADHS Diagnostik, da sie Zusammenhänge mit Auffälligkeiten in objektiven Leistungsmaßen aufweisen.

4.2 Zusammenhänge zwischen ADHS-Skalen und autonomer Aktivität (EDA)

Die Angaben bezüglich eines Zusammenhangs zwischen ADHS und der Anzahl an Spontanfluktuationen sind in der Literatur widersprüchlich. Es finden sich einige Studien, wie jene von Satterfield und Dawson (1971) und von Spring et al. (1974), die eine geringere

Anzahl an Spontanfluktuationen bei Kindern mit ADHS belegten. Eine aktuellere Studie von Lazzaro et al. (1999) konnte ebenfalls eine geringere Anzahl an Spontanfluktuationen sowie ein geringeres Hautleitwertniveau in der Gruppe männlicher Jugendlicher mit ADHS-Diagnose im Vergleich zu einer unauffälligen Kontrollgruppe in einer Ruhebedingung mit geschlossenen Augen feststellen.

Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse wurden in der vorliegenden Studie untersucht, ob Personen mit beschriebenen Aufmerksamkeitsproblemen Auffälligkeiten in der autonomen Aktivität (Anzahl der Spontanfluktuationen) aufweisen.

Für das ADHS-E Kernscreening konnten geringe bis mäßige Korrelationen in negativer Richtung gefunden werden. Insofern gehen hohe Werte in diesem Screening mit einer geringeren Anzahl an Spontanfluktuationen einher. Signifikante Resultate wurden für diese Zusammenhänge in den Bedingungen Aufmerksamkeit und Intelligenztest erreicht. Negative Tendenzen für die Spontanfluktuationen zeigen sich auch im Bereich Baseline 2 und Vigilanz.

Zudem konnte für die ADHS-E in der Langform ein geringer, signifikant negativer Zusammenhang in der Aufmerksamkeitsbedingung sowie eine geringe negative Tendenz in der Bedingung Intelligenztest beobachtet werden, während die übrigen negativen Zusammenhänge keine Signifikanz erreichten. Die bedeutenderen Korrelationen mit der elektrodermalen Aktivität konnten in der vorliegenden Studie für das ADHS-E Kernscreenings gefunden werden.

Für die ASRS V1.1 Screeningversionen (WHO und Trimmel) konnten keine bedeutenden Korrelationen mit der autonomen Aktivität festgestellt werden. Während in der Übersetzung nach Trimmel die Werte über alle Bedingungen hinweg in eine negative Richtung weisen, war dies in der Version der WHO nur in den Bedingungen Aufmerksamkeit, Vigilanz und Intelligenztest der Fall.

In der ASRS V1.1 Langform konnte nur eine tendenziell negative Korrelation der Skala *Unaufmerksamkeit* mit dem physiologischen Parameter in der Vigilanzbedingung beobachtet werden. Hohe Werte in dieser Skala gehen mit tendenziell weniger Spontanfluktuationen einher, während der Beanspruchung in einer Vigilanzaufgabe. In der Skala *Hyperaktivität* konnten keine bedeutenden Zusammenhänge mit der autonomen Aktivität über alle Bedingungen beobachtet werden.

Ein ähnliches Bild zeigt sich für die Symptomkriterien nach DSM-IV. Für die Skala *Unaufmerksamkeit* lassen sich geringe negative signifikante Zusammenhänge zwischen den mental anspruchsvolleren Bedingungen Aufmerksamkeit, Vigilanz und Intelligenztest

feststellen. Zusätzlich gibt es eine negative Tendenz dieser Skala in der Baseline 2. Hohe Werte in der Skala Unaufmerksamkeit gehen mit geringeren Spontanfluktuationen in den Bedingungen mentaler Beanspruchung einher und auch tendenziell in der Ruhebedingung mit geöffneten Augen. In der Skala *Hyperaktivität* der DSM-IV Symptomkriterien konnten, wie auch in dem Fragebogen der WHO - ASRS V1.1 (Langform), keine bedeutenden Zusammenhänge festgestellt werden. Die Koeffizienten weisen aber in die erwartete negative Richtung.

Die Symptomkriterien nach ICD-10 zeigen keine signifikanten Zusammenhänge mit der autonomen Aktivität. Alle Korrelationen bewegen sich um den Wert 0. Es lässt sich eine tendenzielle Signifikanz in negativer Richtung zwischen der Skala *Unaufmerksamkeit* und Anzahl der Peaks in der Bedingung Vigilanz beobachten, dies bedeutet, je höhere Werte auftreten, desto geringer die autonome Aktivität.

Auch einige Skalen der CAARS zeigen Zusammenhänge mit der autonomen Aktivität, vor allem in Bedingungen unter mentaler Belastung. Es können geringe negative signifikante Zusammenhänge zwischen den Skalen *Unaufmerksamkeit/Gedächtnisprobleme* und *Probleme mit dem Selbstkonzept* mit den Spontanfluktuationen in der Vigilanzbedingung beobachtet werden. Erreicht man in diesen Skalen höhere Ausprägungen, kann dies mit einer Verringerung der Anzahl der Peaks in der Vigilanzbedingung einhergehen. Es zeigen sich auch tendenzielle Signifikanzen in eine negative Richtung zwischen der Skala *Impulsivität/Emotionale Labilität* und der EDA in der Vigilanzbedingung sowie zwischen der Skala *Probleme mit dem Selbstkonzept* und der EDA in der Intelligenztestbedingung. Daher gehen bei hohen Scores in diesen Skalen tendenziell geringere Spontanfluktuationen in den Bedingungen Vigilanz und Intelligenztest einher.

Der Großteil der signifikanten Zusammenhänge zwischen den Diagnoseinstrumenten und dem physiologischen Parameter findet man in den Bedingungen mentaler Beanspruchung (Aufmerksamkeit, Vigilanz und Intelligenztest) und sie sind gering bis mäßig. Die Ergebnisse in der vorliegenden Arbeit weisen auf wenige Zusammenhänge in den Ruhebedingungen hin, entgegen den Befunden in der aktuellen Literatur (Lazzaro et al., 1999).

In diesem Zusammenhang wurden die meisten bedeutenden Korrelationen vor allem in der Vigilanzbedingung gefunden. Diese Bedingung scheint demnach am besten dazu geeignet zu sein, den Zusammenhang der ADHS Skalen mit dem physiologischen Parameter aufzuzeigen. Hohe Skalenwerte korrelieren in dieser Bedingung mit einer geringeren Anzahl an Spontanfluktuationen. Die Anzahl der Spontanfluktuationen gilt als physiologisches

Aktivierungs- bzw. Erregungsmaß (Schandry, 1989), eine verringerte Erregung wird angezeigt durch die geringere Anzahl der Peaks.

Dieser Zusammenhang in der Vigilanzbedingung konnte besonders bei jenen Subskalen beobachtet werden, die Probleme der Unaufmerksamkeit beschreiben (ASRS Langform, Symptomchecklisten ICD-10 und DSM-IV sowie CAARS *Unaufmerksamkeit/Gedächtnisprobleme*), nicht aber in den Subskalen zur Hyperaktivität. Hohe Ausprägungen in den Skalen zur Unaufmerksamkeit gehen vor allem in der Vigilanzbedingung mit einer Reduzierung im physiologischen Parameter einher und das spricht für geringere Aktivierung. Es finden dementsprechend Studien, die eine geringere Anzahl an spontanen Veränderungen bei ADHS Probanden belegen konnten und auf eine Untererregung bei ADHS schließen lassen (Satterfield & Dawson, 1971; Spring et al., 1974; Lazzaro et al., 1999).

Es konnten Auffälligkeiten im physiologischen Parameter vor allem in der Bedingung Vigilanz in Abhängigkeit mancher Skalen gefunden werden.

4.3 Unterschiede der autonomen Aktivität (EDA)

Es zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Bedingungen (in den jeweiligen unterschiedlichen Gruppierungen in Abhängigkeit der Ergebnisse der ADHS Fragebögen); dies bedeutet, dass Unterschiede im Parameter der EDA in Abhängigkeit der unterschiedlichen Bedingungen deutlich werden. Generell finden sich die geringsten Spontanfluktuationen in der Baseline1 (Ruhebedingung mit geschlossenen Augen). Nach einer leichten Erhöhung der Anzahl in der Ruhebedingung mit geöffneten Augen steigen die Anzahl der Peaks wieder in den Bedingungen mentaler Beanspruchung (Aufmerksamkeit, Vigilanz und Intelligenztest) an. Je höher die Erregung, umso mehr Spontanfluktuationen sollten auftreten (Schandry, 1989).

In der Einteilung des ADHS-E Kernscreening können keine signifikanten Wechselwirkung mit den Versuchsbedingungn (Baseline 1 und 2, Aufmerksamkeit, Vigilanz und Intelligneztest) und kein signifikanter Niveauunterschied in der EDA festgestellt werden. Grafisch lässt sich jedoch beobachten, dass die Gruppen sich erst unter Anforderung (Aufmerksamkeit, Vigilanz und Intelligenztest) in Bezug auf den physiologischen Parameter aufteilen. Für die Gruppe „Unauffällige“ liegt die Anzahl an Spontanfluktuationen über den spontanen Veränderungen der Gruppen „Auffällige“ und „Diagnostizierte“, jedoch wird keine Signifikanz erreicht. Das spricht dafür, dass die Gruppe „Unauffällige“ ausgewiesen durch

den Fragebogen während der Bearbeitung von Aufgaben in einem „angeregten Zustand“ (Schandry, 1989, S. 50) ist. Aktivierung steht in Verbindung mit der Leistungsfähigkeit (Heckhausen, 1980) und es zeigen sich für diesen Fragebogen neben dem höheren Erregungsniveau in der Gruppe „Unauffällige“ während der mentalen Beanspruchung zusätzlich Zusammenhänge in manchen Komponenten der Aufmerksamkeit (besonders selektiver Aufmerksamkeit und Vigilanz) mit einer besseren Aufmerksamkeitsleistung, gemessen an Reaktionszeiten und Anzahl der Richtigen.

Eine Klassifikation mittels ADHS-LE wies, wie schon die Kurzform, keine Interaktionen zwischen den Bedingungen und der Gruppierung sowie keinen Niveauunterschied des physiologischen Parameters auf. Auch ohne signifikante Ergebnisse zeigt sich in der Grafik, dass die durch den ADHS-LE als unauffällig klassifizierte Gruppe mehr Spontanfluktuationen aufweist, als die „Auffälligen“. In der Vigilanzbedingung liegen die Mittelwerte der unauffälligen Gruppe weiterhin über den Mittelwerten der auffälligen Gruppe (besonders im dritten 5-Minuten-Wert der Vigilanz). Auffallend ist jedoch, dass in der Vigilanzbedingung die Anzahl der Peaks der Gruppe „Diagnostizierte“ auf das Niveau der Unauffälligen in der Stichprobe ansteigt. Diese Anpassung verschwindet wieder in der Bedingung Intelligenztest (WMT). Sehr hohe Werte und unauffällige Werte, die man im ADHS-LE erreicht, gehen mit einer ähnlich hohen Anzahl von Spontanfluktuationen in der Bedingung Vigilanz einher. Nur die Gruppe „Auffällige“ ist gekennzeichnet durch einen Abfall im physiologischen Parameter.

In Abhängigkeit der Einteilung nach ASRS V1.1 in der Übersetzung nach Trimmel lassen sich keine Wechselwirkungen beobachten, es zeigt sich aber ein Gruppenunterschied zwischen den Unauffälligen und ADHS Auffälligen bezüglich des EDA Parameters. Die Grafik zeigt, dass sich die Gruppen vor allem in der Vigilanzbedingung und der Bedingung Intelligenztest signifikant unterscheiden. Ein auffälliger Score im ASRS Screening geht mit einer Verringerung der Peaks (EDA) einher. Keine Wechselwirkungen und auch keine signifikanten Niveauunterschiede zwischen den Gruppen in der Anzahl der Spontanfluktuationen konnten in der deutschen Übersetzung der WHO beobachtet werden. Ebenfalls in der Grafik lässt sich erkennen, dass die Unterschiede in den Bedingungen verschwinden. Es kann angenommen werden, dass dieses Screening (WHO) keine bedeutende Trennschärfe gegenüber der EDA aufweist.

Für die Skala *Unaufmerksamkeit* der ASRS V1.1 Langform konnten keine signifikanten Unterschiede im physiologischen Parameter zwischen den Gruppen „Unauffällige“ und „Auffällige“ festgestellt werden. Die kleine Gruppe „Diagnostizierte“ unterscheidet sich in den Bedingungen Vigilanz und Intelligenztest deutlich von der Gruppe „Auffällige“. Erst bei

sehr hohen Werten dieser Skala zeigen sich geringere Spontanfluktuationen in den Bedingungen Vigilanz und Intelligenztest. Mit dieser Skala wird bezüglich der Anzahl der Spontanfluktuationen so diskriminiert, dass die klinisch auffälligen als Gruppe erkannt werden.

Die Gruppen der Skala *Hyperaktivität* der ASRS V1.1 Langform diskriminiert nicht bedeutend in Bezug auf Spontanfluktuationen. Das Niveau der Gruppe „Diagnostizierte“ liegt in der Stichprobe leicht über dem der Gruppe „Unauffällige“.

Bezüglich der beiden Diagnosegruppen „Unauffällige“ vs. „Diagnostizierte“ nach den Symptomkriterien der ICD-10 finden sich keine signifikanten Wechselwirkungen und keine signifikanten Zwischensubjekteffekte in Abhängigkeit der autonomen Aktivität. Ebenso gilt dies für die Symptomkriterien nach DSM-IV-TR *Mischtypus*.

Es können in der Gruppierung nach DSM-IV-TR *vorwiegend hyperaktiver Typ* Wechselwirkungen (Bedingung*Gruppe) angenommen werden. Es finden sich in Abhängigkeit der Gruppeneinteilung keine Niveauunterschiede im Parameter der EDA in den Bedingungen Fragebogen, Baseline1, Baseline 2 und Aufmerksamkeit. In der Vigilanzbedingung unterscheiden sich die Gruppen signifikant bezüglich der EDA. Das Erregungsniveau der Gruppe „Diagnostizierte“ steigt hier über das Niveau der Gruppe „Unauffällige“. Eine solche Tendenz war ebenfalls in Abhängigkeit der Skala *Hyperaktivität* in der Langform der ASRS V1.1 zu beobachten.

Die Gruppierung nach DSM-IV-TR *vorwiegend unaufmerksamer Typus* zeigt einen Niveauunterschied zwischen der Kontrollgruppe und der ADHS-Gruppe bezüglich der Anzahl der Spontanfluktuationen mit kleinem Effekt. Für die Bedingungen Fragebogen, Baseline 1 sowie Baseline 2 ist in der Grafik zu erkennen, dass die Gruppenmittelwerte noch keinen Niveauunterschied aufweisen, wohingegen in den Bedingungen mit Anforderungen für die Probanden (Aufmerksamkeit, Vigilanz und Intelligenztest) die Gruppe „Diagnostizierte“ geringere Spontanfluktuationen als die Gruppe „Unauffällige“ zeigt.

Für die Gruppierungen der CAARS Subskalen entstehen unterschiedliche Muster im physiologischen Parameter. Die Skala A *Unaufmerksamkeit/Gedächtnisprobleme* diskriminiert kaum die Gruppen „Unauffällige“ und „Auffällige“ über alle Bedingungen, aber es zeigen sich niedrigere Mittelwerte im Parameter (Anzahl der Peaks) in der Gruppe „Diagnostizierte“ im Vergleich zur Gruppe „Unauffällige“.

Man findet für die Gruppen „Unauffällige“, „Auffällige“ und „Diagnostizierte“, eingeteilt nach Skala B *Hyperaktivität/Unruhe* keine bedeutsamen Unterschiede in den Mittelwerten des Parameters (Anzahl der Peaks) über alle Bedingungen.

Für die Skala C *Impulsiviät/Labilität* wird deutlich, dass die Gruppe „Diagnostizierte“ durchgehend eine geringere Anzahl an Peaks aufwies, aber für die Gruppe „Auffällige“ zeigt sich in der Bedingung Vigilanz eine signifikante Wechselwirkung. Hierbei steigen ihre Spontanfluktuationen über die der Gruppe „Unauffällige“.

In der Skala D *Probleme mit dem Selbstkonzept* unterscheidet sich die Gruppen „Unauffällige“ nicht von der Gruppe „Diagnostizierte“ in Bezug auf die Erregung. Jedoch zeigte sich in der Vigilanzbedingung für die Gruppe „Auffällige“ eine erhöhte Anzahl an Peaks und spricht in dieser Gruppe für einen angeregteren Zustand.

Die Skala E der CAARS beschreiben *Unaufmerksamkeit nach DSM-IV* und es zeigten sich für die Gruppen „Unauffällige“, „Auffällige“ und „Diagnostizierte“ keine bedeutsamen Unterschiede in den Mittelwerten des Parameters. Dieses Ergebnis entspricht nicht der Unterscheidung der Gruppen „Unauffällige“ von „Diagnostizierten“ in den Bedingungen mentaler Beanspruchung gemäß der Symptomchecklisten DSM-IV-TR *vorwiegend unaufmerksamer Typ*.

Für die Skala F *Hyperaktivitäts-/Impulsivitätssymptome gemäß DSM-IV* finden sich keine Unterschiede in der elektrodermalen Aktivität und damit im Erregungsniveau zwischen den Gruppen „Unauffällige“ und „Diagnostizierte“. Die „Auffälligen“ in der Stichprobe zeigen hingegen in allen Bedingungen mit Ausnahme der Bedingung Vigilanz eine Erhöhung in der Erregung.

Es sind keine bedeutsamen Unterschiede bezüglich der elektrodermalen Aktivität über alle Bedingungen in Abhängigkeit dieser Gruppierung (CAARS Skala G: *ADHS Symptome total*) zu finden. Dies entspricht den Ergebnissen der Symptomchecklisten ICD-10 und DSM-IV-TR *Mischtyp*.

Für die Skala H *ADHS-Index* findet man keine bedeutenden Unterschiede in Abhängigkeit der Gruppierung, es kann aber beobachtet werden, dass die Gruppe „Unauffällige“ ein höheres Erregungsniveau zeigt als die Gruppe „Diagnostizierte“, vor allem in der Bedingung mentaler Beanspruchung (Aufmerksamkeit). Während der Aufgabe zur Daueraufmerksamkeit gibt es keine Unterschiede der elektrodermalen Aktivität zwischen den Gruppen „Unauffällige“ und „Auffällige“, jedoch zeigt die Gruppe „Diagnostizierte“ weniger Peaks und steht somit in Verbindung mit einer Untererregung.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Auffälligkeiten in der elektrodermalen Aktivität in Bezug auf die Gruppierung eher in einzelnen Subskalen zu finden sind. Für die Skalen zur Erfassung der Unaufmerksamkeit (ASRS V1.1 Langform und DSM-IV-TR) zeigen sich für die Gruppe „Diagnostizierte“ geringere Spontanfluktuationen und ein

geringeres Ausmaß an Erregung. Hohe Werte der Unaufmerksamkeitsskalen gehen mit einer verminderten Anzahl an Peaks einher, vor allem in den Bedingungen mit mentaler Beanspruchung. Aktivierung unterstützt den Organismus dabei, adäquat auf externe oder interne Anforderungen zu reagieren (Schandry, 1989). Bereits Satterfield und Dawson (1971) fanden in ihrer ADHS Gruppe ein geringeres Erregungsniveau und postulierten die Untererregungshypothese bei ADHS. Probanden in der vorliegenden Stichprobe, die Probleme im Bereich der Unaufmerksamkeit in diesen Instrumenten berichteten, zeigen dementsprechend eine Untererregung.

In den Skalen, die Hyperaktivität erfassen (ASRS V1.1 Langform, DSM-IV-TR), zeigt sich eine Erhöhung im physiologischen Parameter. Für die Symptomcheckliste DSM-IV-TR kann sogar eine Wechselwirkung in der Bedingung Vigilanz beobachtet werden. Das elektrodermale Aktivierungsniveau steigt bedeutend über das der Gruppe „Unauffällige“. In Anlehnung an die Yerkes-Dodson-Regel aus dem Jahre 1908 zitiert nach Eysenck (1982) beeinträchtigt auch eine Übererregung die Leistungsfähigkeit.

In den Gruppierungen gemischter Symptomatik (ICD-10, DSM-IV-TR *Mischtypus*) zeigen sich keine Auffälligkeiten in der elektrodermalen Aktivität.

Die Fragebögen ADHS-E (Kernscreening) und CAARS (ADHS-Index) zeigen, dass die autonome Erregung am höchsten ist in der Gruppe „Unauffällige“ über alle Bedingungen.

4.4 Kritik

Es ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu beachten, dass es sich bei der vorliegenden Untersuchung um ein Erkundungsexperiment handelt, das die abhängigen Variablen untersucht, um Hypothesen bilden zu können sowie neue Sichtweisen eines Problems zu gewinnen. Es sind demnach weitere Studien erforderlich (Trimmel, 2009).

Fayyad et al. (2007) berichten einen Prävalenzwert von 3.1 % in der deutschen Population. Dementsprechend war die Häufigkeit dieser Fälle in der vorliegenden Stichprobe begrenzt und die ADHS Gruppen waren zu gering, um signifikante Ergebnisse zu erreichen. Es wird empfohlen in folgenden Untersuchungen auf ein ausgewogeneres Verhältnis der Geschlechter sowie der ADHS Gruppen zu achten.

Außerdem konnten die Störvariablen, wie z.B. besonders starke Bewegungen der ADHS Gruppe, bei der Messung der elektrodermalen Aktivität nicht ganz ausgeschaltet werden und es kam zu fehlenden Werten durch den Ausfall des Aufnahmegeräts.

Zusammenfassung

Bis Ende der 1990er Jahre wurde die Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung ausschließlich als Kinder- und jugendpsychiatrische Erkrankung betrachtet (Krause & Krause, 2009). Mittlerweile geht man davon aus, dass sich diese Störung bis ins Erwachsenenalter erstreckt (Rösler et al., 2008).

In Anbetracht der kurzen Forschungstradition im Erwachsenenalter untersuchte die vorliegende Arbeit, Zusammenhänge von subjektiven Aufmerksamkeitsdefiziten, gemessen durch Selbstbeurteilungsskalen zur Erfassung einer ADHS, mit Auffälligkeiten im Aufmerksamkeitsleitungstest (RT und Anzahl der Richtigen) sowie im physiologischen Parameter (EDA). Außerdem wurden Unterschiede des physiologischen Parameters unter verschiedenen Versuchsbedingungen untersucht.

100 Teilnehmer beantworteten Selbsteinschätzungsfragebögen (CAARS, ASRS V1.1, ADHS-E, ADHS-LE, Symptomchecklisten ICD-10 und DSM-IV-TR) und bearbeiteten einen Aufmerksamkeitsleistungs- und Intelligenztest (AUF 10, WMT). Die Messung der elektrodermalen Aktivität erfolgte mittels Nexus-4, einer physiologischen Monitoring- und Biofeedbackplattform.

Die Zusammenhänge der subjektiven Daten mit den Aufmerksamkeitsleistungen und dem physiologischen Parameter wurden mittels Produkt-Moment-Korrelation sowie Spearman'scher Rangkorrelation untersucht. Es konnten einige geringe positive signifikante Zusammenhänge der Selbsteinschätzungen im Screening mit den Reaktionszeiten, vor allem in Bereichen der selektiven Aufmerksamkeit, beobachtet werden. In dieser Komponente der Aufmerksamkeit ließen sich geringe negative signifikante Zusammenhänge der subjektiven Daten der Screenings mit den Aufmerksamkeitsleistungen finden.

In Bezug auf den physiologischen Parameter konnten für einige Skalen geringe bis mäßige negative Zusammenhänge mit den Selbsteinschätzungen der Screenings sowie auch der Langformen in den Bedingungen mentaler Beanspruchung gefunden werden. Außerdem wurden die Unterschiede der autonomen Aktivität (EDA) mittels ANOVA für Messwiederholungen berechnet und anhand von Grafiken dargestellt. Es zeigten sich Auffälligkeiten in Abhängigkeit der Gruppierung vor allem in den Bedingungen mentaler Beanspruchung.

Schlagworte: elektrodermale Aktivität (EDA), Aufmerksamkeitsleistungen, Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom (ADHS).

Abstract

Until the late 1990s, the attention-deficit/hyperactivitydisorder (ADHD) was considered to be a psychiatric disorder during childhood (Krause & Krause, 2009). Meanwhile, there is strong evidence that the psychiatric disorder extends into adulthood (Rösler et al., 2008). Given the short tradition of research in adults the present study examined correlations between subjective attentional deficits, as measured by ADHD-self-assessment-scales, with abnormalities in the attention performance test (Reaktiontime, Number of correct reactions), and the physiological parameters (EDA). Also differences in the physiological parameter under different experimental conditions were examined.

100 participants answered self-assessment questionnaires (CAARS, ASRS V1.1, ADHD-I, ADHD-LE, symptom checklists ICD-10 and DSM-IV-TR) and made an attention performance test and a intelligence test (AT 10, WMT). The measurement of electrodermal activity was performed by Nexus-4, a physiological monitoring and biofeedback platform. The relationships between the subjective data with the behavioral data from the attention performance test and the physiological parameters were examined using product-moment correlation and Spearman'scher rank correlation. Some small positive significant correlations were found between the screening data and the RT, especially concerning selective attention. There were also small negative significant correlations observed between the subjective data and the performance in the selective attention task.

With respect to the physiological parameter for a few scales there were low to moderate negative correlations with the ADHD-self-assessment-scales especially in the conditions of mental workload. Furthermore, the differences in autonomic activity (EDA) were calculated by a repeated measurement ANOVA illustrated by graphs. Group differences showed in some self-assessment-scales again in the conditions of mental workload.

LITERATURVERZEICHNIS

Adam, C., Döpfner, M., & Lehmkuhl, G. (2002). Der Verlauf von Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörungen (ADHS) im Jugend- und Erwachsenenalter. *Kindheit und Entwicklung, 11*(2), 73–81.

Adler, L. A., Ciranni, M., Shaw, D. M., & Paunikar, P. (2010). ADHD Screening and Follow Up: Results from a Survey of Participants 2 Years after an Adult ADHD Screening Day. *Primary Psychiatry, 17*(2), 32–37.

American Psychiatric Association. (1996). *Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen (DSM-IV). Deutsche Übersetzung von Saß, H., Wittchen, H. U., & Zaudig, M.* Göttingen: Hogrefe.

Arnold, W., Eysenck, H. J., & Meili, R. (Hrsg.). (1980). *Lexikon der Psychologie.* Freiburg u. a.: Herder.

Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., & Weiber, R. (2003). *Multivariate Analysemethoden: Eine Anwendungsorientierte Einführung.* Berlin: Springer.

Barkley, R. A. (1997). Behavioral Inhibition, Sustained Attention, and Executive Functions: Constructing a Unifying Theory of ADHD. *Psychological Bulletin, 121*(1), 65–94.

Barkley, R. A. (1998). *Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: A handbook for diagnosis and treatment.* (2. Auflage). New York: Guilford [zitiert nach Adam et al., (2002)].

Barkley, R. A. (2000). Genetics of Childhood Disorders: XVII. ADHD, Part 1: The Executive Functions and ADHD. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 39,* 1064–1068.

Barkley, R. A., Fischer, M., Smallish, L., & Fletscher, K. (2002a). The persistence of attention-deficit/hyperactivity disorder into young adulthood as a function of reporting source and definition of disorder. *Journal of Abnormal Psychology, 111,* 279–289.

Baud, P., Eich-Höchli, D., Hofecker Fallahpour, M., Kasper, J., Ryffel-Rawak, D., Stieglitz, R. D., et al. (2007). Empfehlungen zur Diagnostik und Therapie der Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung (ADHS) im Erwachsenenalter. *Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie, 158*(5), 217–224.

Biederman, J., Faraone, S., Monuteaux, M., Bober, M., & Cadogen, E. (2004). Gender effects on attentional-deficit/hyperactivity disorder in adults, revisited. *Biological Psychiatry, 55*(7), 692–700 [zitiert aus Trott, 2006].

Biederman, J. (2005). Advancing the Neuroscience of ADHD: Attention-deficit/hyperactivity disorder: a selective overview. *Biological Psychiatry, 57,* 1215–1220.

Birbaumer, N., & Schmidt, R. F. (2006). *Biologische Psychologie.* (6.Auflage). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.

Bortz, J., & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler.* (4. Auflage). Berlin: Springer.

Boucsein, W. (1988). *Elektrodermale Aktivität.* Berlin: Springer.

Brown, T. E. (1996). *Brown Attention Deficit Disorder Scales.* San Antonio: The Psychological Corporation [zitiert nach Whiteside, (2003)].

Caci, H., Baylé, F. J., & Bouchez, J. Adult ADHD: translation and factor analysis of the ASRS v1.1. Congrès de l'AEP, Nice, 5-9 avril, 2008. Poster abrufbar unter: http://herve.caci.pagesperso-orange.fr/Comm/assets/Poster ASRS AEP2008.pdf.

Christiansen H., Kis, B., Hirsch, O., Philipsen, A., Henneck, M., Panczuk, A., et al. (2010). German validation of the Conners Adult ADHD Rating Scales–self-report (CAARS-S) I: Factor structure and normative data. *European Psychiatry,* (in press). doi:10.1016/j.eurpsy.2009.12.024

Cohen, N. J., & Douglas, V. I. (1972). Characteristics of the orienting response in hyperactive and normal children. *Psychophysiology, 9,* 238–245 [zitiert nach Spring, Greenberg, Scott & Hopwood (1974)].

Conners, C. K., Erhardt, D., & Sparrow, E. (1999) *Conners CAARS Adult ADHD Rating Scales – Technical Manual.* Toronto: Multi-Health Systems Inc. In der deutschen Übersetzung nach Christiansen, H., Schmimmelmann, B. G., Oades, R. D., & Hebebrand, J. (2007). German version of the Conners Adults ADHD Rating Scales (CAARS). North Tonawanda: Multi- Health Systems.

Critchley, H. D. (2002). Electrodermal Responses: What Happens in the Brain. *The Neuroscientist, 8*(2), 132–142.

Dawson, M. E., Schell, A. M., & Filion, D.L. (2000). The electrodermal system. In Cacioppo, J. T., Tassinary, L. G., & Bernston, G. G. (Eds.). *Handbook of Psychophysiology,* (2nd ed.). Boston: Cambridge University Press

Dilling, H., Mombour, W., & Schmidt, M. H. (2004/05). *Internationale Klassifikation psychischer Störungen. ICD-10 Kapitel V (F), klinisch diagnostische Leitlinien.* (5. Auflage). Bern: Huber.

Döpfner, M. (2000). Hyperkinetische Störungen. In Petermann, F. (Hrsg.), *Lehrbuch der Klinischen Kinderpsychologie und –psychotherapie.* (4. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage). Göttingen: Hogrefe [zitiert nach Adam et al., (2002)].

Döpfner, M., Fröhlich, J., & Lehmkuhl, G. (2000). *Hyperkinetische Störungen. Leitfaden Kinder- und Jugendpsychotherapie.* Göttingen: Hogrefe [zitiert nach Adam et al., (2002)].

Ebert, D., Krause, J., & Roth-Sackenheim, C. (2003). ADHS im Erwachsenenalter – Leitlinien auf der Basis eines Expertenkonsensus mit Unterstützung der DGPPN. *Nervenarzt, 74*(10), 939–946.

Eysenck, M. W. (1982). *Attention and Arousal. Cognition and Performance.* Berlin u. a.: Springer.

Faraone, S. V., & Biedermann, J. (1998). Neurobiology of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry, 44,* 951–958.

Faraone, S.V., Perlis, R.H., Doyle, A.E., Smoller, J.W., Goralnick, J.J., Holmgren, M.A., & Sklar, P. (2005). Advancing the Neuroscience of ADHD: Molecular Genetics of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Biological Psychiatry, 57*, 1313–1323.

Fayyad, J., De Graaf, R., Kessler, R., Alonso, J., Angermeyer, M., Demyttenaere, K., et al. (2007). Cross-national prevalence and correlates of adult attention-deficit hyperactivity disorder. *British Journal of Psychiatry, 190,* 402–409.

Féré, C. (1888). Note sur les modifications de la résistance électrique sous l`influence des excitations sensorielles et des emotions. *Comptes Rendues Société de Biologie, 5,* 217–218 [zitiert nach Vossel (1990)].

Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS* (3rd ed.). London: Sage.

Forman, A. K. (1979). Wiener Matrizen Test. Göttingen: Beltz Test GmbH.

Gerber, W. D. (2010). Testbesprechung. ADHS-Screening für Erwachsene (ADHS-E). *Zeitschrift für Psychiatrie, Psychologie und Psychotherapie,* 58 (1), 2010, 73–78

Girden, E. R. (1992). *ANOVA Repeated measures. Quantitative Applications in the Social Sciences.* Newbury: Sage university paper [zitiert nach Field (2009)].

Hastings, J., & Barkley, R. A. (1978). A review of psychophysiological research with hyperactive children. *Journal of Abnormal Child Psychology, 7,* 413–447.

Heckhausen, H. (1980). *Motivation und Handeln. Lehrbuch der Motivationspsychologie.* Berlin u. a.: Springer.

Heubrock, D., & Petermann, F. (2001). *Aufmerksamkeitsdiagnostik.* Göttingen: Hogrefe.

James, W. (1980). *Principles of psychology.* New York: Holt [zitiert nach Heubrock & Petermann (2001)].

Kahneman, D. (1973). *Attention and effort.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall [zitiert aus Sergeant J, Oosterlann J, & van der Meere J. (1999)].

Kessler, R., Adler, L., Ames, M., Demler, O., Faraone, S., Hiripi, E., et al. (2005). The World Health Organization Adult ADHD Self-Report Scale (ASRS): a short screening scale for use in the general population. *Psychological Medicine, 35*(2), 245–256.

Konrad, K. & Rösler, M. (2009). Aufmerksamkeits-/Hyperaktivitätssyndrom in der Lebensspanne. *Nervenarzt, 80,* 1302–1311.

Krause, K. H., Krause, J., & Trott, G.-E. (1998). Das hyperkinetische Syndrom (Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung) des Erwachsenenalters. *Nervenarzt, 69,* 543–556.

Krause, J., & Krause, K. H. (2009). *ADHS im Erwachsenenalter.* (3. Auflage). Stuttgart, Germany: Schattauer.

Koelega, H. S. (1996). Vigilanz. In Neumann, O., & Sanders, A. (Hrg). (1996). *Enzyclopädie der Psychologie, Themenbereich C, Theorie und Forschung. Kognition. Bd. 2. Aufmerksamkeit.* Göttingen: Hogrefe.

Kordon, A., Kahl, K.G., & Wahl, K. (2006). A new understanding of attention-deficit disorders – Beyond the age-at-onset criterion of DSM-IV. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience, 256,* 47–54.

Kooij, S. J., Bejerot, S., Blackwell, A., Caci, H., Casas-Brugué, M., Carpentier, J., et al. (2010). European consensus statement on diagnosis and treatment of adult ADHD: The European Network Adult ADHD. *BioMed Central Psychiatry 10*(67), 1–24.

Kubinger, K. D. (2006). *Psychologische Diagnostik. Theorie und Praxis psychologischen Diagnostizierens.* Göttingen: Hogrefe.

Lackschewitz, H., Hüther, G., & Kröner-Herwig, B. (2008). Physiological and psychological stress responses in adults with attention- deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Psychoneuroendocrinology, 33,* 612–624.

Lauth, G. W., & Raven, H. (2009). Aufmerksamkeitsdefizit/Hyperaktivitätsstörungen (ADHS) im Erwachsenenalter. Ein Review. *Psychotherapeutenjournal, 1,* 17–30.

Lawrence, C. A., Barry, R. J., Clarke, A. R., Johnstone, S., J., McCarthy, R., Selikowitz, M., et al. (2005). Methylphenidate effects in attention deficit/hyperactivity disorder: electrodermal and ERP measures during a continuous performance task. *Psychopharmacology, 183,* 81–91.

Lazzaro, I., Gordon, E., Li, W., Lim, C. L., Plahn, M., Whitmont, S., et al. (1999). Simultaneous EEG and EDA measures in adolescent attention deficit hyperactivity disorder. *International Journal of Psychophysiology, 34,* 123–134.

Marchetta, N., Hurks, P., DeSonneville, L., Krabbendamm, L., Jolles, J. (2008). Sustained and focused attention deficits in adult ADHD. *Journal of Attention Disorders, 11,* 664–676.

MindMedia, B.V. (2004/2005). *Nexus-4. Technisches Handbuch*. Niederlande.

Neumann, O. (1996). Theorien der Aufmerksamkeit. In Neumann, O., & Sanders, A. (Hrg). (1996). *Enzyclopädie der Psychologie, Themenbereich C, Theorie und Forschung. Kognition. Bd. 2. Aufmerksamkeit.* Göttingen: Hogrefe.

Pribram. K. H., & McGuinness, D. (1975). Arousal, activation and effort in the control of attention. *Psychological Review, 82,* 116–149.

Quay, H. C. (1997). Inhibition and attention deficit hyperactivity disorder. *The Journal of Abnormal Psychology, 25*, 7–13 [zitiert nach Lackschewitz, H., Hüther, G., & Kröner-Herwig, B. (2008)].

Retz-Junginger P, Retz W, Blocher D et al. (2002) Wender Utah Rating Scale. The short-version for the assessment of the attention-deficit hyperactivity disorder. *Nervenarzt, 73,* 830–838 [zitiert nach Rösler et al., (2008)].

Retz-Junginger P, Retz W, Blocher D et al. (2003) Reliability and validity of the German short version of the Wender-Utah Rating Scale for the retrospective assessment of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Nervenarzt, 74,* 987–993 [zitiert nach Rösler et al., (2008)].

Rösler, M., Retz, W., Retz-Junginger, P., Stieglitz, R., Kessler, H., Reimherr, F., et al. (2008). ADHS-Diagnose bei Erwachsenen. Nach DSM-IV, ICD-10 und den UTAH-Kriterien. *Nervenarzt, 79*(3), 320–327.

Ryffel, D., & Ryffel, M. (2004). Ein Leben lang zerstreut: „Hans Guck-in-die-Luft“ und „Zappelphilipp“ werden erwachsen. *Primary Care, 8,* 144–150.

Sanders, A. F. (1983). Towards a model of stress and performance. *Acta Psychologica, 53,* 61–97 [zitiert nach Sergeant J, Oosterlann J, & van der Meere J. (1999)].

Satterfield, J. H., & Dawsnon, M. E. (1971). Electrodermal correlates of hyperactivity in children. *Psychophysiology, 8*(2), 191–197.

Schandry, R. (1989). *Lehrbuch der Psychophysiologie.* Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Schandry, R. (2006). *Biologische Psychologie.* (2. Auflage). Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Schmidt, S. (2009). Konstruktion, Validierung und Normierung des ADHS-Screening für Erwachsene: Die psychometrischen Eigenschaften der Fragebögen ADHS-LE und ADHS-E. Dissertation: Bremen.

Schmidt, S., & Petermann, F. (2009). ADHS Screening für Erwachsene: Kernscreening (ADHS-E), Langversion (ADHS-LE). Pearson: München.

Schoechlin, C., & Engel, R. R. (2005). Neuropsychological performance in adult attention-deficit hyperactivity disorder: Metaanalysis of empirical data. *Archives of Clinical Neuropsychology, 20,* 727–744.

Seidman, L. J., Biederman, J., Weber, W., Hatch, M., & Faraone, S. V. (1998). Neuropsychological function in adults with attention-deficit hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry, 44,* 260–268.

Sergeant J, Oosterlann J, & van der Meere J. (1999). Information processing and energetic factors in attention-deficit hyperactivity. In Quay H. C., & Hogan A. E. (Hrgs.) *Handbook of disruptive behavior disorders*, New York: Plenum.

Spring, C., Greenberg, L., Scott, J., & Hopwood, J. (1974). Electrodermal activity in hyperactive boys who are methylphenidate responders. *Psychophysiology, 11*, 436–442.

Stieglitz, R. D. & Rösler, M. (2006). Diagnostik der ADHS im Erwachsenenalter. *Zeitschrift für Psychiatrie, Psychologie und Psychotherapie, 54,* 87–89 [zitiert nach Baud et al., 2007].

Trimmel, M., & Wittberger, S. (2004). Effects of transdermally administered nicotine on aspects of attention, task load, and mood in women and men. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior, 78,* 639–645.

Trimmel, M., & Strässler, F. (2000). Aufmerksamkeitsleistungstest (AUF10). Wien.

Trimmel, M. (2009). *Wissenschaftliches Arbeiten in Psychologie und Medizin.* (1. Auflage). Stuttgart: facultas wuv UTB.

Trimmel, M. (2010). Aufmerksamkeit. In W. Heiß (Hrsg.), Altersmedizin aktuell. Heidelberg: Hüthig, Jehle, Rehm - ecomed Medizin.

Trimmel M., Trimmel K., Tischler C., Langer G., & Kaufmann G. (2010b). Aufmerksamkeitsstörungen auch im Erwachsenenalter und deren Diagnostik nach DSM-IV-TR und ICD-10 Forschungskriterien. Zugriff am 01.05.2011. Verfügbar unter www.michaeltrimmel.at/

Trimmel, M., Trimmel, K., Tischler, C., Langer, G. & Kaufmann, G. (2011). Aufmerksamkeitsstörungen. In W. Heiß (Hrsg.), *Altersmedizin aktuell*. Heidelberg: Hüthig, Jehle, Rehm – ecomed Medizin.

Trott, G.-E. (2006). Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) in the course of life. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience, 256*, 21–25.

Vossel, G. (1990). *Elektrodermale Labilität. Ein Beitrag zur Differentiellen Psychologie.* Göttingen: Hogrefe.

Wender, P. H. (1995). *Attention-deficit hyperactivity disorder in adults.* Oxford: University Press [zitiert nach Wender, P. H. (2002) und Adam et al. (2002)].

Wender, P. H. (2002). *Aufmerksamkeits- und Aktivitätsstörungen bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen. Ein Ratgeber für Betroffene und Helfer.* Stuttgart: Kohlhammer.

WHO Composite International Diagnostic Interview. (2003). Screening-Test mit Selbstbeurteilungs-Skala V1.1 für Erwachsene mit ADHS (ASRS-V1.1). Zugriff 24.05.2010. Verfügbar unter: http://www.hcp.med.harvard.edu/ncs/ftpdir/adhd/6Q-German.pdf

Whiteside, A. (2003). The Brown Attention Deficit Disorder Scales. Test Review. *Journal of Occupational Psychology, Employment and Disability, 5* (2), 29–31.

Winer, B. J., Brown, D. R. & Michels, K. M. (1991). *Statistical principles in experimental design* (3rd ed.), New York: McGrawHill [zitiert nach Trimmel (2009)].

Woods, S. P., Lovejoy, D. W., & Ball, J. D. (2002). Neuropsychiological characteristics of adults with ADHD: A comprehensive review of initial studies. *Clinical Neuropsychologist, 16,*12–34.

ANHANG A

Prüfung der Daten auf Normalverteilung

Tabelle A1: K-S Anpassungstest auf Normalverteilung der Daten aus den Selbstbeurteilungsfragebögen

	N	Kolmogorov-Smirnov-Z	Asymptotische Signigikanz (2-seitig)
ADHS-E	100	1.127	0.158
ADHS-LE	100	1.328	0.059
ASRS-Screening (Trimmel et al., 2011)	100	2.028	**0.001**
ASRS-Screening (WHO, 2003)	100	2.035	**0.001**
ASRS-Langform: Unaufmerksamkeit	100	1.321	0.061
ASRS-Langform: Hyperaktivität	100	0.935	0.346
ICD-10: Unaufmerksamkeit	100	2.197	**0.000**
ICD-10: Überaktivität	100	3.641	**0.000**
ICD-10: Impulsivität	100	3.929	**0.000**
DSM-IV-TR: Unaufmerksamkeit	100	2.394	**0.000**
DSM-IV-TR: Hyperaktiv-Impulsiv	100	2.418	**0.000**
CAARS: Skala A	100	1.406	**0.038**
CAARS: Skala B	100	1.381	**0.044**
CAARS: Skala C	100	1.444	**0.031**
CAARS: Skala D	100	1.063	0.209
CAARS: Skala E (Screening)	100	1.493	**0.023**
CAARS: Skala F (Screening)	100	1.147	0.144
CAARS: Skala G (Screening)	100	1.532	**0.018**
CAARS: Skala H	100	1.582	**0.013**

Tabelle A2: K-S Anpassungstest auf Normalverteilung der Daten aus dem Aufmerksamkeitstest

	N	Kolmogorov-Smirnov-Z	Asymptotische Signigikanz (2-seitig)
T1 Reaktionszeiten (ms)	99	1.326	0.059
T2 Reaktionszeiten (ms)	99	0.912	0.376
T3 Reaktionszeiten (ms)	99	1.078	0.196
T11 Reaktionszeiten (ms)	99	0.922	0.363
T4 Reaktionszeiten (ms)	99	1.129	0.156
T5 Reaktionszeiten (ms)	99	0.843	0.477
T6 Reaktionszeiten (ms)	99	0.731	0.659
T7 Reaktionszeiten (ms)	99	0.775	0.586
T8 Reaktionszeiten (ms)	99	1.164	0.133
T9 Reaktionszeiten (ms)	99	0.969	0.304
T10 Reaktionszeiten (ms)	100	0.613	0.847
	N	Kolmogorov-Smirnov-Z	Asymptotische Signigikanz (2-seitig)
T1 Verfrühte Reaktionen	99	2.085	**0.000**
T2 Anzahl richtige Reaktionen	99	3.138	**0.000**
T3 Anzahl richtige Reaktionen	99	2.329	**0.000**
T11 Anzahl richtige Reaktionen	99	3.865	**0.000**
T4 Anzahl richtige Reaktionen	99	2.833	**0.000**
T5 Anzahl richtige Reaktionen	99	2.574	**0.000**
T6 Anzahl richtige Reaktionen	99	1.817	**0.003**
T7 Anzahl richtige Reaktionen	99	4.597	**0.000**
T8 Anzahl richtige Reaktionen	99	2.934	**0.000**
T9 Anzahl richtige Reaktionen	99	4.651	**0.000**
T10Anzahl der Treffer	100	1.557	**0.016**
T10Anzahl falsch positive Reaktionen	100	3.234	**0.000**

Tabelle A3: K-S Anpassungstest auf Normalverteilung der physiologischen Daten (Anzahl der Peaks)

Versuchsbedingungen	N	Kolmogorov-Smirnov-Z	Asymptotische Signigikanz (2-seitig)
Fragebogen	96	0.765	0.602
Baseline1	99	1.162	0.134
Baseline2	100	0.938	0.343
AufmerksamkeitW1	99	0.817	0.516
AufmerksamkeitW2	99	0.813	0.524
AufmerksamkeitW3	99	1.030	0.239
AufmerksamkeitW4	99	0.667	0.765
AufmerksamkeitW5	99	0.929	0.353
AufmerksamkeitW6	99	0.689	0.729
AufmerksamkeitW7	99	0.788	0.564
AufmerksamkeitW8	99	0.765	0.602
VigilanzW1	99	1.050	0.220
VigilanzW2	99	1.142	0.147
VigilanzW3	99	1.187	0.120
WMT W1	99	0.738	0.647
WMT W2	99	0.658	0.780
Mittelwerte			
Aufmerksamkeit	99	0.876	0.427
Vigilanz	99	1.068	0.204
WMT	99	0.560	0.912

Deskriptive Analyse

Tabelle A4: Deskriptive Analyse der Reaktionszeiten aus dem Aufmerksamkeitsleistungstest:

	M	*SD*	Minimum	Maximum	N
T1 RT	.085	.033	.037	.186	99
T2 RT	.678	.101	.508	.962	99
T3 RT	.627	.096	.472	.959	99
T11 RT	.455	.072	.323	.674	99
T4 RT	.712	.114	.538	1.024	99
T5 RT	.608	.092	.457	.952	99
T6 RT	.469	.091	.296	.762	99
T7 RT	1.401	.307	.734	2.169	99
T8 RT	1.418	.275	.890	2.329	99
T9 RT	1.141	.239	.643	1.806	99
T10 RT	.558	.096	.329	.988	100

Tabelle A5: Deskriptive Analyse der Anzahl richtiger Reaktionen aus dem Aufmerksamkeitsleistungstest:

	M	*SD*	Minimum	Maximum	N
T1 Anzahl verfrühter Reaktionen	9.86	2.25	3	12	99
T2 Anzahl richtiger Reaktionen	117.04	5.78	82	120	99
T3 Anzahl richtiger Reaktionen	117.98	2.79	100	120	99
T11 Anzahl richtiger Reaktionen	115.30	16.57	2	120	99
T4 Anzahl richtiger Reaktionen	58.68	1.90	49	60	99
T5 Anzahl richtiger Reaktionen	117.89	3.26	99	120	99
T6 Anzahl richtiger Reaktionen	37.58	2.54	23	40	99
T7 Anzahl richtiger Reaktionen	9.72	.59	7	10	99
T8 Anzahl richtiger Reaktionen	9.31	.82	7	10	99
T9 Anzahl richtiger Reaktionen	9.74	.60	7	10	99
T10 Anzahl Treffer	11.25	3.07	1	15	100
T10 Anzahl falsch Positive	14.91	30.36	1	221	100

Tabelle A6: Deskriptive Analyse der physiologischen Daten (Anzahl der Peaks):

Versuchsbedingungen	*M*	*SD*	Minimum	Maximum	N
Fragebogen	41.58	21.03	10	127	96
Baseline1	27.09	22.75	0	132	99
Baseline2	34.73	21.13	0	116	100
AufmerksamkeitW1	52.35	19.52	17	102	99
AufmerksamkeitW2	44.94	21.40	7	112	99
AufmerksamkeitW3	40.31	21.72	6	120	99
AufmerksamkeitW4	49.44	21.91	9	96	99
AufmerksamkeitW5	48.24	21.32	14	99	99
AufmerksamkeitW6	43.77	19.13	14	103	99
AufmerksamkeitW7	39.41	18.19	5	83	99
AufmerksamkeitW8	41.99	19.25	11	102	99
VigilanzW1	37.36	21.55	6	122	99
VigilanzW2	34.51	18.79	6	128	99
VigilanzW3	34.68	19.41	7	135	99
WMT W1	41.93	17.96	7	96	99
WMT W2	38.12	16.97	9	90	99
Mittelwerte					
Aufmerksamkeit_msc	45.06	18.70	14.63	95.63	99
Vigilanz_msc	35.52	18.88	8	128.33	99
WMT_msc	40.03	16.89	8	90.50	99

Zusammenhänge ADHS-Screeningverfahren und Reaktionszeiten

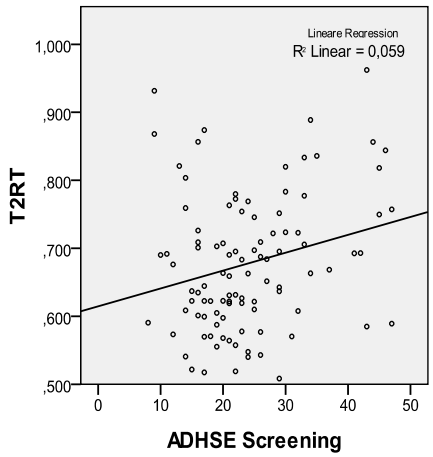

Abbildung A1: Streudiagramm der Produkt-Moment-Korrelation ADHS-E und T2RT

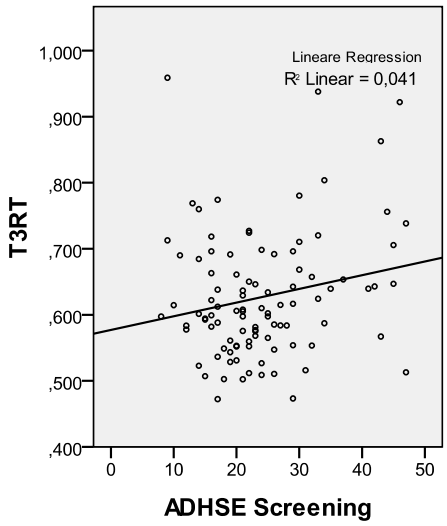

Abbildung A2: Streudiagramm der Produkt-Moment-Korrelation ADHS-E und T3RT

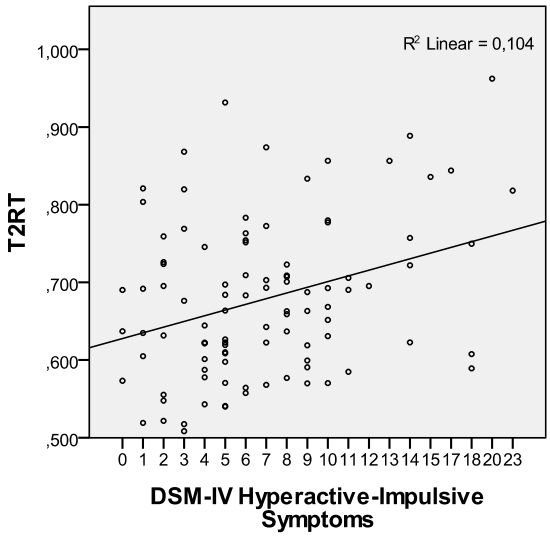

Abbildung A3: Streudiagramm der Produkt-Moment-Korrelation CAARS F und T2RT

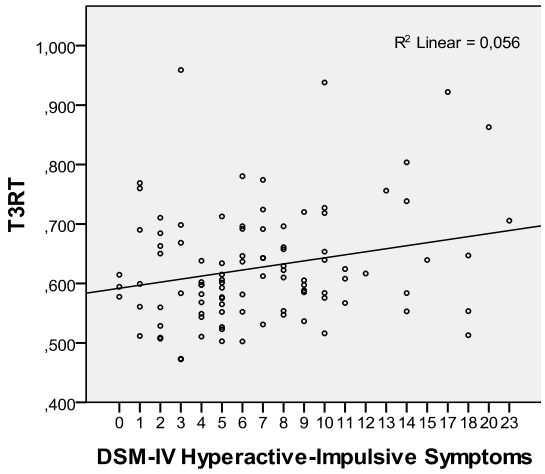

Abbildung A4: Streudiagramm der Produkt-Moment-Korrelation CAARS F und T3RT

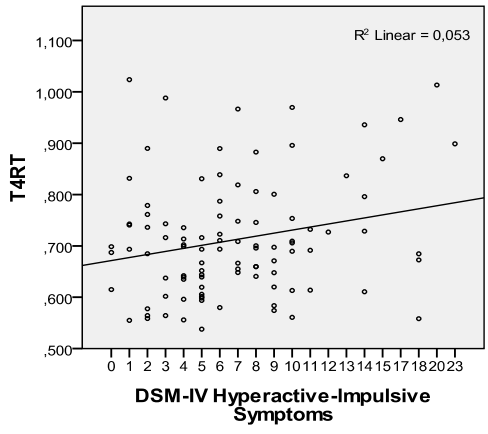

Abbildung A5: Streudiagramm der Produkt-Moment-Korrelation CAARS F und T4RT

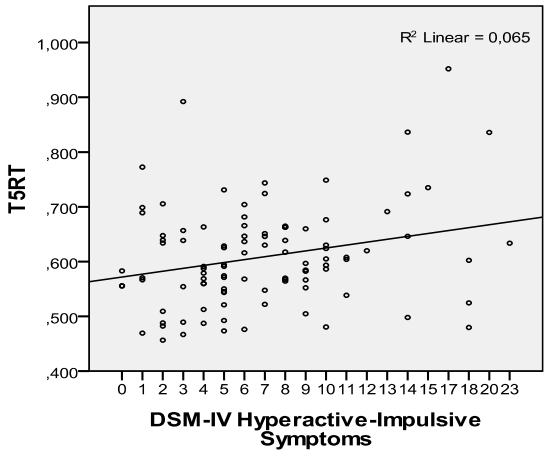

Abbildung A6: Streudiagramm der Produkt-Moment-Korrelation CAARS F und T5RT

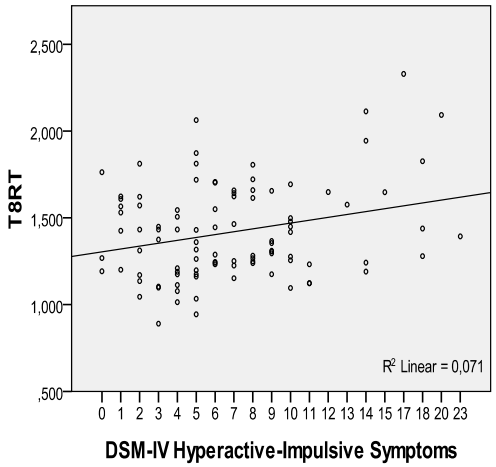

Abbildung A7: Streudiagramm der Produkt-Moment-Korrelation CAARS F und T8RT

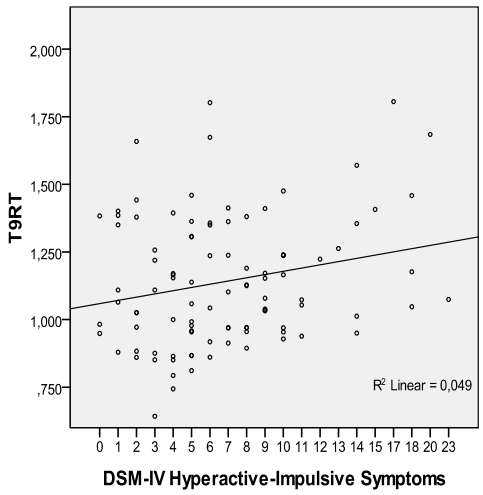

Abbildung A8: Streudiagramm der Produkt-Moment-Korrelation CAARS F und T9RT

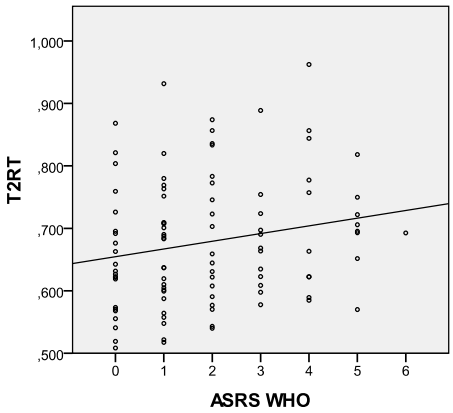

Abbildung A9: Streudiagramm ASRS (WHO) und RT

Zusammenhänge ADHS-Screeningverfahren und Anzahl der Richtigen

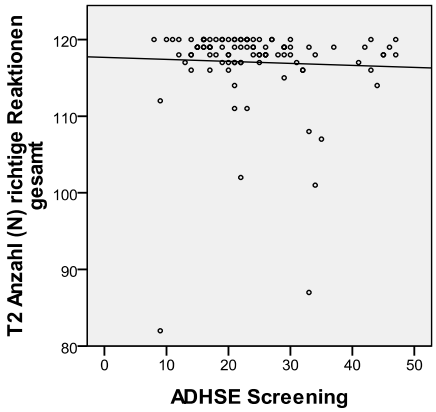

Abbildung A10: Streudiagramm ADHS-E und Anzahl Richtige T2

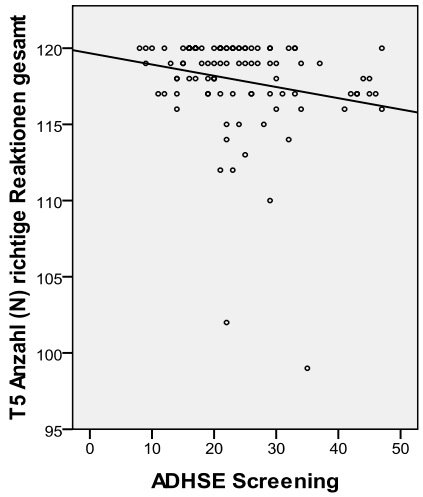

Abbildung A11: Streudiagramm ADHS-E und Anzahl Richtige T5

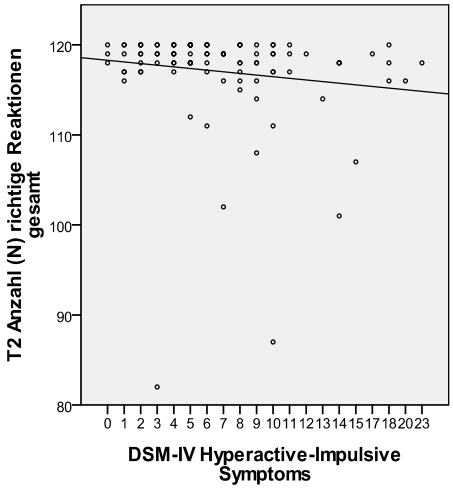

Abbildung A12: Streudiagramm ADHS-E und Anzahl Richtige T2

Zusammenhänge ADHS-Skalen und autonomer Aktivität (EDA)

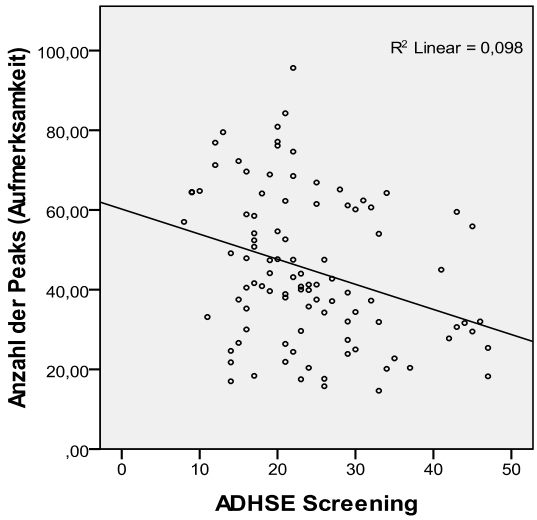

Abbildung A13: Streudiagramm der Produkt-Moment-Korrelation ADHS-E und Anzahl der Peaks (Aufmerksamkeitsbedingung)

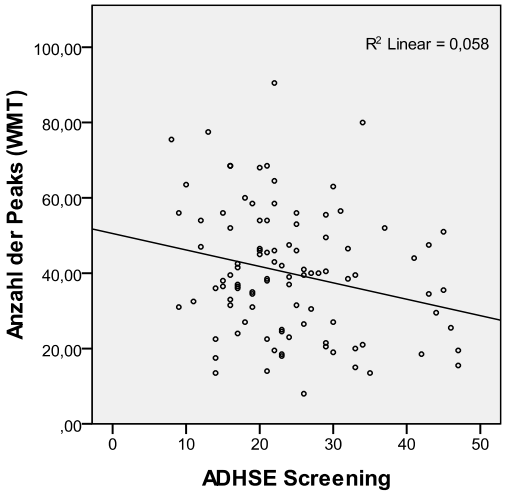

Abbildung 14: Streudiagramm der Produkt-Moment-Korrelation ADHS-E und Anzahl der Peaks (Intelligenztestbedingung)

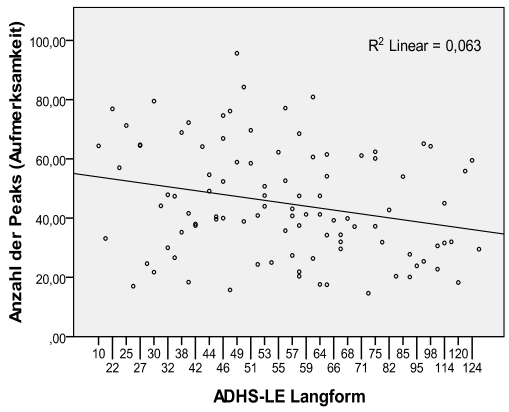

Abbildung A15: Streudiagramm der Produkt-Moment-Korrelation ADHS-LE und Anzahl der Peaks (Aufmerksamkeitsbedingung)

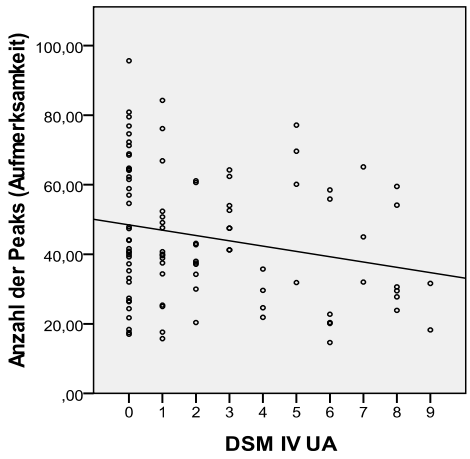

Abbildung A16: Streudiagramm DSM-IV-TR *Unaufmerksamkeit* und Anzahl der Peaks (Aufmerksamkeitsbedingung)

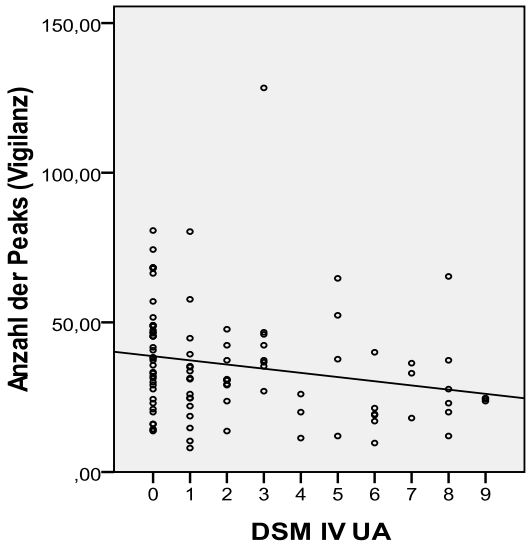

Abbildung A17: Streudiagramm DSM-IV-TR *Unaufmerksamkeit* und Anzahl der Peaks (Vigilanz)

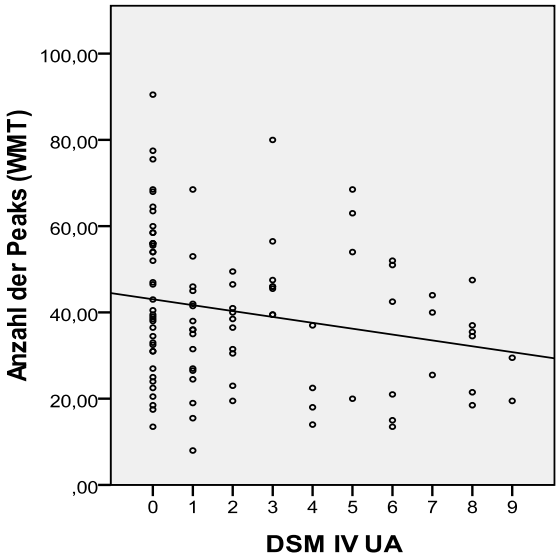

Abbildung A18: Streudiagramm DSM-IV-TR *Unaufmerksamkeit* und Anzahl der Peaks (Intelligenzbedingung)

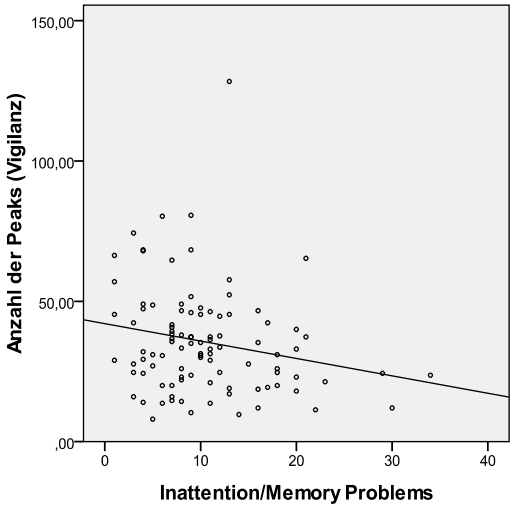

Abbildung A19: Streudiagramm Skala *Unaufmerksamkeit/Gedächtnisprobleme* und Anzahl der Peaks (Vigilanz)

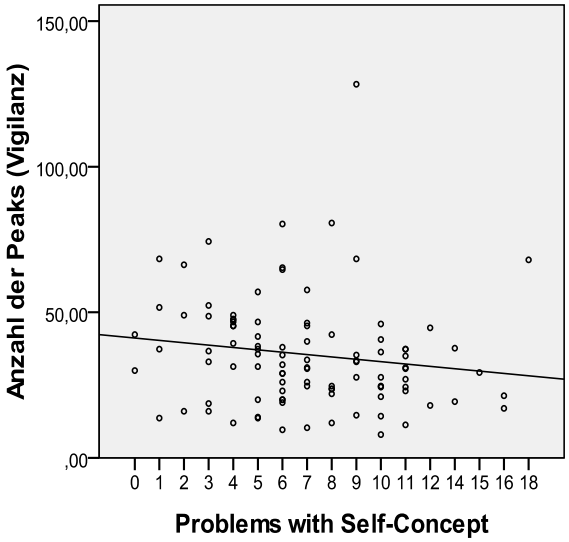

Abbildung A20: Streudiagramm Skala *Probleme mit dem Selbstkonzept* und Anzahl der Peaks (Vigilanz)

Tabelle A7: Einteilung der Versuchspersonen anhand der psychologischen Fragebögen zur Erfassung von ADHS (gelbe Markierung: auffällige Personen; rote Markierung: diagnostizierte Personen), ohne Versuchsperson 85. N = 100

VPn	ADHSE		ICD 10	DSM IV									ASRS				CAARS							
				UA			HYIM			Mischtyp			S	S	UA	HYP	A	B	C	D	E	F	G	H
	Screen	Lang		6 Mon	7 J	12 J	6 Mon	7 J	12 J	6 Mon	7 J	12 J	Trimmel	WHO										
68	9	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	10	1	8	4	4	3	5	8	6
29	11	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	7	7	5	7	5	2	1	3	5
32	12	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	11	1	5	8	5	1	3	4	5
80	8	23	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	2	22	9	1	19	8	2	3	9	12	8
8	12	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	15	8	10	5	4	5	0	5	4
76	14	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5	6	8	7	1	2	2	4	2
3	10	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	17	21	7	9	4	5	5	0	5	4
72	9	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	4	6	7	6	0	3	3	3
42	14	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	11	6	12	2	6	1	1	2	4
5	14	30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	8	10	5	10	3	5	8	7
67	13	30	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	8	10	3	8	11	3	6	1	7	9
46	19	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15	11	1	4	7	6	3	4	7	5
11	16	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	8	5	12	10	3	4	10	14	5
74	16	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	22	18	11	7	3	5	6	1	7	6
50	15	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	14	16	4	8	5	5	4	0	4	7
62	19	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12	8	6	2	6	4	2	6	5
64	16	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	12	3	9	7	9	2	2	4	7
66	19	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8	6	7	4	6	1	7	5
19	17	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	13	7	10	7	6	0	8	3	11	7
44	15	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	27	16	9	11	6	1	8	5	13	6
58	17	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	21	10	7	12	11	2	3	9	12	11
52	21	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	4	10	10	6	11	4	6	10	13
100	15	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	14	4	9	10	7	5	8	2	10	10
71	18	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	14	16	13	5	8	7	11	4	15	12
33	14	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	5	10	15	11	4	5	5	10	12
97	20	44	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	9	2	4	10	1	2	3	7	10	6
24	19	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	13	19	5	8	5	11	3	7	10	10
57	16	45	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	10	14	4	12	7	4	4	8	12	9
6	17	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	12	12	12	10	8	12	7	4	11	11
34	22	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	5	4	5	4	18	2	2	4	12
54	23	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	13	8	8	10	10	8	7	4	11	9
55	25	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	17	14	10	15	6	6	2	5	7	7
77	26	48	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6	11	9	6	13	7	7	4	11	8
87	20	48	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	23	9	6	10	12	6	5	8	13	9
17	22	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	12	14	9	15	8	8	6	6	12	11
88	16	49	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	13	7	4	16	8	1	3	8	11	9
12	21	50	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	12	9	12	11	10	7	4	9	13	4
20	21	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	19	6	13	17	5	7	7	4	11	12
63	16	51	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	9	13	7	8	10	6	5	4	9	8
98	17	51	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	2	2	16	14	13	10	16	6	10	7	17	14
13	18	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	15	19	8	9	6	6	2	5	7	10
27	22	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	14	3	4	1	3	1	2	3	2
2	23	53	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7	4	10	10	11	2	5	7	7
31	20	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	12	14	9	16	9	11	6	5	11	12
81	17	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	10	7	10	6	4	4	7	11	8
47	30	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	13	5	5	10	11	10	3	3	6	8
59	21	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	7	11	15	10	7	7	10	17	12
21	21	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	13	12	17	13	9	8	12	8	20	7
26	20	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	9	8	13	17	8	3	12	5	17	7
39	24	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5	18	12	4	7	9	5	14	14
43	23	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	15	11	8	10	11	6	5	6	11	12
70	22	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	16	4	3	14	15	2	1	3	7
101	29	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4	11	8	7	5	8	3	11	7
10	21	58	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3	3	16	15	10	18	10	3	6	11	17	11
18	22	58	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	14	6	9	8	15	9	5	10	15	10

Tabelle A7: Einteilung der Versuchspersonen anhand der psychologischen Fragebögen zur Erfassung von ADHS (gelbe Markierung: auffällige Personen; rote Markierung: diagnostizierte Personen), ohne Versuchsperson 85. N = 100

25	25	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	12	7	9	10	9	6	4	10	10
37	24	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	4	3	4	3	0	2	3	5	4
82	26	58	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	13	7	12	16	3	6	9	15	13
14	25	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	3	9	7	13	10	2	5	7	9
4	20	61	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	2	3	12	13	9	19	11	1	7	14	21	10
16	21	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	11	10	7	10	11	5	3	6	9	11
36	32	61	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	2	5	4	10	29	7	4	10	18	28	17
61	26	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	15	12	3	16	10	8	3	8	11	12
65	24	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	5	4	12	11	4	2	6	9
90	22	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	18	20	11	20	10	11	9	7	16	12
7	23	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	11	18	11	5	12	10	8	5	13	9
15	26	65	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	8	13	6	13	9	7	6	6	12	8
22	25	65	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	7	4	10	8	10	4	10	4	14	12
48	17	65	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	4	5	23	20	21	23	9	11	14	9	23	18
69	29	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	11	19	7	6	11	10	5	6	11	12
1	23	67	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	4	3	5	12	22	11	6	11	16	6	22	14
40	29	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	19	8	13	9	9	7	7	14	9
49	30	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	14	16	12	6	3	7	4	6	10	4
35	24	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	11	11	11	12	3	6	8	14	12
78	27	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	16	13	9	11	5	8	6	5	11	8
73	29	71	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	9	11	11	10	13	6	8	8	16	10
38	33	73	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	2	14	10	14	11	18	6	7	9	16	12
28	31	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	14	7	16	16	7	5	10	10	20	15
56	30	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	13	9	12	3	11	14	8	2	10	14
60	32	75	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	8	12	7	18	10	5	3	8	11	15
41	33	76	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	21	7	16	16	11	8	12	11	23	11
53	27	82	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	4	5	22	17	18	19	14	7	17	10	27	16
75	37	83	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	3	3	21	14	23	17	24	16	8	10	18	20
45	33	85	1	0	1	1	0	1	0	0	2	1	3	4	11	8	16	21	14	9	10	10	20	12
9	34	94	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	4	4	8	4	13	16	15	16	13	9	22	21
93	42	94	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	4	5	32	14	30	13	15	4	23	7	30	22
92	29	95	3	1	1	1	1	1	1	2	2	2	5	5	25	20	18	23	15	6	16	12	28	19
51	47	97	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	18	11	16	24	24	3	10	18	28	22
94	28	97	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	5	5	21	24	11	25	12	10	12	14	26	18
23	34	98	1	0	0	1	1	1	1	1	1	2	3	3	15	26	13	22	22	9	8	14	22	20
30	43	107	2	1	0	1	0	0	1	1	0	2	4	4	17	19	20	18	18	11	16	11	27	20
99	35	107	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	3	2	19	23	17	22	21	14	14	15	29	23
96	42	111	3	1	1	1	1	0	0	2	1	1	4	4	29	20	29	17	21	10	17	12	29	23
79	41	114	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	5	6	23	16	20	18	22	9	12	10	22	19
89	44	114	3	1	1	1	1	1	1	2	2	2	4	4	13	10	18	19	22	10	16	13	29	22
95	46	119	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	5	4	26	22	20	20	24	12	18	17	35	24
83	47	120	2	1	1	1	0	0	0	1	1	1	4	4	32	18	34	15	21	8	22	14	36	21
91	45	122	3	1	0	1	1	1	1	2	1	2	5	5	27	34	20	35	22	7	17	23	40	23
86	43	124	3	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	4	21	29	21	26	17	6	15	20	35	16
84	45	132	3	1	1	1	1	1	1	2	2	2	5	5	21	26	15	30	17	10	13	18	31	22

Tabelle A8: Überblick über die Gruppeneinteilung des jeweiligen Fragebogen im Zwischensubjektfaktor (N = 93)

	Gruppe	N
ADHS-E	unauffällig auffällig klinisch signifikant	63 21 9
ADHS-LE	unauffällig auffällig klinisch signifikant	65 14 14
ASRS-Screening (Trimmel et al., 2011)	unauffällig auffällig	78 15
ASRS-Screening (WHO, 2003)	unauffällig auffällig	75 18
ASRS-Langform: Unaufmerksamkeit	unauffällig auffällig klinisch signifikant	67 20 6
ASRS-Langform: Hyperaktivität	unauffällig auffällig klinisch signifikant	74 14 5
ICD-10	unauffällig diagnostiziert	87 6
DSM-IV-TR: Unaufmerksamkeit	unauffällig diagnostiziert	77 16
DSM-IV-TR: Hyperaktiv-Impulsiv	unauffällig diagnostiziert	86 7
DSM-IV-TR: Mischtypus	unauffällig diagnostiziert	87 6
CAARS: Skala A	unauffällig auffällig klinisch signifikant	86 4 3
CAARS: Skala B	unauffällig auffällig klinisch signifikant	87 2 4
CAARS: Skala C	unauffällig auffällig klinisch signifikant	86 4 3
CAARS: Skala D	unauffällig auffällig klinisch signifikant	86 4 3
CAARS: Skala E (Screening)	unauffällig auffällig klinisch signifikant	80 5 8
CAARS: Skala F (Screening)	unauffällig auffällig klinisch signifikant	87 1 5
CAARS: Skala G (Screening)	unauffällig auffällig klinisch signifikant	80 7 6
CAARS: Skala H	unauffällig auffällig klinisch signifikant	80 11 2

Tabelle A9: Ergebnisse der ANOVA mit Innersubjektfaktor „Versuchsbedingungen“ und dem Zwischensubjektfaktor „Gruppe“ in Bezug auf die Anzahl der Peaks (5-Min-Intervalle) korrigiert nach Greenhouse-Geisser

	Quadratsumme vom Typ III	(ε) *df*	Mittel der Quadrate	*F*	Sig.	Partielles η²
ADHS-E						
Test der Innersubjekteffekte		(.424)				
Versuchsbedingungen	26272.184	6.357	4132.722	14.905	**.000**	.142
Versuchsbedingungen*ADHS-E	3363.431	12.714	264.541	.954	.495	.021
Fehler	158641.188	572.140	277.277			
Test der Zwischensubjekteffekte						
Konstanter Term	1180028.589	1	1180028.589	256.070	.000	.740
ADHS-E_Gruppe	20405.819	2	10202.910	2.214	.115	.047
Fehler	414739.669	90	4608.219			
ADHS-LE						
Test der Innersubjekteffekte		(.426)				
Versuchsbedingungen	32550.354	6.387	5096.216	18.593	**.000**	.171
Versuchsbedingungen*ADHS-LE	4447.676	12.774	348.173	1.270	.228	.027
Fehler	157556.944	574.845	274.086			
Test der Zwischensubjekteffekte						
Konstanter Term	1307341.558	1	1307341.558	284.065	.000	.759
ADHS-LE_Gruppe	20942.533	2	10471.266	2.275	.109	.048
Fehler	414202.955	90	4602.255			
ASRS-Screen (Trimmel et al., 2011)						
Test der Innersubjekteffekte		(.422)				
Versuchsbedingungen	30847.050	6.331	4872.651	17.393	**.000**	.160
Versuchsbedingungen*ASRS	608.935	6.331	96.188	.343	.921	.004
Fehler	161395.685	576.089	280.157			
Test der Zwischensubjekteffekte						
Konstanter Term	1100619.325	1	1100619.325	245.360	.000	.729
ASRS_Gruppe	26944.365	1	26944.365	6.007	**.016**	.062
Fehler	408201.123	91	4485.727			
ASRS-Screen (WHO, 2003)						
Test der Innersubjekteffekte		(.421)				
Versuchsbedingungen	34750.712	6.309	5508.391	19.631	**.000**	.177
Versuchsbedingungen*ASRS	916.080	6.309	145.209	.517	.804	.006
Fehler	161088.539	574.090	280.598			
Test der Zwischensubjekteffekte						
Konstanter Term	1450169.943	1	1450169.943	306.597	.000	.771
ASRS_Gruppe	4725.607	1	4725.607	.999	.320	.011
Fehler	430419.881	91	4729.889			
ASRS-Langform: Skala UA						
Test der Innersubjekteffekte		(.427)				
Versuchsbedingungen	19983.287	6.400	3122.413	11.331	**.000**	.112
Versuchsbedingungen*ASRS_ua	3285.200	12.800	256.658	.931	.519	.020
Fehler	158719.420	575.995	275.557			
Test der Zwischensubjekteffekte						
Konstanter Term	897230.557	1	897230.557	196.036	.000	.685
ASRS_ua_Gruppe	23228.313	2	11614.157	2.538	.085	.053
Fehler	411917.174	90	4576.857			
ASRS-Langform: Skala HYP						
Test der Innersubjekteffekte		(.426)				
Versuchsbedingungen	15987.933	6.394	2500.444	9.132	**.000**	.092
Versuchsbedingungen*ASRS_hyp	4441.059	12.788	347.281	1.268	.229	.027
Fehler	157563.560	575.463	273.803			
Test der Zwischensubjekteffekte						
Konstanter Term	863126.047	1	863126.047	178.614	.000	.665
ASRS_hyp_Gruppe	233.697	2	116.848	.024	.976	.001
Fehler	434911.791	90	4832.353			

	Quadratsumme vom Typ III	(ε) *df*	Mittel der Quadrate	*F*	Sig.	Partielles η^2
ICD-10						
Test der Innersubjekteffekte		(.420)				
Versuchsbedingungen	13932.049	6.295	2213.074	7.864	**.000**	.080
Versuchsbedingungen*ICD-10	787.998	6.295	125.172	.445	.857	.005
Fehler	161216.622	572.876	281.416			
Test der Zwischensubjekteffekte						
Konstanter Term	590930.207	1	590930.207	123.593	.000	.576
ICD-10_Gruppe	52.322	1	52.322	.011	.917	.000
Fehler	435093.166	91	4781.244			
DSM-IV-TR: UA						
Test der Innersubjekteffekte		(.423)				
Versuchsbedingungen	30386.510	6.350	4785.295	17.218	**.000**	.159
Versuchsbedingungen*DSM-IV-TR_ua	1408.510	6.350	221.813	.798	.578	.009
Fehler	160596.110	577.848	277.921			
Test der Zwischensubjekteffekte						
Konstanter Term	1203850.624	1	1203850.624	264.073	.000	.744
DSM-IV-TR_ua_Gruppe	20296.624	1	20296.624	4.452	**.038**	.047
Fehler	414848.864	91	4558.779			
DSM-IV-TR: HYP						
Test der Innersubjekteffekte		(.434)				
Versuchsbedingungen	8972.277	6.516	1377.019	5.175	**.000**	.054
Versuchsbedingungen*DSM-IV-TR_hyp	4224.772	6.516	648.396	2.437	**.021**	.026
Fehler	157779.848	592.931	266.102			
Test der Zwischensubjekteffekte						
Konstanter Term	751743.971	1	751743.971	157.815	.000	.634
DSM-IV-TR_hyp_Gruppe	1672.465	1	1672.465	.351	.555	.004
Fehler	433473.022	91	4763.440			
DSM-IV-TR: Mischtyp						
Test der Innersubjekteffekte		(.423)				
Versuchsbedingungen	9993.435	6.346	1574.864	5.649	**.000**	.058
Versuchsbedingungen*DSM-IV-TR_gemisch	1028.610	6.346	162.099	.581	.755	.006
Fehler	160976.010	577.448	278.771			
Test der Zwischensubjekteffekte						
Konstanter Term	567983.968	1	567983.968	118.945	.000	.567
DSM-IV-TR_gemischt_Gruppe	602.170	1	602.170	.126	.723	.001
Fehler	434543.318	91	4775.201			
CAARS: Skala A						
Test der Innersubjekteffekte		(.424)				
Versuchsbedingungen	5878.927	6.356	924.990	3.340	**.002**	.036
Versuchsbedingungen*CAARS A	3574.548	12.711	281.210	1.015	.434	.022
Fehler	158430.072	572.010	276.971			
Test der Zwischensubjekteffekte						
Konstanter Term	282641.589	1	282641.589	60.753	.000	.403
CAARS A_Gruppe	16438.984	2	8219.492	1.767	.177	.038
Fehler	418706.504	90	4652.294			
CAARS: Skala B						
Test der Innersubjekteffekte		(.419)				
Versuchsbedingungen	9255.722	6.283	1473.248	5.217	**.000**	.055
Versuchsbedingungen*CAARS B	2329.006	12.565	185.356	.656	.801	.014
Fehler	159675.614	565.428	282.398			
Test der Zwischensubjekteffekte						
Konstanter Term	333369.405	1	333369.405	69.658	.000	.436
CAARS B_Gruppe	4423.340	2	2211.670	.462	.631	.010
Fehler	430722.147	90	4785.802			

	Quadratsumme vom Typ III	(ε) *df*	Mittel der Quadrate	*F*	Sig.	Partielles η^2
CAARS: Skala C						
Test der Innersubjekteffekte		(.433)				
Versuchsbedingungen	5584.374	6.495	859.808	3.222	**.003**	.035
Versuchsbedingungen*CAARS C	6012.940	12.990	462.897	1.735	**.050**	.037
Fehler	155991.679	584.542	266.862			
Test der Zwischensubjekteffekte						
Konstanter Term	298814.016	1	298814.016	64.513	.000	.418
CAARS C_Gruppe	18282.088	2	9141.044	1.974	.145	.042
Fehler	416863.400	90	4631.816			
CAARS: Skala D						
Test der Innersubjekteffekte		(.423)				
Versuchsbedingungen	6570.676	6.339	1036.508	3.691	**.001**	.039
Versuchsbedingungen*CAARS D	1766.907	12.678	139.363	.496	.924	.011
Fehler	160237.712	570.532	280.857			
Test der Zwischensubjekteffekte						
Konstanter Term	371197.432	1	371197.432	76.930	.000	.461
CAARS D_Gruppe	885.313	2	442.656	.092	.912	.002
Fehler	434260.175	90	4825.113			
CAARS: Skala E						
Test der Innersubjekteffekte		(.427)				
Versuchsbedingungen	16273.194	6.398	2543.386	9.200	**.000**	.093
Versuchsbedingungen*CAARS E	2810.036	12.796	219.594	.794	.665	.017
Fehler	159194.584	575.842	276.456			
Test der Zwischensubjekteffekte						
Konstanter Term	599575.075	1	599575.075	126.018	.000	.583
CAARS E_Gruppe	6939.859	2	3469.929	.729	.485	.016
Fehler	428205.629	90	4757.840			
CAARS: Skala F						
Test der Innersubjekteffekte		(.425)				
Versuchsbedingungen	10495.660	6.373	1646.770	6.007	**.000**	.063
Versuchsbedingungen*CAARS F	4761.352	12.747	373.528	1.363	.174	.029
Fehler	157243.268	573.614	274.128			
Test der Zwischensubjekteffekte						
Konstanter Term	301337.585	1	301337.585	64.097	.000	.416
CAARS F_Gruppe	12031.450	2	6015.725	1.280	.283	.028
Fehler	423114.038	90	4701.267			
CAARS: Skala G						
Test der Innersubjekteffekte		(.423)				
Versuchsbedingungen	15589.592	6.339	2459.428	8.851	**.000**	.090
Versuchsbedingungen*CAARS G	3486.953	12.677	275.052	.990	.459	.022
Fehler	158517.667	570.484	277.865			
Test der Zwischensubjekteffekte						
Konstanter Term	641011.006	1	641011.006	134.638	.000	.599
CAARS G_Gruppe	6654.567	2	3327.283	.699	.500	.015
Fehler	428490.921	90	4761.010			
CAARS: ADHD-Index (H)						
Test der Innersubjekteffekte		(.429)				
Versuchsbedingungen	7183.233	6.436	1116.100	4.108	**.000**	.044
Versuchsbedingungen*Caars (H)	4626.566	12.872	359.428	1.323	.195	.029
Fehler	157378.054	579.241	271.697			
Test der Zwischensubjekteffekte						
Konstanter Term	269524.403	1	269524.403	58.367	.000	.393
Caars (H)_Gruppe	19549.985	2	9774.993	2.117	.126	.045
Fehler	415595.503	90	4617.728			

df = Freiheitsgrade, (ε) = Korrektur nach Greenhouse Geisser, F = Prüfwert der Varianzanalyse, *p* = Signifikanz, η^2 = Effektgröße der Varianzanalyse

A10: Zeittabelle für die physiologische Auswertung

Code	**Start TOM**	**Start EEG**	Start **FB**	Ende **FB**	Start **Base 1**	Ende **Base 1**	Start **Base 2**	Ende **Base 2**	Start **Auf 10**	Ende **Auf 10**	**Auf 10 Gesamt**	Start **Vigilanz**	Ende **Vigilanz**	Start **WMT**	Ende **WMT**	Auf 10
A1	10:31:00	10:31:45	10:43:55	10:49:00	10:49:49	10:54:54	10:55:27	11:00:32	11:03:00	11:50:05	00:47:05	11:51:40	12:06:45	12:15:47	12:25:52	11:43:05
A2	08:28:00	08:44:13	08:51:58	08:57:03	09:09:36	09:14:41	09:15:37	09:20:42	09:23:29	10:08:30	00:45:01	10:09:47	10:24:52	10:35:01	10:45:06	10:03:34
A3	12:31:00	12:48:18	13:02:01	13:07:06	13:07:30	13:12:35	13:18:33	13:23:38	13:25:40	14:11:16	00:45:36	14:12:50	14:27:55	14:37:10	14:47:15	14:05:45
A4	16:26:00	16:38:10	16:53:33	16:58:38	16:59:54	17:04:59	17:06:20	17:11:25	17:14:55	18:00:16	00:45:21	18:02:08	18:17:13	18:29:26	18:39:31	17:55:00
A5	16:48:52	16:26:00	17:01:38	17:06:43	17:07:00	17:12:05	17:12:50	17:17:55	17:19:50	18:04:40	00:44:50	18:06:05	18:21:10	18:29:28	18:39:33	17:59:55
A6	13:19:40	13:23:43	13:29:54	13:34:59	13:35:15	13:40:20	13:41:13	13:46:18	13:49:24	14:34:55	00:45:31	14:36:12	14:51:17	14:59:10	15:09:15	14:29:29
A7	09:03:15	08:45:00	09:16:33	09:21:38	09:21:58	09:27:03	09:27:32	09:32:37	09:34:41	10:17:17	00:42:36	10:18:29	10:33:34	10:40:48	10:50:53	10:14:46
A8	16:41:00	16:50:00	17:06:03	17:11:08	17:11:32	17:16:37	17:17:11	17:22:16	17:25:54	18:19:20	00:53:26	18:20:41	18:35:46	18:50:23	19:00:28	18:05:59
A9	08:21:50	08:27:05	08:55:18	09:00:23	09:00:55	09:06:00	09:06:42	09:11:47	09:13:53	09:59:42	00:45:49	10:01:16	10:16:21	10:23:23	10:33:28	09:53:58
A10	13:05:58	13:08:10	13:29:11	13:34:16	13:34:43	13:39:48	13:41:00	13:46:05	13:49:11	14:39:52	00:50:41	14:41:27	14:56:32	15:10:00	15:20:05	14:29:16
A11	16:19:02	16:24:50	16:33:21	16:38:26	16:38:44	16:43:49	16:44:43	16:49:48	16:51:19	17:41:19	00:50:00	17:42:54	17:57:59	18:07:02	18:17:07	17:31:24
A12	08:30:00	08:29:40	08:54:11	08:59:16	08:59:42	09:04:47	09:05:17	09:10:22	09:15:21	10:05:50	00:50:29	10:07:07	10:22:12	10:29:30	10:39:35	09:55:26
A13	15:54:00	15:58:28	16:14:17	16:19:22	16:20:00	16:25:05	16:25:40	16:30:45	16:32:11	17:16:29	00:44:18	17:19:15	17:34:20	17:40:54	17:50:59	17:12:16
A14	09:04:17	09:17:00	09:37:26	09:42:31	09:47:45	09:52:50	09:53:14	09:58:19	10:00:45	10:47:49	00:47:04	10:49:32	11:04:37	11:11:30	11:21:35	10:40:50
A15	08:44:00	08:50:29	09:06:52	09:11:57	09:12:14	09:17:19	09:18:14	09:23:19	09:25:37	10:19:20	00:53:43	10:20:35	10:35:40	10:43:12	10:53:17	10:05:42
A16	13:06:00	13:13:30	13:28:26	13:33:31	13:34:00	13:39:05	13:39:49	13:44:54	13:46:39	14:42:01	00:55:22	14:43:33	14:58:38	15:06:01	15:16:06	14:26:44
A17	16:03:54	15:59:28	16:17:25	16:22:30	16:22:54	16:27:59	16:28:31	16:33:36	16:35:43	17:23:28	00:47:45	17:24:56	17:40:01	17:47:24	17:57:29	17:15:48
A18	08:45:00	08:45:00	09:08:13	09:13:18	09:13:48	09:18:53	09:19:44	09:24:49	09:28:34	10:22:32	00:53:58	10:24:23	10:39:28	10:47:18	10:57:23	10:08:39
A19	12:43:00	12:43:30	13:10:25	13:15:30	13:15:52	13:20:57	13:21:30	13:26:35	13:28:57	14:14:16	00:45:19	14:15:52	14:30:57	14:39:05	14:49:10	14:09:02
A20	15:39:00	15:45:00	16:05:44	16:10:49	16:11:00	16:16:05	16:16:43	16:21:48	16:23:34	17:08:05	00:44:31	17:09:39	17:24:44	17:32:20	17:42:25	17:03:39
A21	08:14:00	08:28:00	08:51:58	08:57:03	08:58:08	09:03:13	09:03:43	09:08:48	09:10:44	09:54:09	00:43:25	09:55:22	10:10:27	10:19:27	10:29:32	09:50:49
A22	11:02:00	11:10:13	11:20:52	11:25:57	11:26:26	11:31:31	11:34:04	11:39:09	11:40:55	12:26:35	00:45:40	12:28:14	12:43:19	12:52:20	13:02:25	12:21:00
A23	16:01:00	16:11:41	16:30:43	16:35:48	16:36:17	16:41:22	16:42:03	16:47:08	16:49:26	17:40:00	00:50:34	17:41:28	17:56:33	18:04:19	18:14:24	17:29:31
A24	08:38:00	08:45:52	08:54:09	08:59:14	08:59:36	09:04:41	09:05:10	09:10:15	09:11:40	09:57:13	00:45:33	09:58:33	10:13:38	10:20:48	10:30:53	09:51:45
A25	14:35:00	14:42:00	14:45:40	14:50:45	14:51:39	14:56:44	14:57:10	15:02:15	15:04:10	15:50:36	00:46:26	15:52:39	16:07:44	16:17:10	16:27:15	15:44:15
A26	07:56:00	08:12:34	08:14:28	08:19:33	08:19:58	08:25:03	08:25:10	08:30:15	08:32:05	09:17:33	00:45:28	09:19:04	09:34:09	09:41:32	09:51:37	09:12:10
A27	10:27:00	10:34:05	10:38:44	10:43:49	10:45:23	10:50:28	10:51:05	10:56:10	10:56:38	11:40:45	00:44:07	11:42:00	11:57:05	12:06:20	12:16:25	11:36:43

A10: Zeittabelle für die physiologische Auswertung

Code	**Start TOM**	**Start EEG**	Start **FB**	Ende **FB**	Start **Base 1**	Ende **Base 1**	Start **Base 2**	Ende **Base 2**	Start **Auf 10**	Ende **Auf 10**	**Auf 10 Gesamt**	Start **Vigilanz**	Ende **Vigilanz**	Start **WMT**	Ende **WMT**	Auf 10
A28	16:06:00	16:16:00	16:24:55	16:30:00	16:30:29	16:35:34	16:36:12	16:41:17	16:43:16	17:31:15	00:47:59	17:35:52	17:50:57	17:57:30	18:07:35	17:23:21
A29	08:24:00	08:32:32	08:42:04	08:47:09	08:48:00	08:53:05	08:53:56	08:59:01	09:01:15	09:47:54	00:46:39	09:49:21	10:04:26	10:12:44	10:22:49	09:41:20
A30	11:37:00	11:45:05	11:49:57	11:55:02	11:55:38	12:00:43	12:01:11	12:06:16	12:08:50	12:54:40	00:45:50	12:56:00	13:11:05	13:18:10	13:28:15	12:48:55
A31	15:13:00	15:24:29	15:27:30	15:32:35	15:34:00	15:39:05	15:39:42	15:44:47	15:46:07	16:32:06	00:45:59	16:33:35	16:48:40	16:55:00	17:05:05	16:26:12
A32	12:52:00	13:00:46	13:04:32	13:09:37	13:10:00	13:15:05	13:15:48	13:20:53	13:23:14	14:12:35	00:49:21	14:14:59	14:30:04	14:37:50	14:47:55	14:03:19
A33	11:26:00	11:33:20	11:37:07	11:42:12	11:43:00	11:48:05	11:48:48	11:53:53	11:55:42	12:39:34	00:43:52	12:40:51	12:55:56	13:03:16	13:13:21	12:35:47
A34	13:48:00	14:02:00	14:17:21	14:22:26	14:23:04	14:28:09	14:28:48	14:33:53	14:37:28	15:21:54	00:44:26	15:23:35	15:38:40	15:45:30	15:55:35	15:17:33
A35	09:15:00	09:26:00	09:40:25	09:45:30	09:45:52	09:50:57	09:51:12	09:56:17	09:56:30	10:44:16	00:47:46	10:45:43	11:00:47	11:10:30	11:20:35	10:36:35
A36	15:10:00	15:23:00	15:43:52	15:48:57	15:49:35	15:54:40	15:55:14	16:00:19	16:02:44	16:49:15	00:46:31	16:51:01	17:06:06	17:18:46	17:28:51	16:42:49
A37	08:11:00	08:21:00	08:41:48	08:46:53	08:47:15	08:52:20	08:52:40	08:57:45	08:59:45	09:45:37	00:45:52	09:47:03	10:02:08	10:11:35	10:21:40	09:39:50
A38	11:32:00	11:40:13	11:54:08	11:59:13	11:59:36	12:04:41	12:05:22	12:10:27	12:12:47	13:01:07	00:48:20	13:02:48	13:17:53	13:26:01	13:36:06	12:52:52
A39	14:36:00	14:45:37	14:56:25	15:01:30	15:02:00	15:07:05	15:07:42	15:12:47	15:14:51	16:00:12	00:45:21	16:01:54	16:16:59	16:23:50	16:33:55	15:54:56
A40	08:30:00	08:39:55	08:48:55	08:54:00	08:54:24	08:59:29	09:00:22	09:05:27	09:08:46	09:55:27	00:46:41	09:57:24	09:12:29	10:19:13	10:29:18	09:48:51
A41	11:26:00	11:37:46	11:50:02	11:55:07	11:55:40	12:00:45	12:01:14	12:06:19	12:08:44	12:54:13	00:45:29	12:55:39	13:10:44	13:18:31	13:28:36	12:48:49
A42	14:28:00	14:39:15	14:52:01	14:57:06	14:57:36	15:02:41	15:03:20	15:08:25	15:10:33	15:55:42	00:45:09	15:57:10	16:12:15	16:19:00	16:29:05	15:50:38
A43	08:28:00	09:41:00	09:02:19	09:07:24	09:07:40	09:12:45	09:13:25	09:18:30	09:20:27	10:03:46	00:43:19	10:05:00	10:20:05	10:28:00	10:38:05	10:00:32
A44	11:38:00	11:47:00	12:12:54	12:17:59	12:42:26	12:47:31	12:47:53	12:52:58	12:54:37	13:44:17	00:49:40	13:45:53	14:00:58	14:09:23	14:19:28	13:34:42
A45	14:47:00	14:58:00	15:16:58	15:22:03	15:22:26	15:27:31	15:27:45	15:32:50	15:34:13	16:17:20	00:43:07	16:18:38	16:33:43	16:41:20	16:51:25	16:14:18
A46	10:29:00	10:35:40	10:51:00	10:56:05	10:56:36	11:01:41	11:02:14	11:07:19	11:09:20	11:57:41	00:48:21	11:59:11	12:14:16	12:21:48	12:31:53	11:49:25
A47	13:39:00	13:49:50	14:00:28	14:05:33	14:06:25	14:11:30	14:12:07	14:17:12	14:20:13	15:08:43	00:48:30	15:10:31	15:25:36	15:32:06	15:42:11	15:00:18
A48	16:08:00	16:18:22	16:25:28	16:30:33	16:31:51	16:36:56	16:37:24	16:42:29	16:46:24	17:31:42	00:45:18	17:32:55	17:48:00	17:55:12	18:05:17	17:26:29
A49	09:10:00	09:21:00	09:38:55	09:44:00	09:45:30	09:50:35	09:51:00	09:56:05	09:58:03	10:45:46	00:47:43	10:47:38	11:02:43	11:13:45	11:23:50	10:38:08
A50	15:34:00	15:42:00	15:50:25	15:55:30	15:55:51	16:00:56	16:01:08	16:06:13	16:07:31	16:52:00	00:44:29	16:53:22	17:08:27	17:15:05	17:25:10	16:47:36
A51	13:51:00	14:01:23	14:11:41	14:16:46	14:17:49	14:22:54	14:23:22	14:28:27	14:30:40	15:17:18	00:46:38	15:18:45	15:33:50	15:40:02	15:50:07	15:10:45
A52	08:37:00	08:50:00	09:06:52	09:11:57	09:12:28	09:17:33	09:17:45	09:22:50	09:24:33	10:10:58	00:46:25	10:12:40	10:27:45	10:34:50	10:44:55	10:04:38
A53	11:12:00	11:22:00	11:30:17	11:35:22	11:35:48	11:40:53	11:41:20	11:46:25	11:49:44	12:34:02	00:44:18	12:35:35	12:50:40	12:59:18	13:09:23	12:29:49

A10: Zeittabelle für die physiologische Auswertung

Code	**Start TOM**	**Start EEG**	Start **FB**	Ende **FB**	Start **Base 1**	Ende **Base 1**	Start **Base 2**	Ende **Base 2**	Start **Auf 10**	Ende **Auf 10**	**Auf 10 Gesamt**	Start **Vigilanz**	Ende **Vigilanz**	Start **WMT**	Ende **WMT**	Auf 10
A54	09:09:00	09:16:54	09:21:59	09:27:04	09:27:47	09:32:52	09:33:10	09:38:15	09:39:50	10:27:58	00:48:08	10:29:38	10:44:43	10:51:27	11:01:32	10:19:55
A55	12:16:00	12:30:00	12:36:22	12:41:27	12:41:47	12:46:52	12:47:12	12:52:17	12:56:00	13:44:45	00:48:45	13:46:27	14:01:32	14:09:05	14:19:10	13:36:05
A56	15:07:00	15:19:00	15:31:13	15:36:18	15:36:40	15:41:45	15:42:30	15:47:35	15:49:21	16:33:52	00:44:31	16:35:10	16:50:15	16:58:14	17:08:19	16:29:26
A57	07:06:00	07:20:40	07:32:55	07:38:00	07:40:32	07:45:37	07:46:11	07:51:16	07:52:45	08:38:54	00:46:09	08:40:33	08:55:38	09:04:15	09:14:20	08:32:50
A58	09:37:00	10:01:32	09:50:55	09:56:00	10:02:45	10:07:50	10:08:10	10:13:15	10:15:04	11:01:13	00:46:09	11:03:13	11:18:18	11:24:08	11:34:13	10:55:09
A59	12:47:00	12:56:00	13:03:35	13:08:40	13:10:34	13:15:39	13:16:10	13:21:15	13:22:41	14:05:13	00:42:32	14:06:15	14:21:20	14:29:20	14:38:02	14:02:46
A60	13:45:00	13:55:19	14:01:46	14:06:51	14:07:25	14:12:30	14:13:10	14:18:15	14:19:38	15:16:20	00:56:42	15:18:08	15:33:13	15:39:35	15:49:40	14:59:43
A61	09:10:00	09:20:34	09:46:11	09:51:16	09:56:36	10:01:41	10:02:12	10:07:17	10:09:42	10:56:40	00:46:58	10:58:15	11:13:20	11:20:24	11:30:29	10:49:47
A62	10:37:00	10:44:00	11:19:50	11:24:55	11:25:53	11:30:58	11:31:19	11:36:24	11:38:14	12:26:22	00:48:08	12:28:00	12:43:05	12:51:17	13:01:22	12:18:19
A63	14:11:00	14:19:55	14:42:35	14:47:40	14:48:05	14:53:10	14:53:38	14:58:43	15:00:19	15:45:30	00:45:11	15:47:08	16:02:13	16:09:28	16:19:33	15:40:24
A64	11:21:00	11:30:25	11:37:37	11:42:42	11:55:01	12:00:06	12:00:30	12:05:35	12:07:38	12:54:53	00:47:15	12:56:39	13:11:44	13:17:15	13:27:20	12:47:43
A65	10:26:00	10:36:54	10:41:12	10:46:17	10:46:53	10:51:58	10:52:10	10:57:15	10:59:10	11:45:15	00:46:05	11:46:48	12:01:53	12:09:22	12:19:27	11:39:15
A66	18:21:00	18:56:00	19:09:55	19:15:00	19:15:46	19:20:51	19:21:12	19:26:17	19:28:55	20:12:20	00:43:25	20:13:50	20:28:55	20:38:16	20:48:21	20:09:00
A67	16:03:00	16:12:25	16:20:13	16:25:18	16:25:55	16:31:00	16:31:07	16:36:12	16:38:06	17:24:06	00:46:00	17:25:52	17:40:57	17:47:43	17:57:48	17:18:11
A68	09:56:00	10:07:00	10:36:55	10:42:00	10:42:33	10:47:38	10:48:15	10:53:20	10:55:11	11:44:58	00:49:47	11:46:14	12:01:19	12:11:34	12:21:39	11:35:16
A69	13:05:00	13:14:00	13:29:28	13:34:33	13:35:00	13:40:05	13:40:16	13:45:21	13:47:42	14:32:39	00:44:57	14:35:47	14:50:52	15:00:17	15:10:22	14:27:47
A70	14:25:00	14:42:21	14:44:34	14:49:39	14:50:00	14:55:05	14:55:30	15:00:35	15:02:08	15:45:51	00:43:43	15:47:10	16:02:15	16:08:18	16:18:23	15:42:13
A71	17:36:00	17:44:52	17:55:45	18:00:50	18:01:08	18:06:13	18:06:53	18:11:58	18:14:12	18:59:37	00:45:25	19:01:04	19:16:09	19:23:34	19:33:39	18:54:17
A72	09:15:00	09:26:20	09:28:29	09:33:34	09:34:18	09:39:23	09:39:47	09:44:52	09:46:35	10:33:17	00:46:42	10:35:23	10:50:28	10:57:26	11:07:31	10:26:40
A73	17:12:00	17:24:43	17:30:47	17:35:52	17:37:02	17:42:07	17:42:27	17:47:32	17:48:50	18:36:15	00:47:25	18:37:53	18:52:58	19:00:34	19:10:39	18:28:55
A74	10:09:00	10:20:00	10:30:24	10:35:29	10:36:11	10:41:16	10:41:40	10:46:45	10:48:09	11:35:12	00:47:03	11:37:07	11:52:12	11:59:24	12:09:29	11:28:14
A75	12:08:00	12:16:50	12:31:55	12:37:00	12:37:50	12:42:55	12:43:26	12:48:31	12:50:34	13:35:28	00:44:54	13:36:51	13:51:56	13:57:56	14:08:01	13:30:39
A76	09:06:00	09:14:00	09:28:55	09:34:00	09:34:20	09:39:25	09:39:43	09:44:48	09:46:37	10:32:46	00:46:09	10:34:10	10:49:15	10:58:20	11:08:25	10:26:42
A77	12:07:00	12:09:05	12:10:55	12:16:00	12:16:39	12:21:44	12:22:08	12:27:13	12:28:17	13:11:22	00:43:05	13:12:31	13:27:36	13:33:40	13:43:45	13:08:22
A78	15:48:00	15:56:00	16:10:52	16:15:57	16:16:36	16:21:41	16:22:10	16:27:15	16:29:46	17:17:46	00:48:00	17:20:53	17:35:58	17:44:43	17:54:48	17:09:51
A79	10:26:00	10:31:37	10:48:44	10:53:49	10:54:33	10:59:38	11:00:10	11:05:15	11:07:27	11:58:00	00:50:33	11:59:31	12:14:36	12:23:36	12:33:41	11:47:32

A10: Zeittabelle für die physiologische Auswertung

Code	**Start TOM**	**Start EEG**	Start **FB**	Ende **FB**	Start **Base 1**	Ende **Base 1**	Start **Base 2**	Ende **Base 2**	Start **Auf 10**	Ende **Auf 10**	**Auf 10 Gesamt**	Start **Vigilanz**	Ende **Vigilanz**	Start **WMT**	Ende **WMT**	Auf 10
A80	10:09:00	10:30:00	10:23:55	10:29:00	10:31:00	10:36:05	10:36:13	10:41:18	10:43:11	11:28:38	00:45:27	11:30:40	11:45:45	11:52:35	12:02:40	11:23:16
A81	12:29:00	12:37:55	12:42:55	12:48:00	12:48:27	12:53:32	12:53:48	12:58:53	13:00:22	13:45:17	00:44:55	13:46:34	14:01:39	14:07:59	14:18:04	13:40:27
A82	17:23:00	17:35:00	17:49:08	17:54:13	17:55:31	18:00:36	18:01:09	18:06:14	18:08:50	18:56:47	00:47:57	18:58:34	19:13:39	19:23:14	19:33:19	18:48:55
A83	13:21:00	13:31:40	13:38:37	13:43:42	13:44:50	13:49:55	13:50:43	13:55:48	13:57:45	14:42:11	00:44:26	14:43:33	14:58:38	15:07:41	15:17:46	14:37:50
A84	14:42:00	14:56:00	15:33:59	15:39:04	15:39:52	15:44:57	15:45:25	15:50:30	15:53:26	16:40:47	00:47:21	16:42:52	16:57:57	17:08:50	17:18:55	16:33:31
A86	13:08:00	13:31:00	13:31:55	13:37:00	13:40:18	13:45:23	13:45:42	13:50:47	13:53:51	14:39:27	00:45:36	14:41:27	14:56:32	15:06:20	15:16:25	14:33:56
A87	17:28:00	17:46:51	17:45:15	17:50:20	17:51:00	17:56:05	17:56:15	18:01:20	18:03:03	18:50:23	00:47:20	18:51:44	19:06:49	19:17:29	19:27:34	18:43:08
A88	14:04:00	14:15:20	14:21:49	14:26:54	14:27:40	14:32:45	14:33:02	14:38:07	14:39:51	15:25:12	00:45:21	15:26:35	15:41:40	15:50:54	16:00:59	15:19:56
A89	16:00:00	16:10:26	16:15:27	16:20:32	16:21:08	16:26:13	16:26:29	16:31:34	16:33:06	17:20:24	00:47:18	17:21:40	17:36:45	17:45:21	17:55:26	17:13:11
A90	14:10:00	14:26:12	14:37:50	14:42:55	14:44:50	14:49:55	14:50:10	14:55:15	14:57:17	15:43:35	00:46:18	15:45:04	16:00:09	16:07:57	16:18:02	15:37:22
A91	16:46:00	16:56:08	17:06:04	17:11:09	17:11:50	17:16:55	17:17:12	17:22:17	17:23:19	18:07:36	00:44:17	18:09:10	18:24:15	18:30:38	18:40:43	18:03:24
A92	10:11:00	10:35:00	11:10:25	11:15:30	11:16:00	11:21:05	11:21:30	11:26:35	11:28:35	12:17:36	00:49:01	12:18:58	12:34:03	12:42:50	12:52:55	12:08:40
A93	10:19:00	10:37:48	10:58:47	11:03:52	11:06:09	11:11:14	11:11:40	11:16:45	11:21:45	12:10:56	00:49:11	12:12:20	12:27:25	12:34:21	12:44:26	12:01:50
A94	13:24:00	13:37:48	14:08:32	14:15:37	14:17:10	14:22:15	14:22:39	14:27:44	14:30:09	15:20:16	00:50:07	15:21:35	15:36:40	15:47:44	15:57:49	15:10:14
A95	15:53:00	15:58:00	16:27:55	16:33:00	16:34:35	16:39:40	16:40:00	16:45:05	16:47:29	17:38:22	00:50:53	17:40:23	17:55:28	18:05:11	18:15:16	17:27:34
A96	16:20:00	16:30:00	17:24:11	17:29:16	17:32:56	17:38:01	17:38:34	17:43:39	x	x	x	17:52:13	18:07:18	x	x	x
A97	10:58:00	11:07:42	11:07:06	11:12:11	11:14:20	11:19:25	11:19:40	11:24:45	11:31:58	12:18:35	00:46:37	12:20:00	12:35:05	12:42:32	12:52:37	12:12:03
A98	10:38:00	10:46:55	11:06:57	11:12:02	11:12:36	11:17:41	11:18:03	11:23:08	11:27:21	12:17:54	00:50:33	12:19:24	12:34:29	12:44:10	12:54:15	12:07:26
A99	13:17:23	13:28:50	14:05:41	14:10:46	14:11:22	14:16:27	14:17:12	14:22:17	14:24:27	15:13:09	00:48:42	15:15:24	15:30:29	15:37:38	15:47:43	15:04:32
B1	09:01:00	09:12:10	09:16:11	09:21:16	09:22:20	09:27:25	09:27:45	09:32:50	09:34:03	11:15:50	01:41:47	11:16:50	11:31:55	11:33:55	11:44:00	10:14:08
B2	11:58:57	12:00:52	12:09:05	12:14:10	12:14:30	12:19:35	12:19:55	12:25:00	12:25:40	13:06:44	00:41:04	13:07:41	13:22:46	13:23:59	13:34:04	13:05:45

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbständig verfasst habe, sowie keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Inhalte fremder Quellen sind als solche gekennzeichnet.

Daniela Stefan

Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name:	Daniela Stefan
Geburtsdatum:	4. März 1984
Geburtsort:	Baden

Ausbildung:

1990 – 1994	Volksschule Weikersdorf, Baden
1994 – 1998	BG und BRG Frauengasse, Baden
1998 – 2003	Bundeshandelsakademie, Baden
2003 – 2004	Studium der Rechtswissenschaften, Wien
2004 – laufend	Studium der Psychologie, Wien
07.05.2007	Abschluss erster Abschnitt

Praktika:

15.10.2008 – 01.04.2009	Praktikum an der Psychologisch-Psychotherapeutischen Ambulanz des Geriatriezentrums am Wienerwald