

Aus der
Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin
Kinderheilkunde IV
Neonatologie, neonatologische Intensivmedizin

**Untersuchung der Zusammenhänge von Schlaf,
ADHS- Symptomen und Medienkonsum**

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin**

**der Medizinischen Fakultät
der Eberhards Karls Universität
zu Tübingen**

vorgelegt von

Dahlem, Lilya Elena Mercedes

2026

Dekan: Professor Dr. B. Pichler

1. Berichterstatterin: Professorin Dr. M. Quante
2. Berichterstatterin: Professorin Dr. A. Conzelmann

Tag der Disputation: 12.12.2025

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	3
TABELLENVERZEICHNIS	4
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	5
1. EINLEITUNG	7
1.1. Schlaf im Kindesalter	7
1.1.1 Architektur des kindlichen Schlafes	7
1.1.2. Schlafprobleme im Kindesalter	9
1.2. Medienkonsum	10
1.2.1. Medienkonsum in Deutschland	10
1.3 Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung im Kindesalter.....	13
1.3.1. Definition und Epidemiologie	13
1.3.2. Symptomatik und Diagnose	14
1.3.3. Komorbiditäten	15
1.3.4. Therapie.....	15
1.4 Zusammenhang von Schlafproblemen, ADHS und Medienkonsum	16
1.5 Fragestellung der Dissertation.....	21
2. METHODIK.....	22
2.1 Ethikvotum und Registrierung der Studie	22
2.2. Ein- und Ausschlusskriterien	23
2.3 Rekrutierung und Studienablauf	23
2.4. Datenschutz.....	24
2.5. Erhebungsmethoden	25
2.5.1. Soziodemographische Fragen	26
2.5.2. Fragebogen zum Schlafverhalten CSHQ-DE und Schlafcomic	26
2.5.3 Fragebogen zum Medienkonsumverhalten	27
2.5.4. DISYPS-III Fragebogen	28
3. STATISTISCHE AUSWERTUNG.....	30
4. ERGEBNISSE	31
4.1. Stichprobenbeschreibung	31
4.2 Hypothese 1	35
4.3 Hypothese 2	41
4.4. Hypothese 3	45
4.5 Zusammenhang der Variablen Medienkonsum, ADHS-Symptomatik und Schlafproblematiken.....	49
5. DISKUSSION.....	51

5.1	Hypothese 1	51
5.2	Hypothese 2	56
5.3	Hypothese 3	58
5.4	Zusammenhänge zwischen Medienkonsum, ADHS-Symptomatik und Schlafparametern	60
5.5	Limitationen der Studie	62
5.6	Fazit	63
6.	ZUSAMMENFASSUNG	64
7.	LITERATURVERZEICHNIS	67
8.	ERKLÄRUNG ZUM EIGENANTEIL	80
9.	DANKSAGUNG	81
10.	ANHANG	82

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

- Abb.1: Patientenflow je nach rekrutierendem Schlaflabor
- Abb.2: Boxplot durchschnittlicher Medienkonsum wochentags (in Std.) x Alter des Kindes
- Abb.3: Histogramm durchschnittlicher Medienkonsum wochentags (in Std.) x Bildungsniveau der Eltern
- Abb. 4: Boxplot Schlafdauer (in h pro Nacht) x ADHS-Score
- Abb. 5: Boxplot nächtliches Erwachen (in min.) x ADHS-Score
- Abb. 6: Balkendiagramm „Das Kind sträubt sich zur Schlafenszeit ins Bett zu gehen“ gruppiert nach ADHS-Symptomatik Ausprägung
- Abb. 7: Balkendiagramm "Das Kind erscheint müde" gruppiert nach ADHS-Symptomatik Ausprägung
- Abb. 8: Boxplot durchschnittlicher Medienkonsum wochentags (in Std.) x ADHS-Score
- Abb. 9: Boxplot Schlafenszeit x durchschnittlicher Medienkonsum wochentags
- Abb.10: Balkendiagramm "Das Kind geht jeden Abend zur gleichen Zeit ins Bett" gruppiert nach dem durchschnittlichen Medienkonsum wochentags
- Abb.11: Liniendiagramm ADHS Score x CSHQ-Score gruppiert mit durchschnittlichem Medienkonsum wochentags
- Abb.12: Liniendiagramm ADHS Score x CSHQ-Score gruppiert nach dem Geschlecht des Kindes
- Abb.13: Übersicht Moderation Medienkonsum auf die Interaktion Schlafparameter und ADHS-Symptomatik
- Abb.14: Übersicht der Theorien zu Schlaf und ADHS-Symptomatik (modifiziert nach Hvolby (2015))

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Klassifikation des Signifikanzniveaus

Tab. 2: Klassifikation der Effektstärke

Tab. 3: Soziodemographische Daten in Abhängigkeit vom durchschnittlichen Medienkonsum wochentags

Tab. 4: Schlafverhalten: ADHS-Symptomatik versus keine ADHS-Symptomatik

Tab. 5: Subskalen CSHQ Hypothese 1

Tab. 6: Signifikante Items CSHQ Hypothese 1

Tab. 7: Geräteausstattung: ADHS-Symptomatik versus keine ADHS-Symptomatik

Tab. 8: Medienkonsum: ADHS-Symptomatik versus keine ADHS-Symptomatik

Tab. 9: Schlafverhalten: Medienkonsum unter versus über einer Stunde

Tab.10: Subskalen CSHQ Hypothese 3

Tab.11: Signifikante Items CSHQ Hypothese 3

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ADHS	Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung
ADHD	Attention Deficit Hyperactivity Disorder
AASM	American Academy of Sleep Medicine
CSMU	Compulsive social media use
CSHQ-DE	Children's Sleep Habits Questionnaire – deutsche Übersetzung
DGSM	Deutsche Gesellschaft für Schlafmedizin
DGKJP	Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie
DSM-5	Diagnostic and Statistical of Mental Disorders-Fifth Edition
DISYPS-II	Diagnostik-System für psychische Störungen nach ICD-10 und DSM-5-Klassifikation für Kinder und Jugendliche-II
EEG	Elektroenzephalographie
EKG	Elektrokardiographie
FOMO	Fear of missing out
HKS	Hyperkinetisches Syndrom
ICD	International Classification of Diseases (Internationale Klassifikation der Krankheiten der WHO)
IQR	Interquartilabstand
KiGGS	Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland
KIM	Kinder, Internet, Medien
M	Mittelwert
Md	Median
Min.	Minute
miniKIM	Kleinkinder und Medien
NREM	Non Rapid Eye Movement
PSG	Polysomnographie
nm	Nanometer
REM	Rapid Eye Movement
RLS	Restless-Legs-Syndrom
RKI	Robert Koch-Institut
SD	Standardabweichung
SDB	Sleep Disorder Breathing
SCN	Nucleus suprachiasmaticus
Std.	Stunde
WHO	Weltgesundheitsorganisation, (engl. World Health Organization)
X²	Chi-Quadrat-Test

Allgemein bekannte Abkürzungen werden wie im deutschen Sprachraum üblich verwendet und sind hier nicht aufgeführt.

„Was der Schlaf für den Körper, ist die Freude für das Gemüth: Zufuhr neuer
Lebenskraft.“

Rudolf von Jhering (1818-1892)

1. EINLEITUNG

1.1. Schlaf im Kindesalter

1.1.1 Architektur des kindlichen Schlafes

Der Schlaf ist ein essenzieller Bestandteil des Lebens, insbesondere im Kindesalter nimmt er eine bedeutende Funktion ein: Plihal und Born ordnen dem Schlaf eine wichtige Rolle in der Gedächtniskonsolidierung zu (Plihal and Born, 1997). Zudem gibt es überzeugende Belege, dass REM-Schlaf (Rapid-Eye-Movement-Schlaf) eine entwicklungsphysiologische Voraussetzung für das Lernen darstellt (Tarullo, Balsam and Fifer, 2011). Demnach ist erholsamer Schlaf mit einem positiven körperlichen und mentalen Allgemeinbefinden assoziiert (Bruce, Lunt and McDonagh, 2017).

Der menschliche Schlaf wird in verschiedene Phasen unterteilt, den REM-Schlaf und NREM-Schlaf (Non-REM). Das Schlafverhalten wandelt sich in einem kontinuierlich über die Lebensphasen reichenden Prozess. Im Säuglingsalter setzt sich der Schlaf aus gleichen Anteilen von aktivem REM- und ruhigem NREM-Schlaf zusammen. Bis zum Erwachsenenalter nimmt der REM-Schlafanteil von 50% auf ca. 20% ab. Auch die Gesamtschlafdauer von Kindern ist im Vergleich zu Erwachsenen deutlich erhöht (Roffwarg, Muzio and Dement, 1966). So liegt die durchschnittliche Schlafdauer von 10-Jährigen bei zehn Stunden, mit einer Schwankungsbreite zwischen 8,5 und 11,0 Stunden, während sie bei 6-Jährigen bei elf Stunden pro Tag liegt (Iglowstein *et al.*, 2003). Weiterhin verändert sich neben dem REM-Schlafanteil und der Gesamtschlafdauer auch das Schlafprofil. Die Dauer der Schlafzyklen ist umgekehrt proportional zum Alter der Kinder, wobei jüngere Kinder kürzere Schlafzyklen aufweisen. Im Säuglings- und frühen Kindesalter beträgt die Dauer eines Schlafzyklus zwischen 45 und 60 Minuten, während sie im Erwachsenenalter zwischen 60 und 90 Minuten liegt (Wiater, Lehmkuhl and Alfer, 2020).

Die endogene Uhr determiniert in einer frühen Phase den individuellen Chronotyp. Ob Kurz- oder Langschläfer und ob Früh- oder Spättyp, hängt somit vom persönlichen zirkadianen Rhythmus ab. Der Intermediär-Typ zeigt sowohl Charakteristika des Früh- und Spättyps (Adan and Natale, 2002). Die

Präadoleszenz und Adoleszenz beinhalten viele Veränderungen, die auch das Schlafverhalten betreffen. In der Adoleszenz vollzieht sich ein Time-Shifting zum Spättyp, d.h. die Jugendlichen gehen später ins Bett und schlafen gerne länger, um nicht in ein Schlafdefizit zu geraten (Wiater, Lehmkuhl and Alfer, 2020).

Den Prozess des Schlafens steuert die zentrale „innere Uhr“. Dadurch entsteht ein individueller zirkadianer Schlaf-Wach-Rhythmus. Als endogene zentrale Taktgeber fungieren die Nuclei suprachiasmatici (SCN), die durch ihre Lage oberhalb des Chiasma opticum im ventralen Hypothalamus, Informationen der aktuellen Lichtverhältnisse empfangen. Sie repräsentieren jeweils ein Cluster von ca. 100.000 Neuronen, die wiederum alle einen selbsterhaltenden, autonomen, molekularen Oszillator enthalten. Die Periodenlänge der zirkadianen Uhr beim Menschen beträgt nicht exakt 24 Stunden (Std.), sondern 24,3 Std. Damit eine Synchronisation zur Außenwelt stattfinden kann, muss die zirkadiane Uhr daher jeden Tag re-adjustiert werden (Bollinger and Schibler, 2017). Somit stehen die Nuclei suprachiasmatici über den Tractus retinohypothalamicus mit den photosensitiven, Melanopsin enthaltenden retinalen Ganglienzellen in Verbindung. Dies erlaubt die Erfassung der Lichtverhältnisse der Umgebung. Durch die Einwirkung auf die Hormonproduktion mittels Efferenzen im Corpus pineale wird die Melatonin-Absonderung beeinflusst. Melatonin dient als „Einschlafhormon“, da bei zunehmender Dunkelheit die Melatonin-Ausschüttung zunimmt. Daher gilt Licht als wichtigster, externer Taktgeber im zirkadianen Schlaf-Wach-Rhythmus (Wiater, Lehmkuhl and Alfer, 2020). Melatonin koordiniert die physiologische und verhaltensbezogene Adaption des Organismus auf die geophysikalischen Veränderungen der Jahreszeiten und des Tagesrhythmus. Unter anderem wirkt es als effektives Antioxidans und schützt Lipide, Proteine und DNA vor oxidativem Schaden (Cipolla-Neto and Gaspar do Amaral, 2018). Außerdem beeinflusst Melatonin weitere physiologische Prozesse im Bereich des Immunsystems, der Hämostase und der Glukoseregulation. Von Relevanz für diese Dissertation sind die Stabilisierung und Verstärkung der Melatoninausschüttung auf die Kopplung der zirkadianen Rhythmen, insbesondere des Schlaf-Wach-Rhythmus und der Körperkerntemperatur (Claustrat and Leston, 2015).

Die Empfehlungen der American Academy of Sleep Medicine (AASM) besagen, dass Kinder im Alter von 3 bis 5 Jahren täglich 10 bis 13 Stunden (einschließlich Nickerchen) schlafen sollten. Für Kinder im Alter von 6 bis 12 Jahren wird eine regelmäßige Schlafdauer von 9 bis 12 Stunden pro Tag empfohlen (Paruthi, Brooks and D'Ambrosio, 2016).

1.1.2. Schlafprobleme im Kindesalter

Nichtorganische Einschlafstörungen (Diagnoseschlüssel - F51) weisen eine hohe Prävalenz auf. So sind 15-25% der Kinder und Jugendlichen von Schlafproblemen betroffen (Schlarb *et al.*, 2015; Kolip, Kuhnert and Saß, 2022). Diese Schlafstörungen führen zu potenziell weitreichenden Folgen, wie Gedächtnisstörungen und Verhaltensauffälligkeiten (Wiater and Scheuermann, 2007; Lehmkuhl *et al.*, 2008; Gottschalk, Scheuermann and Wiater, 2011). Durch Schlafprobleme können fundamental negative Langzeitfolgen wie erhöhte Risiken für Klassenwiederholungen, Schulverweise, psychische Erkrankungen und Drogenmissbrauch auftreten (Beebe, 2011). Auch die S1-Leitlinie „Nichtorganische Schlafstörungen“ der deutschen Gesellschaft für Kinder und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie e.V. (DGKJP) beschreibt die weitreichenden negativen Folgen von kindlichen Schlafstörungen auf das familiäre, soziale und schulische Umfeld. Die veränderte emotionale Reagibilität und allgemeine Konzentrationsprobleme machen sich in verminderten schulischen Leistungen bemerkbar (Deutsche Gesellschaft für Kinder und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie e.V., 2018).

Darüber hinaus kann Schlafmangel bei Schulkindern zu gesteigerter Impulsivität und Tagesschläfrigkeit führen (Spork, 2010). Laut Sheldon *et al.* (2014) treten Unruhe, Impulsivität und Konzentrationsschwächen häufiger auf als Verhaltensauffälligkeiten mit Tagesschläfrigkeit und Müdigkeit (Sheldon *et al.*, 2014). Dies mag zunächst widersprüchlich erscheinen, jedoch wird Verhaltensinhibition und -planung als eine aktive Aufgabe des zentralen Nervensystems gewertet, für die ausreichender Schlaf als obligat gilt (Lowe, Safati and Hall, 2017).

Stepanski und Wyatt definierten 2003 daher die Regeln der Schlafhygiene. Demnach sollte das Bett ausschließlich für das Schlafen genutzt werden, da ansonsten eine Assoziation mit aktivierenden Reizen entsteht, die dem Einschlafen entgegenwirken. Wichtig als Teil der Schlafhygiene sind auch regelmäßige Bettzeiten. Zudem ist auf die Getränkeauswahl vor dem Zubettgehen zu achten. Koffeinhaltige Getränke wie Kaffee und Softdrinks haben eine stimulierende Wirkung und erschweren den Einschlafprozess (Stepanski and Wyatt, 2003).

Der Gebrauch von Medien wie Kommunikation mit Freunden über ein Smartphone, Computerspiele und Fernsehkonsum kann den Vorgang des Einschlafens zusätzlich stören (Stepanski and Wyatt, 2003; Higuchi and Motohashi, Y., Liu, Y., Maeda, A, 2005; Cajochen *et al.*, 2011).

1.2. Medienkonsum

1.2.1. Medienkonsum in Deutschland

Social-Media-Plattformen und Smartphones haben eine globale Reichweite von 5,24 Milliarden Nutzern (Kemp, 2025). Infolgedessen wird zunehmend auch ein nächtlicher Medienkonsum verzeichnet (Adams *et al.*, 2017; Deloitte, 2017). Dies kann vermutlich auf die optimierte Verwendung von Smartphones hinsichtlich Mobilität und Bedienbarkeit zurückgeführt werden (Lu, Chang and Wei, 2016). Sie vertreiben bei Wartezeiten und sonstigen freien Phasen die Zeit (z. B. mit Streamen von Musik, Videoclips, Filmen oder mit Online-Spielen) (Wiater, Lehmkuhl and Alfer, 2020). Außerdem fand während der Coronapandemie der Unterricht zum Teil oder vollständig online statt und ging mit erhöhten Bildschirmzeiten einher (Mesce *et al.*, 2022). Da Kinder in ihrer Freizeit zudem noch vermehrt Spielekonsolen, Smartphones oder Fernseher nutzen zu Ungunsten körperlicher Aktivität, sind Bildschirmmedien im Alltag der Kinder so präsent wie noch nie (Rideout, Foehr and Roberts, 2010; Vittrup *et al.*, 2014; LeBlanc *et al.*, 2015).

So ergab 2016 eine britische Studie, dass 43% der 11-18-Jährigen ihre Nachrichten nach dem Zubettgehen checkten, wobei 23% mehr als zehnmal pro

Nacht ihr Smartphone verwendeten und 11% mehr als eine Stunde nach dem Zubettgehen mit Smartphone-Verwendung verbrachten (Digital Awareness UK [DAUK] and Headmasters' Conference [HMC], 2016). Power et al. zeigten zudem, dass 21,6% - 22,15% der Jugendlichen regelmäßig nachts aufwachen, um ihre neuen Nachrichten zu lesen und sie im Vergleich zu ihren Peers mit weniger nächtlicher Medienzeit über größere Erschöpfung berichteten (Power, Taylor and Horton, 2017). Doch auch schon bei Kindern zwischen zwei und fünf Jahren wurden durchschnittliche Bildschirmzeiten von 31 Stunden pro Woche festgestellt (Emond *et al.*, 2018). Die zusammengefasste Nutzungszeit der Medien betrug bei Kindern zwischen acht und zehn Jahren fast sechs Stunden pro Tag (Rideout, Foehr and Roberts, 2010). Dies übersteigt deutlich die von der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung empfohlene Dauer von maximal 45 bis 60 Minuten täglich (BZgA - Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, 2019).

So verzeichnet im Vergleich zu vorangegangenen Jahrzehnten die Verwendung von elektronischen Medien bei Kindern und Jugendlichen einen deutlichen Anstieg und nimmt einen immer größeren Stellenwert ein. Aus den aktuellen Daten der KIM-Studie 2022 (mit 1219 Kindern und deren Haupterziehern) zum Medienumgang der 6- bis 13-Jährigen geht hervor, dass in nahezu allen Familien Fernsehgeräte, Internetzugang, Handys/Smartphones sowie Computer und/oder Laptops verfügbar sind. Demnach besitzen 44% der Kinder ein eigenes Handy/Smartphone. Davon nehmen 54% das Gerät mit ins Bett. Bei den 8- bis 9-Jährigen sind es 41%, bei den 10- bis 11-Jährigen 51% und der Anteil der 12- bis 13-Jährigen beträgt 66%.

Jedes fünfte Kind kann im eigenen Zimmer das Internet nutzen (22 %), 8% der Kinder nutzen in ihrem Zimmer Streamingdienste. Von besonderem Interesse in der Auswertung ist die Priorität der Medien im Tagesverlauf (Mehrfachnennung möglich). Beim Schlafengehen steht das Lesen mit 25% an erster Stelle. Darauf folgen jeweils mit 16% Filme/Videos und Podcasts/Hörspiele sowie mit 15% Radio/Musik. 13% nutzen Messengerdienste. Nur 26% der Kinder nutzen hier keinerlei Medien (mpfs KIM-Studie 2022).

In der miniKIM Studie 2023 zum Medienumgang der 2- bis 5-Jährigen hat der Zugang bezüglich Ausstattung und Medienangebot im Vergleich zur miniKIM Studie 2020 zugenommen. So besitzt jedes fünfte Kleinkind ein eigenes Tablet und jedes zehnte Kind ein Handy bzw. Smartphone (Kieninger *et al.*, 2021, 2023). Die rund um die Uhr Verfügbarkeit von Videoportalen wie YouTube oder Streamingdiensten steigert die Beliebtheit und gewinnt so in dieser Altersgruppe gegenüber dem klassischen Fernsehen zunehmend an Stellenwert (mpfs miniKIM-Studie 2020).

Ein Grund könnte in der weit verbreiteten Verwendung von Social Media und Messenger Apps unter Kindern und Adoleszenten liegen. Dadurch entsteht ein gewisser Druck der Erreichbarkeit. Dieses Phänomen wird als sogenanntes „Fear of missing out“ (FOMO) bezeichnet (Dhir *et al.*, 2018; Tandon *et al.*, 2020). Vorherige Studien suggerieren, dass Menschen den Zwang verspüren, mehr Zeit auf Social Media zu verbringen, um soziale Events nicht zu verpassen und Kontakte zu ihren Peers zu pflegen (Przybylski *et al.*, 2013; Elhai *et al.*, 2016; Adams *et al.*, 2017). Weitere Aspekte, die zu einer regelmäßigen Smartphone-Nutzung führen können, sind die ständige Stimulation und das dadurch hervorgerufene positive Gefühl, weshalb keine angemessene Selbstbeschränkung erfolgt. Darüber hinaus sorgt ein Teil der Eltern für keine ausreichende Begrenzung, da die mit Medien beschäftigten Kinder keine Aufmerksamkeit und Zeit von ihnen einfordern, was ggf. als Entlastung wahrgenommen wird. Mitunter sind die Erwachsenen selbst keine positiven Vorbilder, da ihr eigener Medienkonsum zum Teil die empfohlenen Bildschirmzeiten übersteigt. Außerdem können Einschränkungen der Medienaktivitäten im Einzelfall zu sozialer Isolierung des Kindes führen (Wiater, Lehmkuhl and Alfer, 2020). Iannotti *et al.* wiesen darauf hin, dass soziale Medien mit der kulturellen Sozialisation verknüpft sind und demnach einen positiven Einfluss auf den Aufbau und die Qualität von Beziehungen mit Peers aufweisen (Iannotti *et al.*, 2009).

Dies kann jedoch auch unerwünschte Konsequenzen nach sich ziehen, denn die nächtliche Verwendung von Medien hat potenziell negative Effekte auf die Schlafqualität. So wurde eine starke Assoziation mit mangelnder Schlafquantität,

inadäquater Schlafqualität und überdurchschnittlicher Müdigkeit während des Tages gezeigt (Carter *et al.*, 2016; Johannson, Petrisko and Chasens, 2016). Außerdem konnte auch eine verlängerte Einschlafdauer nachgewiesen werden (Adams *et al.*, 2017).

Mehrere Studien zeigen einen Zusammenhang zwischen der Nutzung von sozialen Medien und einer negativen Auswirkung auf das Schlafverhalten (Xu *et al.*, 2015; Vorderer, Krömer and Schneider, 2016). So führt die Beschäftigung mit digitalen Geräten zu der Aufnahme von blau emittiertem Licht im Wellenlängenbereich zwischen 450-470 nm des sichtbaren Spektrums. Die innere biologische Uhr wird vor allem durch sichtbare elektromagnetische Strahlung kurzer Wellenlängen – wahrgenommenem als blaues Licht – synchronisiert. Demnach ist es essenziell während des Tages blauem Licht ausgesetzt zu sein, um die Melatoninausschüttung zu unterdrücken. Eine chronische Exposition von blauem Licht niedriger Intensität vor dem Einschlafen reduziert die Melatonin-Ausschüttung. Dies induziert eine Verzögerung des Einschlafens und kann so zu Störungen des Schlafes hinsichtlich Quantität und Qualität führen (Wahl *et al.*, 2019). Die verminderte Melatonin-Synthese hält bis zu einer Viertelstunde nach Ende der Nutzung an (Wiater, Lehmkuhl and Alfer, 2020).

1.3 Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung im Kindesalter

1.3.1. Definition und Epidemiologie

Mit einer weltweiten Prävalenz von bis zu 7,2% zählt die Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) zu einer der häufigsten psychischen Störungen/Erkrankungen im Kindes- und Jugendalter (Polanczyk *et al.*, 2007; Felt *et al.*, 2014; Thomas *et al.*, 2015). So werden Jungen im Vergleich zu Mädchen etwa 4,3-mal häufiger mit ADHS diagnostiziert (Schlack *et al.*, 2007). In Deutschland liegt die Häufigkeit einer durch einen Arzt oder Psychologen gestellten ADHS-Diagnose bei den 3- bis 17-jährigen Kindern im Bereich von 4,4% (Göbel *et al.*, 2018).

1.3.2. Symptomatik und Diagnose

Zu den drei Kernsymptomen der ADHS zählen Unaufmerksamkeit, Hyperaktivität und Impulsivität. Sie können je nach Kind unterschiedlich ausgeprägt sein und sich entwicklungsabhängig verändern. ADHS ist mit fronto-striatalen Dysfunktionen assoziiert, die Einfluss auf Arbeitsgedächtnis, Aufmerksamkeitsprozesse oder Inhibitionskontrolle haben (van Ewijk *et al.*, 2012; Hart *et al.*, 2013; McCarthy, Skokauskas and Frodl, 2014).

Die Diagnose richtet sich nach den beiden Klassifikationssystemen ICD-10 und DSM-5-Klassifikation. Nach dem ICD müssen alle drei Hauptsymptome über einen längeren Zeitraum, mindestens sechs Monate, vorliegen und situationsübergreifend in mehreren Lebensbereichen wie Familie, Kindergarten / Schule und im Kontakt im Gleichaltrigen beobachtet werden. Im Zuge dessen manifestiert sich ein Leidensdruck. Dies kann gravierende Folgen mit sich bringen, wie gestörte soziale Interaktionen, massive Schulprobleme und Drogenmissbrauch (Fischer *et al.*, 2002; Fried *et al.*, 2016). Eine Störung des Sozialverhaltens in nur einem Lebensbereich, wie zum Beispiel ausschließlich in der Familie, kann auf eine andere psychische Störung hinweisen. Vor der ADHS-Diagnose werden initial andere Diagnosen ausgeschlossen, wie tiefergreifende Entwicklungsstörungen, Schizophrenie oder andere psychotische Störungen. Das Auftreten der Symptome manifestiert sich in der Regel früh, die ersten Anzeichen müssen nach der DSM-5-Klassifikation vor dem 12. Lebensjahr auftreten.

Im DSM-System werden den drei Kernsymptomen folgend drei Subtypen unterteilt: ein Typ, der alle Hauptsymptome gleich stark zeigt (ADHS-C), ein überwiegend unaufmerksamer Typ (ADHS-I: Hyperaktivität und Impulsivität wenig ausgeprägt) sowie ein hyperaktiv-impulsiver Typ (ADHS-HI: Aufmerksamkeitsstörung wenig ausgeprägt). Die Störung sowie die damit verbundenen funktionellen Beeinträchtigungen bestehen in vielen Fällen bis ins Erwachsenenalter (Arlington, 2013). Ergebnisse aus der Langzeitstudie KiGGS des Robert Koch-Instituts (RKI) zeigten, dass über ein Drittel der Teilnehmer aus der Basiserhebung mit ADHS auch nach zehn Jahren mit 37% noch von der

Erkrankung betroffen sind. Diese Zahlen legen nahe, dass eine frühzeitige Aufklärung und Beratung bereits im Kindesalter sinnvoll ist, um dieser potenziell chronischen und lebenseinschränkenden Erkrankung vorzubeugen (Krause *et al.*, 2021).

Die verschiedenen Symptomdimensionen werden als im Laufe der Entwicklung altersabhängig beschrieben. Die ausgeprägte Bewegungsunruhe und Hyperaktivität im Vorschulalter wandelt sich in der Jugend und im Erwachsenenalter zu einer inneren Unruhe (Faraone *et al.*, 2000). Dies spiegelt sich auch in einem niedrigeren Ausbildungsstand, einem damit assoziierten niedrigeren Einkommen und sozioökonomischem Status wider. Ebenfalls zeigt sich ein erhöhtes Risikoverhalten (Blum *et al.*, 2008).

1.3.3. Komorbiditäten

Bei ADHS treten neben den drei Kernsymptomen häufig Komorbiditäten auf. Zu den häufigsten begleitenden Erkrankungen zählen Störungen des Sozialverhaltens, Angststörungen, Teilleistungsprobleme, depressive Störungen und Tics. Entwicklungsstörungen des Kindes machen sich vor allem ab dem Eintritt in die Schule bemerkbar, da erhöhte Anforderungen an seine Aufmerksamkeit, Konzentration, Integrationsfähigkeit und Impulskontrolle gestellt werden. Unbehandelt können diese Komorbiditäten die Prognose der ADHS ungünstig beeinflussen. Kinder mit ADHS zeigen zudem häufiger Durchschlafprobleme, sowie Tagesschläfrigkeit und Bewegungen im Schlaf (Cortese, Konofal, *et al.*, 2006). Zudem scheint Mediensucht eine komorbide Störung von ADHS zu sein (Barth and Renner, 2015), denn die Stimulation von Computerspielen und Internetapplikationen spricht Kinder mit ADHS aufgrund der variierenden sensorischen Stimulation besonders an (Batra and Fallgatter, 2015).

1.3.4. Therapie

Die leitliniengerechte Behandlung einer positiv gestellten ADHS-Diagnose umfasst einen multimodalen Ansatz, der sich an dem Schweregrad der Erkrankung und der individuellen Situation des Kindes, dessen Angehörigen und

des Umfeldes (Schule, Kindergarten) orientiert. Die Psychoedukation der Familien und Kinder, der Bezugspersonen und des Umfeldes über die Hintergründe der ADHS und der Komorbiditäten wie zum Beispiel Schlafstörungen steht an erster Stelle bzw. ist die Grundlage aller weiteren Interventionen (Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie e.V. (DGKJP) und Deutsche Gesellschaft für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin e.V. (DGSPJ), 2017). Die Beratung und Aufklärung zielen auf eine Verbesserung des Verhaltens, auch im Umgang mit Medien und geregelten Schlafenszeiten, der Eltern-Kind-Beziehung und der Konzentrationsfähigkeit sowie weiterer psychosozialer Problemfelder. Einzel- und Gruppenprogramme und ggf. Psychotherapie sind sinnvoll, um die Selbstregulation und das Erkennen von eigenen Ressourcen des Kindes zu verbessern. Dazu stehen standardisierte Programme wie das Marburger Konzentrationstraining (MKT) für Schulkinder und Vorschulkinder sowie als Kinderschlafraining das KiSS-Training der Universität Bielefeld zur Verfügung ("KiSS-Training der Universität Bielefeld", 2021; Krowatschek *et al.*, 2010). Letzteres befasst sich mit der Behandlung von Kindern mit Schlafproblemen zwischen dem 5. und 10. Lebensjahr.

Die medikamentöse Therapie mit Stimulanzien wie zum Beispiel Methylphenidat ist ein weiterer möglicher Baustein der multimodalen Behandlung mit dem Ziel, ausgeprägte kerntypische ADHS-Störungen wie Hyperaktivität, Impulsivität und Konzentrationsschwäche zu mildern. Eine pharmakologische Behandlung sollte nur von einem entsprechend qualifizierten Facharzt eingeleitet und betreut werden (Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie e.V. (DGKJP) und Deutsche Gesellschaft für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin e.V. (DGSPJ), 2017).

1.4 Zusammenhang von Schlafproblemen, ADHS und Medienkonsum

Schlafdefizite, ADHS und Medienkonsum nehmen in unserer Gesellschaft einen weitreichenden Stellenwert ein. In vorausgegangenen Studien wurden Zusammenhänge zwischen den einzelnen Variablen herausgearbeitet. Medien

beeinflussen den Schlaf, indem sie durch die Erhöhung psychophysiologischer Erregungsniveaus das entspannte Ein- und Durchschlafen beeinträchtigen (Frölich and Lehmkuhl, 2012). Eine Studie von Garrison et al. zeigte, dass 18% der 3- bis 5-jährigen Kinder, die durchschnittlich 73 Minuten täglich Medien konsumierten, Schlafprobleme aufwiesen (Garrison MM, Liekweg K, Christakis DA., 2011). Zudem geht übermäßiger Medienkonsum mit mangelnder körperlicher Aktivität einher, wodurch sich das Risiko erhöht, Adipositas zu entwickeln. Übergewicht kann sich außerdem nachteilig auf das Schlafverhalten auswirken, indem es das Risiko für Schlafstörungen und schlafbezogene Atemstörungen erhöht (Wiater, Lehmkuhl and Alfer, 2020). Die Gründe für die Zunahme des Medienkonsums wurden schon erläutert. Dazu zählt unter anderem FOMO (Fear of missing out) und der damit einhergehende Druck der Erreichbarkeit. In einer Studie von Tandon et al. (2020) wurden die Assoziationen zwischen FOMO, psychologischem Wohlbefinden, kompulsiver Social Media-Verwendung und Schlafhygiene untersucht. Dabei wurde ein Zusammenhang zwischen FOMO und problematischem Schlafverhalten etabliert (Tandon *et al.*, 2020). Die Mediennutzung hat also besonders negative Effekte auf das Schlafverhalten, wenn Medien in hohem Maße vor oder während der Phase des Zubettgehens genutzt werden (Orzech *et al.*, 2016; Guram and Heinz, 2018). Dadurch kommt es vermehrt zu verspätetem Einschlafen, längerer Einschlafdauer und kürzerer Schlafdauer (Cain and Gradisar, 2010; LeBourgeois, *et al.*, 2017; Scott and Woods, 2018).

Dies bedingt einen Zusammenhang der beiden Variablen Medienkonsum und ADHS-Symptomatik, denn längere Bildschirmzeiten und inadäquate Schlaf-Wach-Rhythmen erhöhen das Risiko für ADHS-Symptome (Lissak, 2018; Thoma *et al.*, 2020). So führt eine Reduzierung der Bildschirmzeit potenziell zu einer Verminderung der ADHS-Symptome (Lissak, 2018).

Bei Kindern können tagsüber auftretende Aufmerksamkeitsdefizite, Hyperaktivität und amplifizierte Impulsivität mit mangelnder Qualität und Quantität des Schlafes assoziiert werden (Schlarb *et al.*, 2012).

Demnach wurden über die Zusammenhänge zwischen ADHS und Schlaf in der Vergangenheit vier Theorien postuliert (Hvolby, 2015)

- ADHS als Ursache für Schlafprobleme: ADHS-typische Verhaltensweisen wie Hyperaktivität und Einschlaf-Resistenz führe zu Schlafmangel
- Schlaf-Druck-Kreislauf: qualitativ und quantitativ inadäquater Schlaf führt zur Ausbildung von ADHS-ähnlichen Symptomen
- Komorbiditäten wie RLS (Restless-Legs-Syndrom) von ADHS hängen mit Schlafproblematiken zusammen
- ADHS und Schlafmangel haben ähnliche oder überschneidende Pathomechanismen

Die erste Theorie vermutet ADHS als Ursache für Schlafstörungen. Demnach führen Überaktivität, nächtliche motorische Aktivitäten sowie ADHS-assoziiertes Verhalten wie eine Einschlaf-Resistenz zu Beeinträchtigung des Schlafes (Hvolby, 2015).

Des Weiteren wurde in der zweiten Theorie die Hypothese des Schlaf-Druck-Kreislaufs aufgestellt, die die beiden Variablen ADHS und Schlafproblematik verbindet. Demnach bedingen Schlafdefizite Schlafdruck, der sich wiederum in Aktivitätsproblemen äußert. Durch Selbststimulation wird diesem Schlafdruck gegengeregelt. Die Theorie, dass Kinder mit ADHS potenziell ein Defizit in ihrer Vigilanz aufweisen, wurde erstmals 1990 von Weinberg und Brumback postuliert. Die exzessive motorische Aktivität könnte eine Strategie sein, um aufmerksam und wach zu bleiben (Weinberg and Brumback, 1990). Der Nachweis übermäßiger Tagesmüdigkeit bei Kindern mit ADHS bestätigt die Theorie (Cortese, Konofal, *et al.*, 2006). Zudem sind ADHS und Schlafprobleme oft komorbide Störungsbilder und wurden in bisherigen Studien mit reziproken, kausalen Verbindungen assoziiert. Dies stützt die Hypothese des Schlaf-Druck-Prozesses zusätzlich (Gau *et al.*, 2007; Hvolby, 2015).

Als weitere Vermutung für die Interaktion von ADHS-Symptomatik und Schlafbeeinträchtigungen werden in der dritten Theorie die einhergehenden Komorbiditäten von ADHS erwogen (Hvolby, 2015). Denn das erhebliche Spektrum an Komorbiditäten geht mit einem erhöhten Risiko für verschiedene

Arten und Ausprägungen von Schlafstörungen einher (Gregory and Sadeh, 2015). 87% der Kinder mit ADHS weisen beispielsweise zumindest eine psychiatrische Komorbidität auf (Rowland, Lesesne and Abramowitz, 2002; Hodgkins *et al.*, 2013).

In der Vergangenheit haben neben den psychiatrischen Komorbiditäten wie Angststörungen (Jarrett and Ollendick, 2008) auch schlafbezogene Erkrankungen wie das RLS und Bruxismus an Bedeutung in der potenziellen Genese gewonnen. So hatten bis zu 44% aller Individuen mit ADHS-Diagnose ein RLS oder einzelne Symptome eines RLS (Cortese *et al.*, 2005).

Ebenfalls wurden in vorherigen Studien signifikante Zusammenhänge zwischen Bruxismus und einer ADHS-Diagnose hergestellt (Souto-Souza *et al.*, 2020). Des Weiteren wurden auch vermehrt dentale Rotationen, schwere Zahnfehlstellungen und parafunktionale Angewohnheiten bei Kindern mit ADHS nachgewiesen (Roy *et al.*, 2020). So wird Bruxismus als eine Aktivität der Kiefermuskeln definiert, die durch Knirschen oder Zusammenpressen der Zähne oder Versteifen des Unterkiefers charakterisiert ist.

Zudem wird eine kollektive Ätiologie von ADHS und Schlafstörungen als 4. Theorie vermutet (Hvolby, 2015). Demnach liegen beiden Krankheitsbildern gemeinsame oder sich überschneidende neurobiologische Pathomechanismen zu Grunde. Scott *et al.* beobachteten eine verkürzte Schlafdauer im Alter von 3-5 Jahren als signifikanten Prädiktor für ein später diagnostiziertes ADHS (Scott *et al.*, 2012).

In einer weiteren Studie wird ADHS mit dem Spät-Chronotyp in Verbindung gebracht (Durmuş, Armanb and Ayaz, 2017). So weisen Kinder mit ADHS einen dysregulierten circadianen Schlaf-Rhythmus und einen verzögerten nächtlichen Melatoninanstieg auf (Van Veen *et al.*, 2010).

Über eine mögliche genetische Komponente ist sich die Forschung uneinig. Owens *et al.* beispielsweise beschrieben 2012 eine genetisch bedingte Veranlagung von Schlafdysregulationen bei einem Subtyp des ADHS (Owens *et al.*, 2012). So wurden für ADHS und RLS dysfunktionale Prozesse im

dopaminergen System und damit zusammenhängende Eisenmangel-Zustände als neurophysiologische Ursache beschrieben, da Eisen als Co-Faktor für die Dopamin-Synthese agiert (Konofal *et al.*, 2004; Cortese *et al.*, 2005; Allen and Earley, 2007; Oner and Oner, 2008). Durch eine Eisen-Supplementation wurde in einer randomisierten, kontrollierten Studie eine effektive Therapieoption für Kinder mit ADHS und RLS dargelegt (Konofal *et al.*, 2008). Demnach weisen die beiden Komorbiditäten zumindest Überschneidungen in der Patho-Ätiologie auf. Gruber *et al.* untersuchten einen Katecholamin-O-Methyltransferase (COMT) Polymorphismus bei 34 Kindern im Alter von 7-12, der bei Kindern mit ADHS mit einem schlechteren Schlaf assoziiert ist. Demnach liegt möglicherweise ein erhöhter Abbau und somit ein hypodopaminerges Haushalt bei Schlafproblemen und ADHS zu Grunde (Gruber *et al.*, 2006).

Als möglicher weiterer Pathomechanismus von ADHS wird eine Hypersensitivität der präsynaptischen Dopamin-Rezeptoren im Frontallappen beschrieben. So wurden eine defizitäre Funktion des Frontallappens und fronto-subkortikale Dysfunktionen, sowie Ungleichgewichte der dopaminergen und noradreneren Systeme diskutiert (Biederman, 2005). Horne *et al.* legten eine prominente Theorie dar, die sich mit dem Zusammenhang von Schlafmangel und dem präfrontalen Kortex befasst. Demnach führt Schlafdeprivation zu einer Vulnerabilität des präfrontalen Kortex und induziert ähnliche Symptome, wie bei präfrontalen Läsionen (Horne, 1993; Beebe, 2011). Zusätzliche bildgebende Studien bekräftigten die Annahme, dass ein Schlafmangel zu signifikanten Veränderungen in der Aktivität der präfrontalen Region führen kann (Goel *et al.*, 2009, p. 200). Besonders während der Tiefschlafphase zeigt der präfrontale Kortex die stärkste Inaktivierung, gemessen an der Reduktion des zerebralen Blutflusses und des Stoffwechsels in diesem Areal (Horne, 1993; Maquet, 2000). Dies gewährleistet einen Ausgleich zu den hohen Arbeits- und Prozessleistungen während des Wachzustands. Da diesem Areal besonders eine zentrale Rolle in der Bearbeitung exekutiver Aufgaben zugeordnet wird und ADHS mit defizitären Exekutivfunktionen und präfrontaler Aktivität in Verbindung gebracht wird, liegt nahe, dass eine verminderte Schlafdauer in Zusammenhang mit einem ADHS-

typischen Verhalten stehen kann (O'Brien, 2009; Gruber *et al.*, 2012; Owens *et al.*, 2012).

Zahlreiche Studien zeigen einen Zusammenhang zwischen Bildschirmmedienkonsum und subsyndromaler Ausprägung ADHS-typischer Verhaltensauffälligkeiten (Nikkelen *et al.*, 2014). Es wurde eine positive Korrelation zwischen der Dauer der Nutzung von Fernsehen und Videospiele sowie den Ausprägungen von ADHS-Symptomen, Aufmerksamkeitsdefiziten und Impulsivität festgestellt. So wurde in einer deutschen Querschnittsstudie das Syndrom Hyperaktivität mittels eines Fragebogens mit der Konsumzeit von Fernsehen und Videos in einen positiven Zusammenhang gestellt (Egmond-Fröhlich, Weghuber and Zwaan, 2012).

Zusätzlich wurde in der Studie Tong *et al.* (2018) der Einfluss von Mediennutzung und anderen Aktivitäten während der Zubettgehzeit untersucht. Es zeigten sich bedeutende, moderierende Effekte dieser Aktivitäten auf den Zusammenhang von Schlafproblemen und ADHS-Symptomen (Tong, Ye and Yan, 2018).

1.5 Fragestellung der Dissertation

Das Ziel dieser Dissertation ist es, weitere Erkenntnisse über den Zusammenhang zwischen Schlafparametern, ADHS-Symptomatik und Medienkonsum bei Kindern im Alter von 5 bis 10 Jahren zu erlangen.

Die erste Hypothese untersucht den Zusammenhang zwischen ADHS-Symptomatik und den Schlafparametern der Kinder. Es wird angenommen, dass bei Kindern mit ausgeprägter ADHS-Symptomatik häufiger abweichende Schlafparameter auftreten, wie beispielsweise eine geringere Gesamtschlafdauer und vermehrtes nächtliches Erwachen, im Vergleich zu Kindern mit weniger ausgeprägter ADHS-Symptomatik.

Der Zusammenhang zwischen Medienkonsum und ADHS-Symptomatik wird in der zweiten Hypothese untersucht. Sie geht davon aus, dass ein erhöhter Medienkonsum mit einer ausgeprägteren ADHS-Symptomatik verbunden ist.

Die dritte Hypothese besagt, dass ein erhöhter Medienkonsum zu abweichenden Schlafparametern führt. Insbesondere wird angenommen, dass ein vermehrter nächtlicher Medienkonsum mit einer geringeren Gesamtschlafdauer einhergeht.

Abschließend wird die Rolle des Medienkonsums als moderierende Variable im Zusammenhang zwischen Schlafparametern und ADHS-Symptomatik erläutert. Demnach hat erhöhter Medienkonsum eine moderierende Wirkung auf den Einfluss von Schlafproblemen auf die ADHS-Symptomatik.

2. METHODIK

2.1 Ethikvotum und Registrierung der Studie

Im Rahmen dieser Studie wurden die Zusammenhänge von Schlafproblemen, ADHS-Symptomen und Medienkonsum näher untersucht. Anhand der Ergebnisse sollen mögliche Konsequenzen für die klinische Praxis abgeleitet werden, um die Schlafqualität von Kindern zu verbessern und Verhaltensprobleme verringern zu können.

Im Zuge dessen wurden für das Forschungsprojekt Probanden aus den Schlaflaboren der Kinder- und Frauenklinik des Universitätsklinikums Tübingen, des St. Marien Kinderkrankenhauses Landshut, des Barmherzige-Brüder-Klinikums Regensburg und der Vestischen Kinder- und Jugendklinik Datteln rekrutiert. Die erhobenen Daten sind Grundlage dieser Dissertation.

Nachdem ein positives Votum der Ethikkommission vorlag, startete im Juni 2021 die Datenerhebung in der Frauenklinik Tübingen und am St. Marien Kinderkrankenhaus Landshut. Ab dem November 2021 wurden in der Kinderklinik der Universitätsklinik Tübingen und dem Barmherzigen-Brüder-Klinikum Regensburg geeignete Probanden für die Studie rekrutiert. Im Juni 2022 schloss sich das Schlaflabor der Vestischen Kinder- und Jugendklinik Datteln der Studie an. Die Datenerhebung erstreckte sich von Juni 2021 bis Mai 2023. Nach 24 Monaten Datenerfassung wurden 115 Probandendaten mit Hilfe der Fragebögen erfasst.

2.2. Ein- und Ausschlusskriterien

Die Einschlusskriterien des gesuchten Studienkollektivs bestanden aus 5- bis 10-jährigen Kindern. Als Ausschlusskriterien wurden intellektuelle Barrieren und Sprachbarrieren definiert, die ein Ausfüllen der Fragebögen unmöglich machen.

2.3 Rekrutierung und Studienablauf

Die Rekrutierung der Probanden erfolgte durch die oben genannten Schlaflabore. Die Schlaflabore wurden aufgrund einer anzunehmenden höheren Prävalenz für Schlafprobleme als Rekrutierungsort ausgewählt.

Anhand der Terminvereinbarung zur Polysomnographie (PSG) wurde aus dem Kontingent nach Patienten gesucht, die den Einschlusskriterien der Studie entsprachen. Zur Teilnahme an der als Querschnittsstudie angelegten Untersuchung war ein Termin nötig, der zusammen mit der PSG stattfand. Bei der Vorstellung zum vereinbarten Termin wurden die Ziele und der Ablauf der Studie erläutert und nach einer Einwilligung zur Teilnahme an der Studie gefragt. Dies erfolgte nach dem Prinzip der Freiwilligkeit, der Möglichkeit jederzeit Fragen zu stellen zu können und den höchsten Geboten des Datenschutzes.

Danach fand ein ausführliches Gespräch über den Ablauf der Studie, den Teilnahmebedingungen und den Datenschutz der Studie statt. Die Familien hatten die Möglichkeit, Fragen zu stellen. Bei Einwilligung wurde dann jeweils von dem Kind und dem Erziehungsberechtigten ein Fragebogen mit sieben bzw. elf Seiten ausgefüllt. Die Perspektive der Eltern sollte miteinbezogen werden, um einen umfassenderen Einblick über den Medienkonsum, mögliche ADHS-Symptome und das Schlafverhalten zu erhalten.

Die Durchführung erfolgte nach den ethischen Grundsätzen für die medizinische Forschung am Menschen, die 1964 erstmals vom Weltärztebund in Helsinki postuliert wurden. Das Studienprotokoll wurde von der Tübinger Ethikkommission geprüft und genehmigt (Antragsnummer: 220/2021BO1).

Die Austeilung der Informationsblätter für Kinder und Eltern zur Aufklärung, sowie die Einverständniserklärung erfolgte durch das Schlaflaborpersonal und durch Lilya Dahlem. Nach einem Aufklärungsgespräch und einer Zustimmung zur

Teilnahme an der Studie wurden die Fragebögen an die Teilnehmer*innen ausgehändigt. Zuerst erfolgten das Einsammeln und die Überprüfung auf Vollständigkeit, der von den Probanden*innen und ihren Erziehungsberechtigten unterschriebenen Einverständniserklärungen. Mithilfe der Einverständniserklärung wurde sichergestellt, dass die Eltern und Kinder der Befragung zustimmten. Außerdem wurde die Einwilligung der Studienteilnehmer*innen zur Publikation der anonymisierten Summendaten aller Teilnehmer eingeholt. Das Ausfüllen der Fragebögen dauerte im Durchschnitt 30 bis 40 Minuten.

Im Anschluss an die Teilnahme hatten die Familien die Möglichkeit, individuelle Ergebnismeldungen zu erhalten. Nach Auswertung der Fragebögen konnte so auf gegebenenfalls stark auffällige Problembereiche aufmerksam gemacht werden, die auch längerfristig Auswirkung auf die Entwicklung und das Wohlbefinden des Kindes haben könnten. Da es sich um einen Pencil-Paper-Selbst- und Fremdbeurteilungsbogen handelt, konnten lediglich Hinweise erhoben und keine Diagnosen gestellt werden.

Außerdem bestand die Möglichkeit zum Rücktritt der Studie innerhalb des 24 Monate andauernden Erhebungszeitraums mit Vernichtung der bereits ausgefüllten Fragebögen. Von diesem Recht machte keine Familie Gebrauch.

2.4. Datenschutz

Da im Rahmen der Studie personenbezogene Daten erhoben und verarbeitet wurden, hatte der Datenschutz einen hohen Stellenwert. Daher wurde größte Aufmerksamkeit auf die Einhaltung der Bestimmungen des Datenschutzgesetzes sowie der EU-Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) gelegt.

Die ausgefüllten Fragebögen wurden pseudonymisiert archiviert und mit einem Code- verschlüsselt anonymisiert in einer elektronischen Datenbank (Excel) in Tübingen dokumentiert. Auswärts erhobene Fragebögen wurden nach Tübingen verschickt und ebenfalls in die Datenbank eingepflegt. Zu der Datenbank haben nur befugte Mitarbeiter*innen des Forschungsprojekts (Frau PD Dr. med. Mirja Quante, Frau Lilya Dahlem) Zugriff. Beteiligte Mitarbeiter*innen unterliegen der

Schweigepflicht und haben im Zuge dessen eine Verschwiegenheitserklärung unterzeichnet. Der unten beschriebene mehrstellige Studienteilnahmecode lässt keine Rückschlüsse auf die Identität der Studienteilnehmer zu.

Die ausgefüllten Papier-Fragebögen werden in einem Ordner in einem abschließbaren Raum separat von den Einwilligungserklärungen und für Unbefugte unzugänglich für die vorgesehene Dauer von mindestens 10 Jahren aufbewahrt.

2.5. Erhebungsmethoden

Der Forschungsfragebogen setzte sich aus den validierten Messinstrumenten zur Erfassung der Variablen Mediennutzung, des Schlafverhaltens und der ADHS-Symptomatik zusammen, zusätzlich wurden Daten zur Demographie erhoben. Dabei sollten die genannten Hypothesen mittels quantitativer Forschungsmethoden durch eine Pencil-Paper-Umfrage erörtert werden.

Die Fragebögen für Kinder und Eltern unterschieden sich sowohl im Aufbau als auch im Umfang. Die Elternumfrage setzt sich aus den folgenden Komponenten zusammen: Zuerst wurden soziodemographische Fragen gestellt, um die persönlichen Lebensumstände der Eltern abzubilden. Danach folgten Fragen zum Schlafverhalten anhand des CSHQ-DE (Children's Sleep Habits Questionnaire – deutsche Version) und dem Medienkonsum. Anschließend erfolgt mittels des DISYPM-III Fremdbefragungsbogens eine Beurteilung über eine ADHS-Symptomatik des Kindes.

Der Fragebogen der Kinder beinhaltet mithilfe von Schlafcomics eine Befragung des Schlafverhaltens und des Medienkonsums. Die Fragen bestanden aus Multiple-Choice/Single-Choice-Fragen und freien Fragen.

Das Klassifizieren der Fragebögen erfolgte durch einen individuellen Code, der sich zusammensetzte aus dem Standort des Schlaflabors, der Probandennummer und des Fragebogentyps, d.h. es wurde angegeben, ob es sich um den Kinder- oder Elternfragebogen handelte. Beispielsweise lautet der Code eines Kinderfragebogens aus Tübingen folgerichtig Tü-001-KD.

2.5.1. Soziodemographische Fragen

Der erste Teil des Elternfragebogens beinhaltete soziodemographische Fragen über die persönlichen Lebensumstände. Zuerst wurden mittels offener und Single-Choice-Fragen Geschlecht, Alter, Geburtsland und Muttersprache des Kindes abgefragt. Danach folgten Fragen zu Bildung, beruflichen Tätigkeit, Einkommen der Familie und möglichen psychischen Erkrankungen. Außerdem wurde die Krankheitsgeschichte des Kindes mittels eines dichotomen und offenen Fragenformats erhoben. Abschließend wurde mit Hilfe einer 5-stufigen Likert-Skala der Umgang innerhalb der Familie analysiert. Der Kinderfragebogen bestand aus eigenen Angaben zum Geschlecht, Alter, Geburtsland und zum Besuch eines Kindergartens oder einer Schule.

In dieser Arbeit wurde ein nicht deutschsprachiges Geburtsland der Kinder und mindestens eines Elternteils als Migrationshintergrund definiert. Dies entspricht der Vorgaben der UN Economic Commission for Europe und dem Statistischen Bundesamt (UN Economic Commission for Europe, 2010; Fachserie 1 Reihe 2.2, 2018). Da nur das Geburtsland eines Elternteils zur Verfügung stand, wurden vermutlich nicht alle Kinder mit Migrationshintergrund korrekt zugeordnet.

2.5.2. Fragebogen zum Schlafverhalten CSHQ-DE und Schlafcomic

Im Fremdbefragungsbogen der Eltern (CSHQ-DE) wurden die Schlafgewohnheiten des Kindes und mögliche Schwierigkeiten bei den Ritualen des Einschlafens und Zubettgehens erfasst. Unter anderem, ob das Kind jeden Abend zur gleichen Zeit zu Bett gehe, ob es bestimmte Objekte oder die Anwesenheit der Eltern benötige, um einzuschlafen und ob Angst in der Dunkelheit und des Alleinseins bestehe.

Zudem wurden mit Fragen zu Schlafdauer und Charakteristika des Schlafens (Reden im Schlaf, Ruhelosigkeit, Schnarchen und Atemaussetzer, Einnässen) das Schlafverhalten abgebildet. Im nächsten Teil wurden das nächtliche Erwachen und die Häufigkeit und Unterstützung beim erneuten Einschlafen erfragt. Mittels einer offenen Frage wurde zudem die Dauer des nächtlichen Erwachens in Minutenform erhoben. Zuletzt wurden das morgendliche Erwachen und die Tagesmüdigkeit erfasst. Weiterhin folgten Fragen zu der Art des

morgendlichen Erwachens (spontan, Wecker, Elternteil, etc.), dem Wohlbefinden nach dem Aufwachen und während des Tages, sowie zum Einschlafen bei Tätigkeiten während des Tages. Zum Schluss folgte noch eine Skala im Spaltenformat mit dem Thema: Schläfrigkeit während des Tages bei den Tätigkeiten „Alleine spielen“, „Fernsehen“, „Autofahren“ und „Mahlzeiten essen“.

Die Beantwortung der Fragen erfolgte mit einem 3-spaltigen Antwortformat, das die Häufigkeitsangaben „Gewöhnlich“, „Manchmal“ und „Selten“ beinhaltet. Außerdem wurde bei jeder Frage beurteilt, inwiefern dieser Umstand durch den begleitenden Erziehungsberechtigten als problematisch angesehen wurde.

Ein hoher CSHQ-Score entspricht einer hohen Rate an Schlafauffälligkeiten. Anhand der Subskalen kann zwischen den einzelnen Schlafauffälligkeiten differenziert werden. Die Cut-off Scores für die entsprechenden Subskalen „Zubettgehschwierigkeiten“, „Schlafdauer“, „Schlafbezogene Ängste“, „Nächtliches Erwachen“ und „Tagesschläfrigkeit“ betragen 10;5;7;5 und 14 Punkte. Der CSHQ-DE hat eine adäquate interne Konsistenz und eine akzeptable Test-Re-Test Reliabilität (Schlarb, Schwerdtle and Hautzinger, 2010).

Der Schlafcomic ermittelt über dichotomisierter bzw. trichotomisierter Single-Choice-Frageformate die Dauer des Einschlafens, die Häufigkeit des Aufwachens in der Nacht und die Ablenkung nach dem Aufwachen. Zusätzlich wurde noch die Schnelligkeit des erneuten Einschlafens, das morgendliches Wohlbefinden nach dem Aufwachen und während des Tages erfasst. Danach folgten Fragen zum Schlafprofil, die die durchschnittliche Zubettgehzeit und Aufwachzeit dokumentieren.

2.5.3 Fragebogen zum Medienkonsumverhalten

Der Elternfragebogen begann mit einer Inventarangabe zu den genutzten Medien im eigenen Haushalt. Weiterhin wurde das Mediennutzungsverhalten des Kindes an Schul- oder Kindergarten Tagen und an Wochenenden abgefragt. Dies erfolgte anhand von acht Spalten mit einer in 30-minütige Abständen diskretisierten Skala und aufgeschlüsselt nach den unterschiedlichen Medien. Außerdem wurde mit einer offenen Frage die gesamte Mediennutzungsdauer an Werk- und

Wochenendtagen erfasst. Weiterhin wurden die Tageszeiten des Medienkonsums, die Kontrollvariablen Musik/Hörspiel und das Vorlesen vor dem Einschlafen erfragt. In den nächsten Fragen wurde noch genauer nach den Inhalten des Konsums (Soziale Medien, Spiele, Filme/Serien), dem Wohlbefinden des Kindes danach und der Motivation hinter der Nutzung gefragt. Außerdem wurde die Dauer des Medienkonsums der Eltern erfasst. Diese Frage diente dem Gesichtspunkt, dass Eltern als Vorbilder für ihre Kinder fungieren und dabei nicht selten selbst eine zeitweise unregulierte Mediennutzung an den Tag legen. Die neutrale Formulierung der Items fördert eine umfassende und differenzierte Erfassung der typischen Stärken und Schwächen.

Der Kinderfragebogen entsprach in Teilen dem Fragebogen der Eltern und dokumentierte mit einer Multiple-Choice-Frage die mediale Geräteausstattung. Die nächsten Fragen umfassten mittels der 7-stufigen Likert-Skala das Mediennutzungsverhalten während eines durchschnittlichen Schul- und Kindergarten-tages und während des Wochenendes. Außerdem wurden die Gründe für den Medienkonsum und die Stimmungslage nach dem Gebrauch abgefragt.

Im nächsten Teil sollten die Kinder mittels des medienadaptierten Kinderschlaf-Comics detailliert die Verwendung von unterschiedlichen Medien abends und vor dem Zubettgehen dokumentieren. Das Vorlesen und Lesen wurden als Kontrollvariable genutzt. Zum Abschluss folgten noch zwei offene Fragen, die Spielraum für die Auflistung weiterer Abend-Beschäftigungen ließen.

Für die statistischen Analysen (hoher Medienkonsum versus Kontrollgruppe) wurden der durchschnittliche Medienkonsum für Handy/Smartphone, Computer/Laptop/Tablet, Fernsehen und Spielekonsole wochentags für die Gruppeneinteilung gewählt und der Median berechnet. Dieser betrug eine Stunde pro Tag, dementsprechend erfolgte die Gruppeneinteilung.

2.5.4. DISYPS-III Fragebogen

Der Fremdbeurteilungsbogen des Diagnostik-Systems für psychische Störungen im Kindes- und Jugendalter (DISYPS-III FBB-ADHS) diente der Abfrage nach

Symptomen des ADHS nach den Kriterien des DSM-5 und ICD-10. Der DISYPS-III ist die überarbeitete Version von DISYPS-II und kann zur Erfassung der häufigsten psychischen Störungen bei Kindern und Jugendlichen ab dem Alter von drei Jahren eingesetzt werden. Für die klinische Beurteilung im Rahmen dieser Studie fand lediglich der Teil des Fremdbeurteilungsbogens zur ADHS-Symptomatik (FBB-ADHS) Verwendung (Döpfner and Görtz-Dorten, 2017).

Diesbezüglich wurden die Eltern über vier Subskalen mittels Paper-Pencil-Fragebogen über das Verhalten ihres Kindes befragt. Diese beziehen sich auf deren Beobachtungen im Vergleich zu Gleichaltrigen. Pro Fragebogen wurden jeweils 10 Minuten für die Durchführung gerechnet. Der Fragebogen umfasste einen Ausschnitt des DISYPS-III mit dem Teil A „Unaufmerksamkeit“ mit jeweils 9 Items, Teil B „Hyperaktivität/Impulsivität“ mit 9 Items, Teil F „Funktionsbeeinträchtigung und Leidensdruck“ mit 7 Items und Teil K „Konzentration“ mit 6 Items. So kann ein Kontinuum an Verhaltensweisen der Subskalen abgebildet werden. Die Einschätzungen beruhen auf einer 4-stufigen Likert-Skala und umfassen somit ein weites Spektrum an Verhaltensweisen. Je ausgeprägter die ADHS-spezifischen Verhaltensauffälligkeiten bei einem Kind waren, desto geringer fiel sein durchschnittlich Gesamtwert aus.

Die Konstruktvalidität des Fragebogens wurde anhand von Faktorenanalysen untersucht und zeigte gute bis zufriedenstellende Reliabilitätskennwerte und ist faktoriell valide (Erhart *et al.*, 2008). Götz-Dorten und Döpfner erfassten 2009 zusätzlich die Prävalenzraten, Korrelationen mit anderen Auffälligkeiten und die Raten an Komorbiditäten sowie Alters- und Geschlechtereffekte. So zeigten sich die Reliabilitäten der Subskalen zufriedenstellend bis sehr gut. Die Einteilung nach DSM-5 und ICD-10 konnte in exploratorischen Faktorenanalysen repliziert werden. Zudem ergaben sich signifikante Alters- und Geschlechtereffekte auf den meisten Skalen. Die gemessenen Prävalenzraten entsprachen den Ergebnissen internationaler Studien. Zusammenfassend wird der FBB-ADHS als ein intern konsistentes und valides Verfahren gewertet (Görtz-Dorten and Döpfner, 2009). Zusätzlich wurde 2008 noch der Fragebogen bezüglich Kinder im Vorschulalter als reliable und valide untersucht. Die Trennschärfekoeffizienten sind hier ebenfalls zufriedenstellend. Die Korrelationen zwischen den Beurteiler-

Perspektiven befinden sich im mittleren Korrelationsbereich und bestätigen die Ergebnisse aus internationalen sowie aus deutschen Studien, die in anderen Altersgruppen durchgeführt wurden (Breuer and Döpfner, 2008).

ADHS ist als eine Spektrum-Erkrankung einzuordnen – demnach werden in dieser Dissertation die Kinder mittels des DISYPS-III Fragebogens anhand des Medians in zwei Gruppen aufgeteilt. Die Gruppe mit einem Wert von unter 25 wurde als Kontrollgruppe klassifiziert. In der statistischen Untersuchung der 2. Hypothese wird die Kohorte in drei Gruppen klassifiziert.

3. STATISTISCHE AUSWERTUNG

Zuerst erfolgte die Berechnung der idealen Stichprobengröße. Dazu wurde das Programm G-Power 3.1 verwendet. Bei einer Effektgröße von $F=0,10$, einem α -Niveau von 0,05 und einer Power von 0,95 ergab sich eine Stichprobengröße von 110 Teilnehmern.

Nach der Erhebung der Daten erfolgte die Datenauswertung. Diese wurde in zwei Abschnitten durchgeführt. Die statistische Auswertung und Überprüfung der Hypothese erfolgte mittels der Statistik-Software IBM SPSS Statistics für Windows 11 Version 29.0.0.0, sowie durch Microsoft Excel für Windows, Version

Tab. 1 Klassifikation des Signifikanzniveaus	
Irrtumswahrscheinlichkeit	Bezeichnung
$p > .100$	Nicht signifikant
$.050 < p \leq .100$	Marginal signifikant
$.010 < p \leq .050$	Signifikant
$.001 < p \leq .010$	Sehr signifikant
$p \leq .001$	Hoch signifikant

Tab. 1: Klassifikation des Signifikanzniveaus

2021. Im ersten Teil wurden die Daten deskriptiv analysiert, wobei auch soziodemographische Variablen erfasst wurden. Die deskriptive Statistik umfasste den Mittelwert, die Standardabweichung, den Median sowie die Spannweite mit Minimum und Maximum. Die Normalverteilung wurde mittels des

Kolmogorov-Smirnov-Tests geprüft. Für stetig normalverteilte Variablen wurde der Mittelwert, sowie die Standardabweichung angegeben. Bei stetigen Variablen, die nicht der Normalverteilung entsprachen, sowie nicht stetigen Variablen wurde der Median sowie der Interquartilsabstand ermittelt. Dichotome Variablen wurden in den Tabellen nach Quantität aufgegliedert. Das Signifikanzniveau ist in Tabelle 1, die Effektstärke ist in Tabelle 2 klassifiziert.

Anschließend wurden die inferenzstatistischen Analysen bei nicht normalverteilten Daten mittels χ^2 - und Mann-Whitney-U-Tests ausgewertet. Für

Tab. 2 Klassifikation der Effektstärke	
Effektstärke Korrelationskoeffizient r u. Cramers V (w)	Bezeichnung
$,10 < r/w \leq ,20$	Kleiner Effekt
$,20 < r/w \leq ,30$	Mittlerer Effekt
$r/w \geq ,30$	Großer Effekt
Effektstärke Cohens f	
$,10 \leq f < ,25$	Kleiner Effekt
$,25 \leq f < ,40$	Mittlerer Effekt
$f \geq ,40$	Großer Effekt
Effektstärke Cohens d	
$,20 \leq d < ,50$	Kleiner Effekt
$,50 \leq d < ,80$	Mittlerer Effekt
$d \geq ,80$	Großer Effekt

Tab. 2: Klassifikation der Effektstärke

die Analyse von Zusammenhängen wurde der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman berechnet, da mindestens eine Variable nicht stetig war und keine Normalverteilung vorlag. Bei dichotomen Variablen wurde eine logistische Regression durchgeführt. Da die CSHQ- und DISYPS-III-Scores normalverteilt und stetig waren, wurde ein T-Test für unabhängige Variablen durchgeführt. Die statistische Analyse der 2. Hypothese erfolgte mit einer ANOVA. Zudem erfolgte die Berechnung der Effektstärke mit dem

partiellen Eta-Quadrat für die ANOVA, Cramer V für die χ^2 -Tests, Korrelationskoeffizienten r für den Mann-Whitney-U-Test und Cohens d für den t-Test für unabhängige Variablen (Cohen, 1988).

4. ERGEBNISSE

4.1. Stichprobenbeschreibung

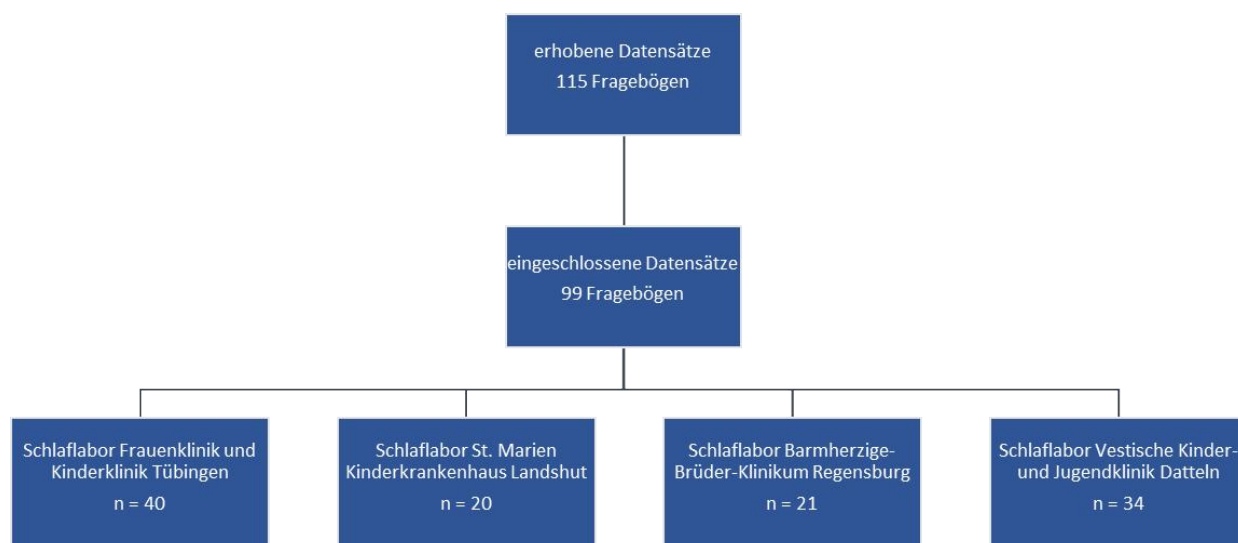


Abb. 1: Patientenflow je nach rekrutierendem Schlaflabor

In dem 2-jährigen Erhebungs-Zeitraum wurden 115 Kinder im Alter von 5-10 Jahren in die Studie eingeschlossen. Insgesamt lagen 115 Datensätze der Eltern- und Kinderfragebögen vor. Nach Aufarbeitung der Fragebögen gingen 99 Patientendatensätze in die statistische Analyse ein, da aufgrund einer nicht ausreichenden Datenmenge 16 Fragebögen ausgeschlossen werden mussten. Diese Datensätze beantworteten mehr als 10% der Fragen nicht ausreichend. Bei 4 dieser Fragebögen lag zusätzlich keine Einverständniserklärung vor. Das in der Abbildung 1 dargestellte Flussdiagramm, zeigt die Zusammensetzung der untersuchten Stichproben aus der Gesamtzahl der Probanden je nach rekrutierendem Schlaflabor.

Die Studienpopulation bestand damit aus 99 Teilnehmern von denen 61% männlich und 39% weiblich waren. Die demographische Zusammensetzung der Stichprobe wurde in Abhängigkeit des Medienkonsums an Schul- und Kindergarten Tagen untersucht. Die Gruppe mit einem Medienkonsum von über einer Stunde unterschied sich von der Kontrollgruppe bezüglich des Alters und des Migrationshintergrundes. So ergab sich ein Altersmedian von 7 (SD 5;9) bei der Kontrollgruppe und von 8 (SD 7;10) bei der Gruppe mit über einer Stunde Medienkonsum ($p=0,03$). In Abbildung 2 zeigt sich der zunehmende durchschnittliche Medienkonsum wochentags mit steigendem Alter.

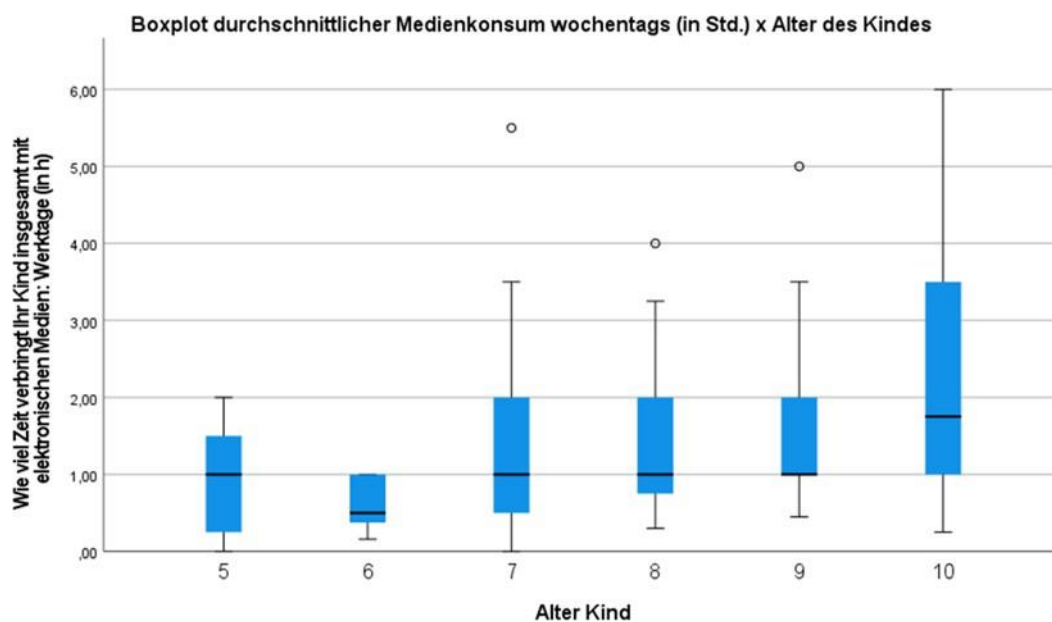


Abb. 2: Boxplot durchschnittlicher Medienkonsum wochentags (in Std.) x Alter des Kindes

Zwölf Prozent der Gesamtpopulation gaben einen Migrationshintergrund an, wobei 2% davon in der Kontrollgruppe (durchschnittlicher Medienkonsum unter eine Stunde wochentags) waren und 22% in der Vergleichsgruppe (durchschnittlicher Medienkonsum über eine Stunde wochentags) (P=0,03). Bei der Erwerbstätigkeit der Eltern hingegen bestanden keine Unterschiede. Beim Bildungsgrad der Eltern unterschieden sich die beiden Gruppen jedoch bedeutend.

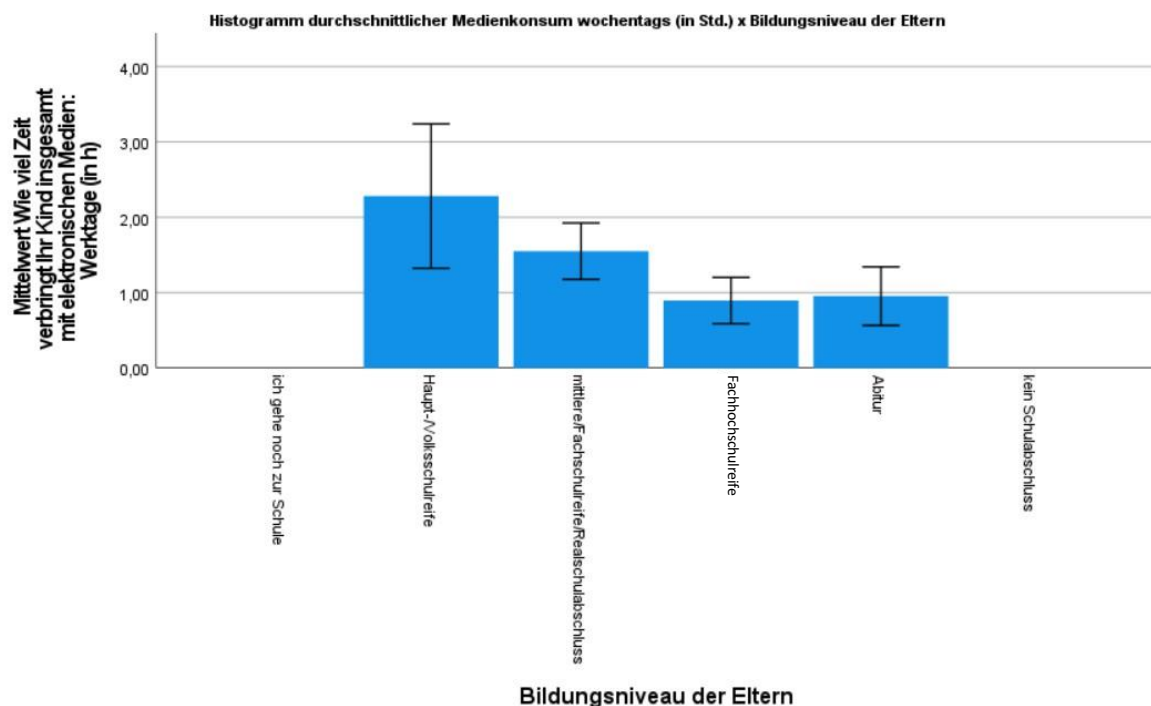


Abb. 3: Histogramm durchschnittlicher Medienkonsum wochentags (in Std.) x Bildungsniveau der Eltern

So wiesen 10% der Eltern aus der Kontrollgruppe keine Fachschulreife auf. In der Vergleichsgruppe haben dagegen 25% keine Fachschulreife (p<0,001).

Beim Einkommen, der Schlafdauer und dem CSHQ-Gesamtscore zeigten sich keine Unterschiede zwischen beiden Gruppen. 59% der Familien hatten ein Nettoeinkommen von über 3000 Euro (siehe Tabelle 3 und Abbildung 3).

Tab. 3 Soziodemographische Daten in Abhängigkeit vom durchschnittlichen Medienkonsum wochentags					
Variablen	Gesamtpopulation (N=99)	Medienkonsum wochentags ≤ 1h	Medienkonsum wochentags > 1h	P-Wert und R²-Wert	Effektstärke
Kinder	Mittelwert (± SD) / Median (IQR) / n (%)				
Geschlecht [m/w]	60 (61%) / 39 (39%)	34 (59%) / 24 (41%)	26 (63%) / 15 (37%)	P=,635 , R ² =,002	-,048
Alter [Jahre]	8 (4;9)	7 (5;9)	8 (7;10)	P=,030, R ² =,048	,219
kindlicher Migrationshintergrund [ja/nein]	12 (12%) / 87 (88%)	2 (2%) / 57 (98%)	10 (22%) / 36 (78%)	P=,032, R ² =,047	,216
Gesamtschlafdauer [in Std. pro Nacht] N=93	10,0 (9,0;10,5)	10,0 (9,0;10,5)	9,50 (9,00;10,63)	P=,425, R ² =,000	-,114
CSHQ Gesamtscore [Punktzahl]	75,99 (±9,32)	76,14 (±7,26)	75,79 (±11,62)	P=,776 , R ² =,001	,029
Eltern					
Erwerbstätigkeit [ja/nein]	71 (73%) / 26 (27%)	44 (77%) / 13 (23%)	27 (67,5%) / 13 (32,5%)	P=,294, R ² =,012	,108
Bildungsniveau [keine Fachschulreife/über Fachschulreife]	16 (16%) / 82 (84%)	6 (10%) / 52 (90%)	10 (25%) / 30 (75%)	P=<,001, R ² =,117	-,342
Einkommen N= 98	> 3.000 Euro (58,76%)	> 3.000 Euro (64,7%)	> 3.000 Euro (53,8%)	P=,117, R ² =,012	-,160

Tab. 3: Soziodemographische Daten in Abhängigkeit vom durchschnittlichen Medienkonsum wochentags

N: Probandenanzahl, m: männlich, w: weiblich, d: divers, SD: Standardabweichung, IQR: Interquartilabstand

Bildungsniveau: 0 = ich gehe noch zur Schule, 1 = Haupt-/Volksschulreife, 2 = mittlere/Fachschulreife/Realschulabschluss, 3 = Fachhochschulreife, 4 = Abitur, 5 = kein Schulabschluss

Einkommen: monatliche Nettoeinkommen 0 = bis 500 Euro, 1 = 500-1.000 Euro, 2 = 1.001-1.500 Euro, 3 = 1.501-2.000 Euro, 4 = 2.001-2.500 Euro, 5 = 2.501-3.000 Euro, 6 = über 3.000 Euro

4.2 Hypothese 1

Die erste Hypothese untersuchte den Zusammenhang zwischen Schlafparametern und der ADHS-Symptomatik. Die Theorie ist, dass nicht der Norm entsprechende Schlafparameter (beispielsweise eine kürzere Gesamtschlafdauer, häufigeres nächtliches Erwachen) mit einer stärkeren Ausprägung der ADHS-Symptome wie Unaufmerksamkeit, Hyperaktivität und Impulsivität korrelieren.

Die Schlafparameter aus dem CSHQ wurden in Abhängigkeit von dem DISYPS-III Score (FBB-ADHS Fragebogen) untersucht. Die Kohorte wurde anhand des Scores im FBB-ADHS Fragebogen in zwei Gruppen aufgeteilt; dies erfolgte mit einem Cut-off-Score von 25 anhand des Medians. Ein hoher Score im DISYPS-III Score entspricht hierbei einer ausgeprägteren ADHS-Symptomatik. Für die folgenden Schlafparameter Gesamtschlafdauer, nächtliches Erwachen und CSHQ-Gesamt-Score ergaben sich signifikante Zusammenhänge mit kleinen bis hohen Effektstärken. So unterschied sich die Schlafdauer im Median um 30 Minuten zwischen Kontroll- (IQR 9,21;10,88) und Vergleichsgruppe (IQR 8,5;10,5) ($p=0,04$, siehe Abbildung 4)

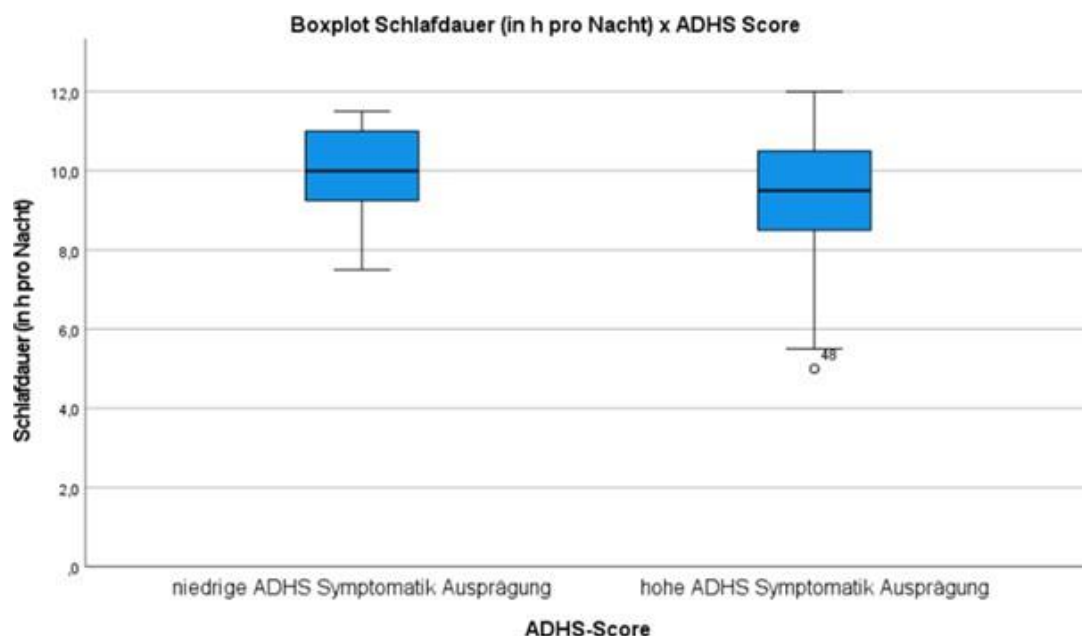


Abb. 4: Boxplot Schlafdauer (in h pro Nacht) x ADHS Score

Das nächtliche Erwachen erfasst im CSHQ die durchschnittliche Minutenanzahl, die das Kind in der Nacht insgesamt wach war. Hier zeigten sich signifikante Gruppenunterschiede. Kinder mit höherem FBB-ADHS-Score (IQR 2,0;7,5) waren durchschnittlich 5 Minuten länger nachts wach als die Kontrollgruppe (IQR 5,0;27,5) ($p=0,001$, siehe Abbildung 5).

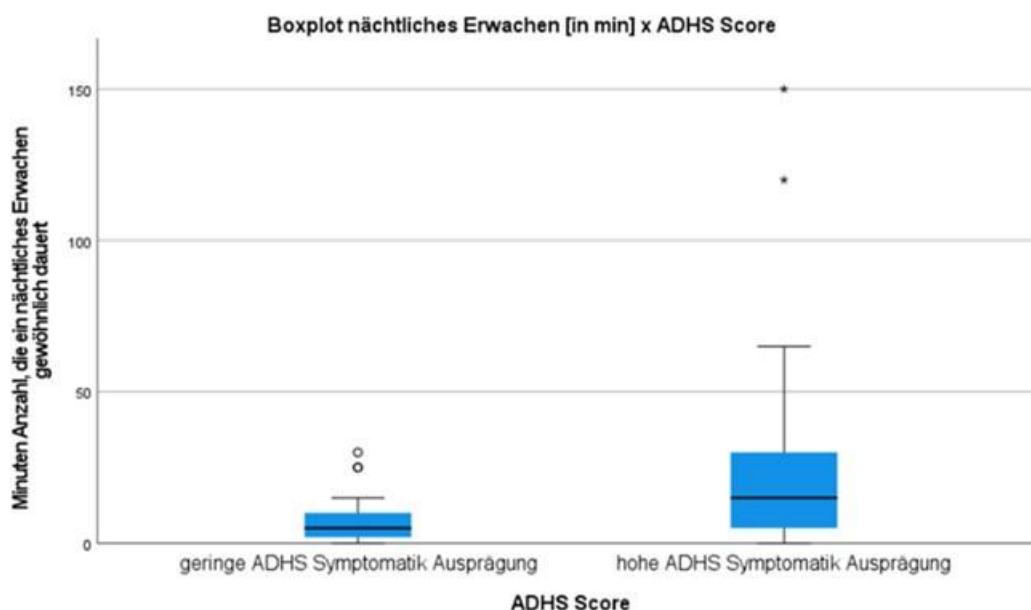


Abb. 5: Boxplot nächtliches Erwachen (in min) x ADHS Score

Der CSHQ-Score zeigte ebenso wie der FBB-ADHS-Score eine Normalverteilung, daher wurde zur Auswertung der T-Test für unabhängige Variablen verwendet. Die anderen Variablen wurden mittels dem Mann-Whitney-U-Test und dem X^2 -Test ausgewertet. Die Effektstärken berechneten sich nach Cramers V, Korrelationskoeffizient r und Cohens d (Cohen, 1988).

Die Mittelwerte des CSHQ-Gesamt-Scores lagen bei der Gruppe mit ausgeprägter ADHS-Symptomatik bei 72,96 Punkten (SD $\pm 8,94$) und in der Vergleichsgruppe bei 78,62 Punkten (SD $\pm 8,83$) ($p=0,004$). Die Subskalen „Zubettgehschwierigkeiten“, „Einschlafverzögerung“, „Schlafdauer“, „Schlafbezogene Ängste“, „Nächtliches Erwachen“, „Parasomnien“, „Schlafbezogene Atemstörungen“ und „Tagesschläfrigkeit“ summieren sich zu dem Gesamtscore des CSHQ. Die Kontroll- und Vergleichsgruppen wichen in den Kategorien „Einschlafverzögerung“, „Schlafdauer“, „Nächtliches Erwachen“, „Parasomnien“ und „Tagesschläfrigkeit“ signifikant voneinander ab. So wiesen

Kinder in der Gruppe mit einem FBB-ADHS Score von unter 25 signifikant höhere Scores bezüglich der Einschlafverzögerung, Parasomnien und Tagesschläfrigkeit auf. Bei den Skalen „Zubettgehschwierigkeiten“, „Schlafbezogene Angststörungen“ und „Schlafbezogene Atemstörungen“ ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.

Tabellen 5 und 6 zeigen relevante Items und Subskalen aus dem CSHQ. Zubettgehschwierigkeit beschreibt die Resistenz ins Bett zu gehen. So zeigten Kinder in der Kontrollgruppe signifikant seltener eine Resistenz ins Bett zu gehen. 63% der Kinder in der Gruppe höhere ADHS-Symptomatik sträubten sich gewöhnlich ins Bett zu gehen, wohingegen dies nur bei 43% Kinder in der Kontrollgruppe der Fall war ($p= 0,04$) (siehe Abbildung 6).

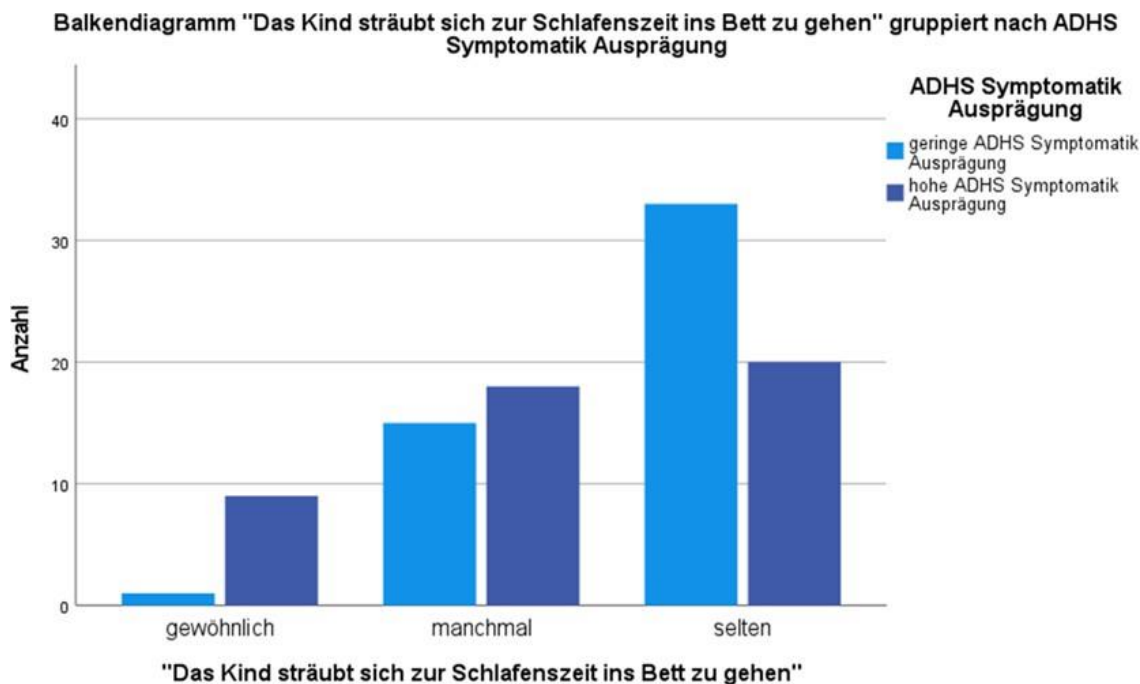


Abb. 6: Balkendiagramm "Das Kind sträubt sich zur Schlafenszeit ins Bett zu gehen" gruppiert nach ADHS-Symptomatik Ausprägung

Ähnlich stellte sich das Item „Das Kind kämpft beim Zubettgehen“ dar. Für die Parameter Aufwach- und Zubettgehzeit konnte kein signifikanter Zusammenhang mit ADHS-Symptomen nachgewiesen werden (siehe Tabelle 4). Gleichwohl unterschieden sich die Gruppen bei dem Item „Das Kind erscheint müde“. Kinder mit höherer ADHS-Symptomatik waren signifikant häufiger für „gewöhnlich müde“ (56% versus 30%, $p=0,009$, siehe Abbildung 7).

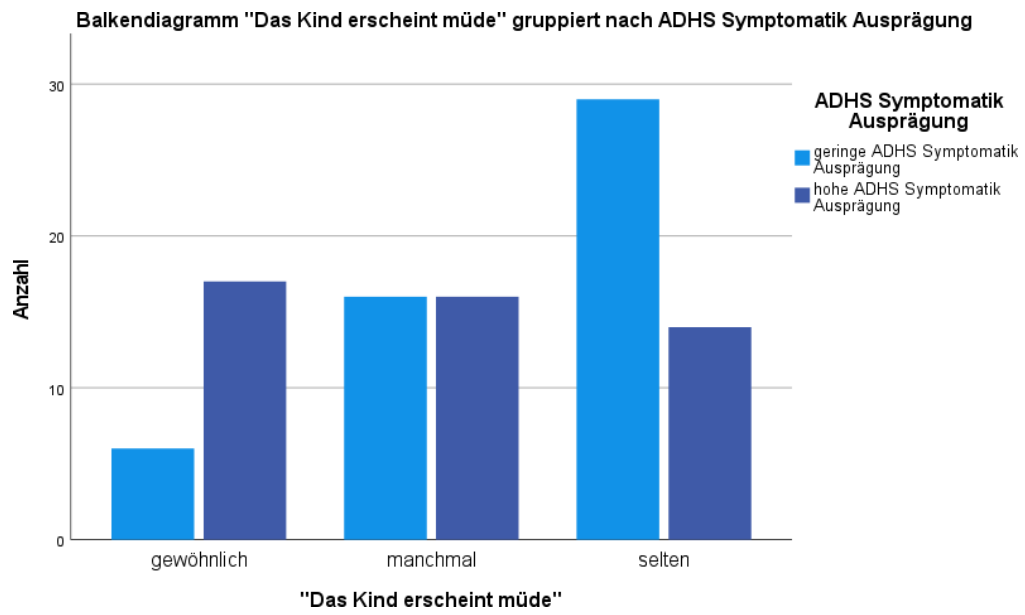


Abb. 7: Balkendiagramm "Das Kind erscheint müde" gruppiert nach ADHS-Symptomatik Ausprägung

Tab. 4 Schlafverhalten: ADHS-Symptomatik versus keine ADHS-Symptomatik

Variablen	Gesamtpopulation (n) N=99	ADHS-Symptomatik (FBB-ADHS-Score ≤ 25)	ADHS-Symptomatik (FBB-ADHS-Score > 25)	P-Wert und R ² -Wert	Effektstärke
	Mittelwert (± SD) / Median (IQR) / n (%)				
Aufwach-Zeit [Uhrzeit] N=70	06:30 (06:19;07:00)	07:00 (06:30;07:53)	06:30 (06:00;07:00)	P=,107, R ² =,005	-0,194
Zubett-Gehzeit [Uhrzeit] N=79	20:00 (19:30;20:30)	20:00 (19:30;20:30)	20:00 (19:30;20:30)	P=,909, R ² =,013	-0,013
Gesamtschlafdauer [in Std. pro Nacht]	10,0 (9,0;10,5)	10,00 (9,21;10,88)	9,5 (8,5;10,5)	P=,038, R ² =,050	-0,215
nächtliches Erwachen [Min] N=61	6,5 (4,0;15,0)	5,0 (2,0;7,5)	10,0 (5,0;27,5)	P=,001, R ² =,097	0,410
CSHQ Subscales Score [Punktzahl] N=99	75,99 (±9,32)	78,62 (±8,83)	72,96 (±8,94)	P=,004, R ² =,103	,600

Tab. 4: Schlafverhalten: ADHS-Symptomatik versus keine ADHS-Symptomatik

N: Probandenanzahl, SD: Standardabweichung, Std: Stunden, IQR: Interquartilsabstand

Tab. 5 Subskalen CSHQ Hypothese 1

Subskalen CSHQ	Gesamtpopulation (n) N=99	ADHS-Symptomatik (FBB-ADHS-Score ≤ 25)	ADHS-Symptomatik (FBB-ADHS-Score > 25)	P-Wert und R ² -Wert	Effektstärke
	Median (IQR)				
Zubettgehschwierigkeiten	15 (13;18)	15,5 (13,0;18,0)	15 (13;17)	P=,792, R ² =,010	,026
Einschlafverzögerung	3 (1;3)	3 (2;3)	2 (1;3)	P=,001, R ² =,097	,330
Schlafdauer	7 (6;9)	9 (7;9)	7,0 (5,5;8,0)	P<,001, R ² =,078	,334
Schlafbezogene Ängste	10 (8;11)	10 (8;12)	10 (7;11)	P=,371, R ² =,002	,090
Nächtliches Erwachen	7 (5;9)	7 (6;9)	6 (5;8)	P=,014, R ² =,056	,246
Parasomnien	18,0 (16,0;19,5)	19 (17;20)	18 (16;19)	P=,025, R ² =,007	,225
Schlafbezogene Atemstörungen	7 (6;9)	7 (5;9)	7 (6;9)	P=,477, R ² =,002	,072
Tagesschläfrigkeit	17 (13;19)	17,5 (14,0;19,0)	15 (13;18)	P=,039, R ² =,035	,208

Tab. 5: Subskalen CSHQ Hypothese 1

N: Probandenanzahl, QR: Interquartilsabstand

Tab. 6 signifikante Items CSHQ Hypothese 1					
Variablen	Gesamtpopulation (n) N=99	ADHS-Symptomatik (FBB-ADHS-Score ≤ 25)	ADHS-Symptomatik (FBB-ADHS-Score > 25)	P-Wert und R ² -Wert	Effektstärke
	n (%)				
Das Kind schläft nach dem zu Bett gehen innerhalb von 20 min ein [gewöhnlich/manchmal,selten]	55 (56%) / 44 (44%)	37 (71%) / 15 (29%)	18 (38%) / 29 (62%)	P= ,001, R ² = ,141	-0,330
Das Kind sträubt sich zur Schlafenszeit ins Bett zu gehen [gewöhnlich/manchmal,selten]	53 (54%) / 46 (46%)	20 (43%) / 27 (57%)	33 (63%) / 19 (37%)	P= ,038, R ² = ,058	-0,209
Das Kind kämpft beim Zubettgehen [gewöhnlich/manchmal,selten]	80 (81%) / 19 (19%)	34 (72%) / 13 (28%)	46 (88%) / 6 (12%)	P= ,042, R ² = ,066	-0,204
Die Schlafenszeit des Kindes ist genau richtig [gewöhnlich/manchmal,selten]	52 (53%) / 47 (47%)	32 (62%) / 20 (38%)	15 (32%) / 32 (68%)	P= ,003, R ² = ,114	-0,296
Das Kind klagt über Schlafprobleme [gewöhnlich/manchmal,selten]	75 (76%) / 24 (24%)	29 (62%) / 18 (38%)	46 (88%) / 6 (12%)	P= ,002, R ² = ,142	-0,312
Das Kind erscheint müde [gewöhnlich/manchmal,selten]	43 (43%) / 56 (57%)	14 (30%) / 33 (70%)	29 (56%) / 23 (44%)	P= ,009, R ² = ,090	-0,262

Tab. 6: signifikante Items CSHQ Hypothese 1

N: Probandenanzahl

4.3 Hypothese 2

In der zweiten Hypothese wurde der Zusammenhang zwischen Medienkonsum und ADHS-Symptomatik untersucht. Demnach wird angenommen, dass ein erhöhter Medienkonsum mit einer stärkeren Ausprägung der ADHS-Symptomatik einhergeht.

Krauss und Schellenberg gliederten die Probanden in ihrer Studie zum Einfluss von ADHS auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität anhand der Perzentilen der ADHS-Symptomatik auf (Krauss and Schellenberg, 2022). Die Perzentil-Ränge wurden im nächsten Schritt in Stanine-Scores konvertiert. Die Stanine Scores 1-6 (Perzentil Ränge 0-77) umfassten Individuen mit geringer ADHS-Symptomatik. Probanden, die dem Stanine Score 7 (Perzentil Ränge 78-89) angehörten, wurden als subklinische ADHS-Symptomatik-Gruppe klassifiziert. Der Perzentilen-Rang 90-100 bildeten die Stanine Ränge 8 und 9 und somit die Gruppe der klinisch signifikanten ADHS-Symptomatik ab. Die Aufteilung nach Perzentil-Rängen wird in dieser Dissertation übernommen.

Anhand einer ANOVA wurde getestet, ob die drei ADHS-Gruppen bezüglich Medienausstattung sowie -konsum voneinander abwichen. Die Variable der Stanine Scores 1-7 diente dabei als Kontrollkategorie. Die Berechnung der Effektstärken Eta Quadrat wurde nach Cohen berechnet (Cohen, 1988).

Zwischen den Gruppen wurde kein signifikanter Unterschied in der Medienausstattung des Haushaltes festgestellt (siehe Tabelle 7). Der Median der Ausstattung lag in allen drei Gruppen bei vier Gerätetypen pro Haushalt. Der Gerätekonsum wochentags wurde nach den elektronischen Medientypen aufgegliedert und weiterhin unterteilt, ob die Kinder der Gruppen einen Konsum von über oder unter einer Stunde pro Tag aufwiesen. Zwischen den einzelnen Gerätetypen und den ADHS-Gruppen war kein signifikanter Zusammenhang festzustellen.

Der Medien-Fragebogen differenziert nach dem Konsum wochentags und am Wochenende. So kann insgesamt eine vermehrte Nutzung an elektronischen Medienendgeräten am Wochenende festgestellt werden. Es zeigte sich ein

signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen beim durchschnittlichen Medienkonsum wochentags ($P < 0,001$) und am Wochenende ($P < 0,001$), sowie beim abendlichen Medienkonsum vor dem Schlafengehen wochentags ($P = 0,014$) und am Wochenende ($P < 0,001$).

Insbesondere die Gruppe mit der subklinischen ADHS-Symptomatik (Md 1,25, IQR 0,5;2,0) unterschied sich beim wochentäglichen Konsum mit im Median 15 Minuten mehr im Vergleich zur Kontrollgruppe (Md 1,0, IQR 0,5;1,5) und der Gruppe mit klinisch signifikanten ADHS-Symptomen (Md 1,0, IQR 0,59;3,75) (siehe Abbildung 8).

Boxplot durchschnittlicher Medienkonsum wochentags (in Std.) x ADHS Score

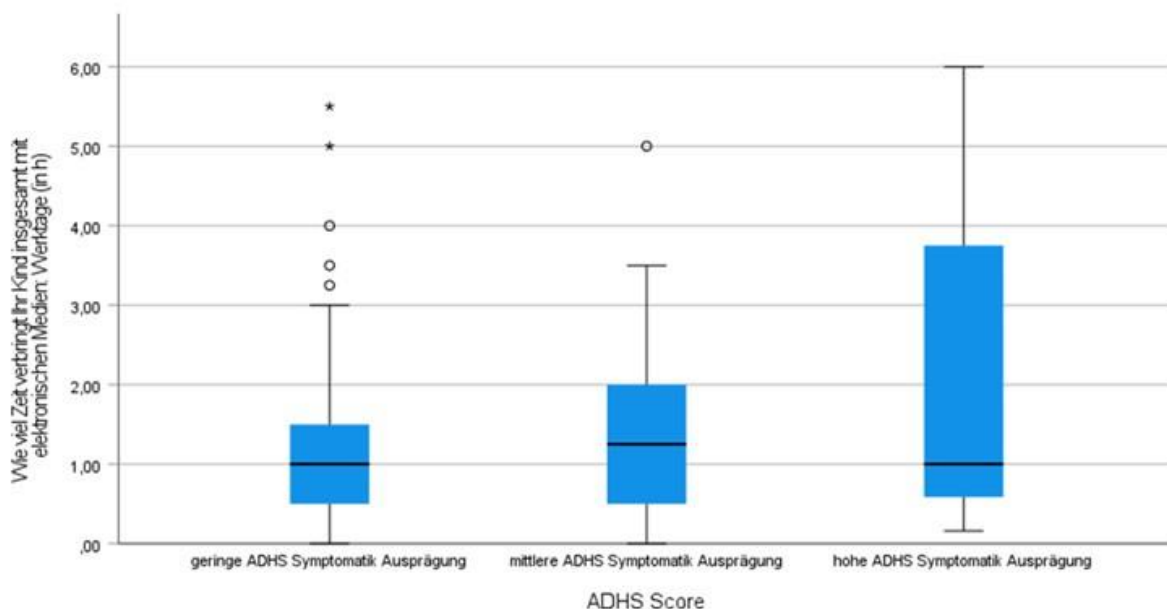


Abb. 8: Boxplot durchschnittlicher Medienkonsum wochentags (in Std.) x ADHS Score

Jedoch zeigten sich große Abweichungen im Interquartialabstand bei Kindern mit klinisch signifikanten ADHS-Symptomen.

Ähnliches war auch für das Wochenende zu beobachten mit im Median 1,5 Stunden (IQR 1,5;4,5) Medienkonsum in der Gruppe mit hoher ADHS-Symptomatik, 3,3 Stunden in der Gruppe mit mittlerer ADHS-Symptomatik (IQR 1,5;4,25) gegenüber 2,0 Stunden in der Kontrollgruppe (IQR 1,0;3,0).

Beim abendlichen Konsum hingegen hat die Gruppe mit der ausgeprägtesten ADHS-Symptomatik die höchste Nutzungszeit mit im Median 6 Minuten

wochentags (IQR 0,0;0,5) und 36 Minuten am Wochenende (IQR 0,0;1,0). Die Kinder aus den beiden Gruppen mit geringer ADHS-Symptomatik hingegen hatten im Median 0 Minuten abendlichen Medienkonsum wochentags und am Wochenende (siehe Tabelle 8).

Tab. 7 Geräteausstattung: ADHS-Symptomatik versus keine ADHS-Symptomatik						
Geräteausstattung	Gesamtpopulation (n) N=99	ADHS-Symptomatik Stanine Score 1-6 (Perzentile 0-77)	ADHS-Symptomatik Stanine Score 7 (Perzentile 78-89)	ADHS-Symptomatik Stanine Score 8 und 9 (Perzentile 90-100)	P-Wert und R ² -Wert	Effektstärke
		n (%)				
Handy/Smartphone [ja/nein]	90 (91%) / 9 (9%)	67 (88%) / 9 (12%)	10 (83%) / 2 (17%)	10 (91%) / 1 (9%)	P=,853, R ² =-,008	,000
Computer/Laptop [ja/nein]	74 (75%) / 25 (25%)	57 (75%) / 19 (25%)	9 (75%) / 3 (25%)	8 (73%) / 3 (27%)	P=,601, R ² =-,010	,003
Fernsehen [ja/nein]	96 (97%) / 3 (3%)	74 (97%) / 2 (3%)	11 (91%) / 1 (9%)	11 (100%) / 0 (0%)	P=,689, R ² =-,010	,002
Spielekonsole [ja/nein]	52 (53%) / 47 (47%)	38 (50%) / 38 (50%)	8 (67%) / 4 (33%)	6 (55%) / 5 (45%)	P=,397, R ² =-,006	,009

Tab. 7: Geräteausstattung: ADHS-Symptomatik versus keine ADHS-Symptomatik

SD: Standardabweichung, Std: Stunden, IQR: Interquartilabstand

Tab. 8 Medienkonsum: ADHS-Symptomatik versus keine ADHS-Symptomatik						
Variabel	Gesamtpopulation (n) N=99	ADHS-Symptomatik Stanine Score 1-6 (Perzentile 0-77)	ADHS-Symptomatik Stanine Score 7 (Perzentile 78-89)	ADHS-Symptomatik Stanine Score 8 und 9 (Perzentile 90-100)	P-Wert und R ² -Wert	Effektstärke
		Mittelwert (± SD) / Median (IQR) / n (%)				
Geräteausstattung [Anzahl]						
Gesamt	4 (4;5)	4 (4;5)	4 (3;5)	4,0 (3,5;5,0)	P=,063, R ² =-0,010	,358
Durchschnittlicher Medienkonsum [Std.]						
Wochentage N=98	1,0 (0,5;1,5)	1,0 (0,5;1,5)	1,25 (0,50;2,00)	1,00 (0,59;3,75)	P<,001, R ² =,026	,885
Wochenende N=97	2,0 (1,0;3,0)	2,0 (1,0;3,0)	3,25 (1,50;4,25)	1,5 (1,5;4,5)	P<,001, R ² =,012	,828
Gerätekonsum über 1h wochentags [ja/nein]						
Computer/Laptop/Tablet	22 (29%) / 72 (71%)	16 (22%) / 58 (88%)	3 (27%) / 8 (73%)	3 (33%) / 6 (67%)	P=,507, R ² =-,003	,028
Fernsehen	44 (44%) / 55 (56%)	31 (41%) / 45 (59%)	5 (42%) / 7 (58%)	8 (73%) / 3 (27%)	P=,417, R ² =,022	,042
Spielekonsole	14 (16%) / 76 (84%)	8 (11%) / 62 (89%)	4 (36%) / 7 (64%)	2 (22%) / 7 (78%)	P=,842, R ² =,016	,003
Gerätekonsum über 1h Wochenende [ja/nein]						
Handy/Smartphone	27 (29%) / 65 (71%)	18 (25%) / 53 (75%)	7 (64%) / 4 (36%)	2 (20%) / 8 (80%)	P=,219, R ² =-,006	,093
Computer/Laptop/Tablet	35 (37%) / 59 (63%)	27 (36%) / 47 (64%)	4 (36%) / 7 (64%)	4 (44%) / 5 (56%)	P=,100, R ² =-0,009	,160
Fernsehen	62 (63%) / 37 (37%)	50 (66%) / 26 (34%)	10 (83%) / 2 (17%)	9 (82%) / 2 (18%)	P=,750, R ² =,042	,007
Spielekonsole	23 (26%) / 67 (74%)	18 (26%) / 52 (74%)	4 (36%) / 7 (64%)	1 (11%) / 8 (89%)	P=,257, R ² =-,008	,080
Abendlicher Medienkonsum [Std.]						
Werktags	(95) 0,00 (0,00;0,25)	(74) 0 (0;0)	(11) 0,00 (0,00;0,38)	(10) 0,1 (0,0;0,5)	P=,014, R ² =,081	,559
Wochenende	(95) 0,0 (0,0;0,5)	(74) 0,0 (0,0;0,5)	(11) 0,0 (0,0;0,5)	(10) 0,6 (0,0;1,0)	P<,001, R ² =,051	,747

Tab. 8: Medienkonsum ADHS-Symptomatik versus keine ADHS-Symptomatik

N: Probandenanzahl

4.4. Hypothese 3

Die dritte Hypothese geht davon aus, dass erhöhter Medienkonsum zu von der Norm abweichenden Schlafparametern führt. So wird vermutet, dass vermehrter nächtlicher Medienkonsum mit einer verringerten Gesamtschlafdauer verbunden ist.

Die für Hypothese 3 durchgeführten Vergleichsanalysen untersuchten die Zusammenhänge zwischen Schlafparametern und Medienkonsum. Dementsprechend wurden die Kinder der Kontrollgruppe mit einem Medienkonsum von unter einer Stunde wochentags und der Vergleichsgruppe mit einem Medienkonsum von über eine Stunde wochentags zugeordnet.

Die subjektiven Schlafparameter wurden durch die offenen Fragen und die Items des CSHQ-Fragebogens erfasst. Zwischen den Gruppen ergaben sich keine Unterschiede in Bezug auf die Aufwachzeit, die Gesamtschlafdauer, dem nächtlichen Erwachen und dem CSHQ-Gesamt-Score. Die Zubettgehzeit war signifikant positiv mit hohem Medienkonsum korreliert (siehe Tabelle 9 und Abbildung 9).

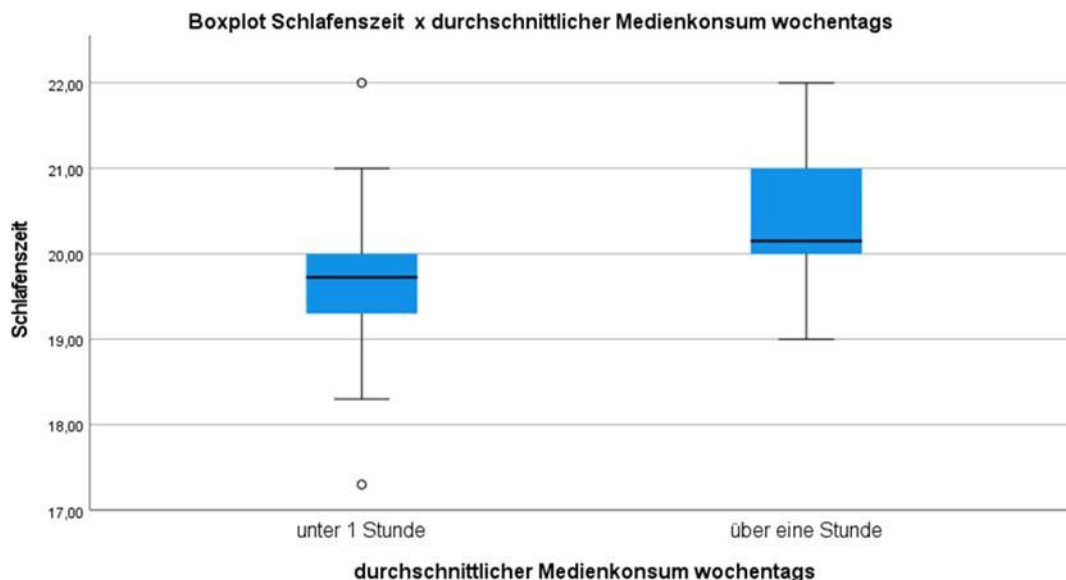


Abb. 9: Boxplot Schlafenszeit x durchschnittlicher Medienkonsum wochentags

Die Subskalen-Cut-offs des CSHQ wurden im Median in der Gruppe mit hohem Medienkonsum in allen Subskalen überschritten (siehe Tabelle 10). Beim

Vergleich der Subskalen zwischen den zwei Gruppen wurden jedoch keine signifikanten Unterschiede ermittelt.

Weiterhin zeigten sich signifikante Unterschiede beim Item „Wirkte ihr Kind während der letzten Woche beim Fernsehen schauen schläfrig oder ist eingeschlafen?“. So gaben in der Kontrollgruppe 0% der Eltern und 7% der Eltern von Kindern mit einem Medienkonsum von über einer Stunde für dieses Item „gewöhnlich“ an ($p=0,04$).

Die Kinder der Gesamtpopulation gingen zu 82% gewöhnlich zur gleichen Zeit ins Bett. Bei der Kontrollgruppe waren es 91%, in der Gruppe mit hohem Medienkonsum hingegen nur 68% (siehe Abbildung 10 und Tabelle 11).

Balkendiagramm "Das Kind geht jeden Abend zur gleichen Zeit ins Bett" gruppiert nach dem durchschnittlichen Medienkonsum wochentags

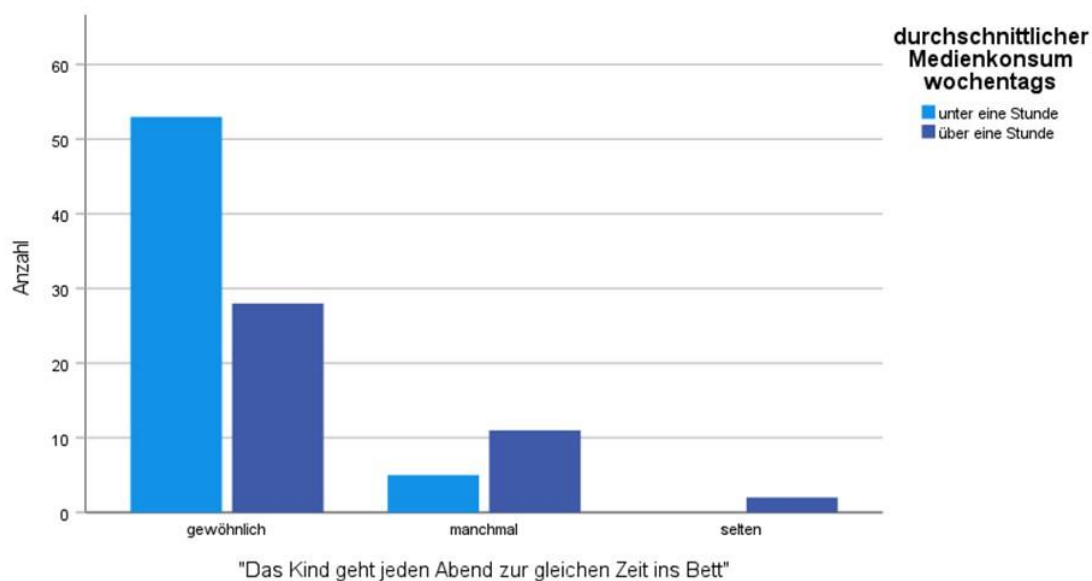


Abb. 10: Balkendiagramm "Das Kind geht jeden Abend zur gleichen Zeit ins Bett" gruppiert nach dem durchschnittlichen Medienkonsum wochentags

Tab. 9 Schlafverhalten: Medienkonsum unter versus über eine Stunde

Variabel	Gesamtpopulation (n) N=99	Medienkonsum wochentags ≤ 1h	Medienkonsum wochentags > 1h	P-Wert und R ² -Wert	Effektstärke
	Mittelwert (± SD) / Median (IQR) / n (%)				
Zubett-Gehzeit [Uhrzeit] N=78	20:00 (19:30;20:30)	20:00 (19:30;20:00)	20:15 (20:00;21:00)	P= ,001, R ² = ,128	-0,364
Aufwachzeit [Uhrzeit]	06:30 (06:15;07:00)	06:45 (06:30;07:00)	06:30 (06:00;07:00)	P= ,119, R ² = -,014	-0,155
Gesamtschlafdauer [Std. pro Nacht] N=93	10,0 (9,0;10,5)	10,0 (9,0;10,5)	9,50 (9,00;10,63)	P= ,792, R ² = -,010	-0,028
nächtliches Erwachen [Min] N=61	6,5 (4,0;15,0)	5,00 (4,13;10,00)	7,50 (4,00;16,25)	P= ,730, R ² = -,018	0,045
CSHQ Subscales Score [Punktzahl]	75,99 (±9,32)	76,14 (±7,26)	75,79 (±11,62)	P= ,776, R ² = ,001	0,029

Tab. 9: Schlafverhalten: Medienkonsum unter versus über eine Stunde

N: Probandenanzahl, SD: Standardabweichung, Std: Stunden, Min: Minuten, IQR: interquartilsabstand

Tab. 10 Subskalen CSHQ Hypothese 3

Variablen	Gesamtpopulation (n) N=99	Medienkonsum wochentags ≤ 1h	Medienkonsum wochentags > 1h	P-Wert und R ² -Wert	Effektstärke
		Median (IQR)			
Zubettgehschwierigkeiten	15 (13;18)	16,00 (13,25;18,00)	15 (12;17)	P=,267, R ² =,009	,112
Einschlafverzögerung	3 (1;3)	3 (1;3)	3 (2;3)	P=,704, R ² =-,010	,038
Schlafdauer	7 (6;9)	7 (6;9)	8 (6;9)	P=,851, R ² =-,010	,019
Schlafbezogene Ängste	10 (8;11)	10,00 (8,25;11,00)	10 (7;11)	P=,208, R ² =,014	,126
Nächtliches Erwachen	7 (5;9)	7 (5;9)	7 (5;9)	P=,925, R ² =-,010	,009
Parasomnien	18,0 (16,0;19,5)	18,00 (16,25;19,00)	19 (16;20)	P=,432, R ² =-,010	,079
Schlafbezogene Atemstörungen	7 (6;9)	7 (6;9)	8 (6;9)	P=,974, R ² =-,010	,003
Tagesschläfrigkeit	17 (13;19)	16,50 (13,00;18,75)	17 (13;19)	P=,420, R ² =-,003	,081

Tab. 10: Subskalen CSHQ Hypothese 3

N: Probandenanzahl, IQR: Interquartilabstand

Tab. 11 signifikante Items CSHQ Hypothese 3

Variablen	Gesamtpopulation (n) N=99	Medienkonsum wochentags ≤ 1h	Medienkonsum wochentags > 1h	P-Wert und R ² -Wert	Effektstärke
Wirkt ihr Kind während der letzte Woche beim Fernsehen schauen schläfrig oder ist eingeschlafen [gewöhnlich/manchmal,selten]	3 (3%) / 96 (97%)	0 (0%) / 58 (100%)	3 (7%) / 38 (93%)	P= ,037, R ² = ,224	0,210
Das Kind geht jeden Abend zur gleichen Zeit ins Bett [gewöhnlich/manchmal,selten]	81 (82%) / 18 (18%)	53 (91%) / 5 (9%)	28 (68%) / 13 (32%)	P= ,003, R ² = ,136	-0.295

Tab. 11: signifikante Items CSHQ Hypothese 3

N: Probandenanzahl

4.5 Zusammenhang der Variablen Medienkonsum, ADHS-Symptomatik und Schlafproblematiken

Im Rahmen einer Moderationsanalyse wurde der Einfluss des durchschnittlichen Medienkonsums in Form einer Moderationsvariable auf den Zusammenhang zwischen dem CSHQ-Score und dem FBB-ADHS Score ermittelt. Der Cut-off-Wert des durchschnittlichen Medienkonsums wochentags war mit einer Stunde definiert.

Als unabhängige Variablen wurden zudem das Geschlecht, der Migrationshintergrund und das Alter des Kindes, sowie das Bildungsniveau der Eltern festgelegt. Im ersten Schritt wurde der „Mean Center“ gebildet, zur Vermeidung der Multikollinearität und um die Haupteffekte interpretieren zu können, sofern keine Interaktionseffekte vorhanden waren. Nachfolgend wurden die Interaktionsterme zwischen den unabhängigen Variablen modelliert und eine lineare Regression in Abhängigkeit vom FBB-ADHS Score berechnet.

Bei den Variablen Medienkonsum und Geschlecht zeigte sich eine signifikante Interaktion. Kinder mit einem hohen Medienkonsum hatten bereits bei einem niedrigeren ADHS-Score mehr Schlafprobleme, während bei einem hohen ADHS-Score ein umgekehrter Zusammenhang bestand ($p=0,002$) (siehe

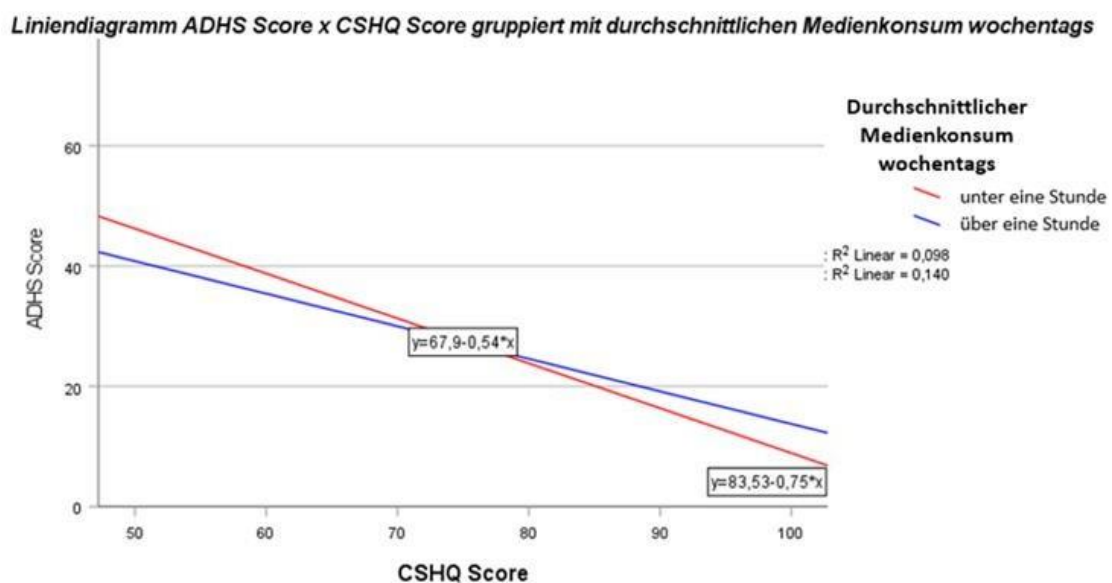


Abb. 11: Liniendiagramm ADHS Score x CSHQ Score gruppiert mit durchschnittlichem Medienkonsum wochentags

Abbildung 11). Für das Geschlecht konnte ebenfalls ein Einfluss auf den Zusammenhang ADHS-Symptomatik und Schlafprobleme ermittelt werden. Jungen hatten bereits bei einer niedrigeren ADHS-Symptomatik mehr Schlafprobleme ($p=0,004$) (siehe Abbildung 12).

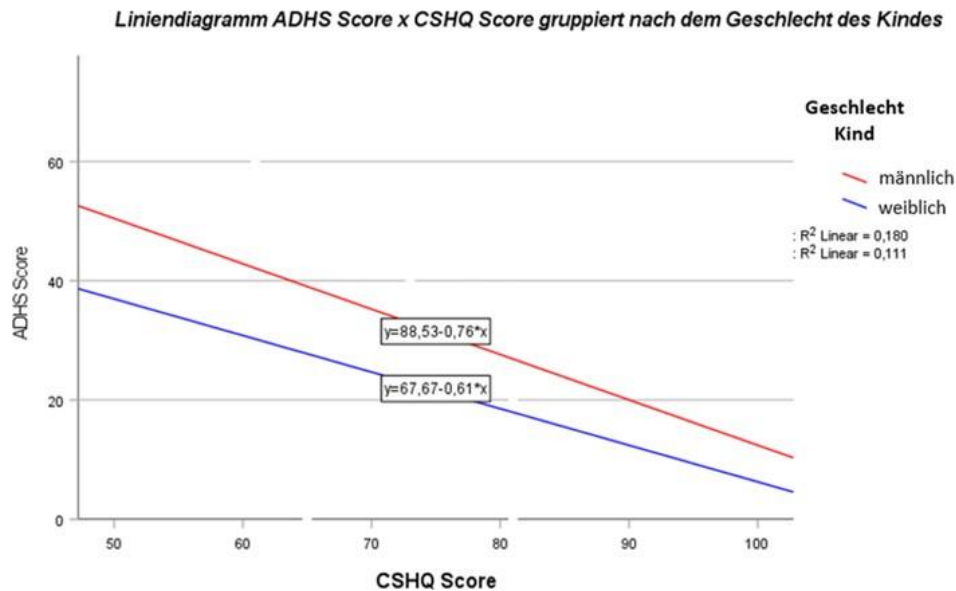


Abb. 12: Liniendiagramm ADHS Score x CSHQ Score gruppiert nach dem Geschlecht des Kindes

Für die Variablen Alter, Migrationshintergrund des Kindes und Bildungsniveau zeigte sich kein Interaktionseffekt (siehe Abbildung 13).

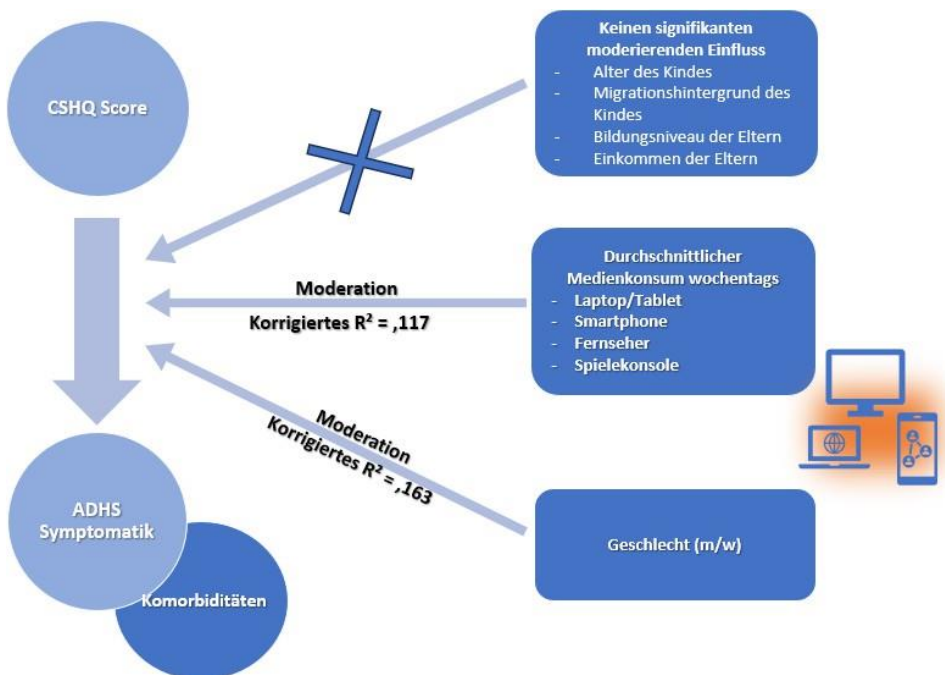


Abb. 13: Übersicht Moderation Medienkonsum auf die Interaktion Schlafparameter und ADHS-Symptomatik

5. DISKUSSION

5.1 Hypothese 1

Nachfolgend werden die Ergebnisse aus den Hypothesenkomplexen 1,2 und 3 zum Zusammenhang zwischen den Variablen „Medienkonsum“, „ADHS-Symptomatik“ und „Schlafparameter“ diskutiert.

Die erste Hypothese befasst sich mit dem Zusammenhang zwischen ADHS-Symptomatik und den Schlafparametern der Kinder. Es wird vermutet, dass Kinder mit ausgeprägter ADHS-Symptomatik häufiger von der Norm abweichende Schlafparameter aufweisen, wie eine geringere Gesamtschlafdauer und häufigeres nächtliches Erwachen im Vergleich zu Kindern mit weniger ausgeprägter ADHS-Symptomatik.

Obwohl die Magnitude des Zusammenhangs zwischen Schlaf und dem ADHS Symptom-Spektrum in der wissenschaftlichen Welt allseits anerkannt wird, sind die Interaktionen und die Ätiologie weitestgehend unbekannt. Schon in vorherigen Studien wurde ADHS mit unterbrochenem Schlaf, sowie mit verspätetem Einschlafen, kürzerer Schlafdauer, Einschlaf-Resistenzen und Problemen des morgendlichen Erwachens in Verbindung gebracht. So wiesen in verschiedenen Studien 25-55% der Individuen mit ADHS Schlafprobleme auf (Crabtree, Ivanenko and Gozal, 2003; Bullock and Schall, 2005; Owens, 2005; Cortese, Konofal, *et al.*, 2006; Sung *et al.*, 2008)

Schwierigkeiten beim Einschlafen und Durchschlafen (häufiges nächtliches Erwachen) sind bei Kindern mit ADHS weit verbreitet (Owens, 2005; Sung *et al.*, 2008). Außerdem leiden Kindern mit ADHS häufiger als Kontrollgruppen an Tagesmüdigkeit (Cortese, Konofal, *et al.*, 2006). Studien, die Polysomnographie, Aktigraphie und Videoüberwachung nutzten, haben gezeigt, dass Kinder mit ADHS eine verlängerte Einschlafzeit, einen verringerten Anteil an REM-Schlaf und eine erhöhte nächtliche Aktivität aufweisen (Konofal *et al.*, 2001; Bullock and Schall, 2005).

Darüber hinaus treten bei 7 % der Kinder mit ADHS schlafbezogene Atemstörungen auf und 36 % haben periodische Bewegungsstörungen der

Gliedmaßen, die als weitere Schlafstörungen identifiziert wurden (Crabtree, Ivanenko and Gozal, 2003).

In der statistischen Analyse dieser Arbeit zeichneten sich zwischen den Gruppen Unterschiede in der Gesamtschlafdauer, dem nächtlichen Erwachen, sowie dem CSHQ-Score und den Subskalen „Einschlafverzögerung“, „Schlafdauer“, „Nächtliches Erwachen“, „Parasomnien“ und „Tagesschläfrigkeit“ ab. Die Gesamtschlafdauer war bei Kindern mit ausgeprägter ADHS-Symptomatik signifikant vermindert und auch die Dauer des nächtlichen Erwachens war erhöht. Demnach wachten Kindern mit geringer ADHS-Ausprägung im Median fünf Minuten (IQR 2,0;7,5), hingegen Kinder mit höherer ADHS-Symptomatik zehn Minuten pro Nacht auf (IQR 5,0;27,5).

Auch im Gesamt-Score des CSHQ-Fragebogens sowie den oben genannten Subskalen unterschieden sich die beiden Gruppen signifikant. Unerwarteterweise wiesen Kinder aus der Kontrollgruppe im Median die höheren Scores auf. Das liegt vermutlich daran, dass ein Schlaflabor Kollektiv untersucht wurde und dementsprechend Schlafprobleme erwartbar waren.

Unsere 1. Hypothese zum Zusammenhang zwischen ADHS-Symptomatik und Schlafproblemen konnte zumindest teilweise bestätigt werden und zwar in Bezug auf die Schlafdauer und das nächtliche Erwachen, sowie auf die zum Teil über dem Cut-off liegenden CSHQ-Sub-Scores. Allerdings konnten die Kinder aufgrund der zu kleinen Gesamtkohorte nicht nach den verschiedenen Subtypen des ADHS-Spektrums gruppiert werden. Möglicherweise haben Einflüsse wie Medien und Schlaf auf die ADHS-Subtypen unterschiedliche Wirkungen und erklären somit ggf. widersprüchliche Ergebnisse in bisherigen Studien. Somit können potenzielle Disparitäten der Subtypen-Anteile an der gesamten ADHS-Gruppe das Ergebnis von Studien verfälschen, was möglicherweise zu einer Über- oder Unterschätzung von Schlafproblemen bei Kindern mit ADHS führen kann (Corkum, Davidson and Macpherson, 2011).

Aktuell ist die Studienlage über die potenziellen Interaktionen der einzelnen ADHS-Subtypen unklar. So untersuchten Mayes et al. das Schlafverhalten bei einzelnen ADHS-Subtypen und kamen zu dem Fazit, dass Kinder des

unaufmerksamen Typs weniger Schlafprobleme aufweisen und sich nicht von der Kontroll-Gruppe unterscheiden (Mayes *et al.*, 2009). Jedoch waren die Kindern der ADHD-I Subgruppe (ADHS – unaufmerksam dominanter Subtyp) tagsüber signifikant müder (LeBourgeois, *et al.*, 2004; Chiang and *et al.*, 2010). Grünwald und Schlarb hingegen fanden keine signifikanten Unterschiede der Subtypen mittels eines von den Eltern ausgefüllten Fragebogens bezüglich „total sleep disturbances“ (Gruenwald and Schlarb, 2017). Auch für Dyssomnien (Corkum *et al.*, 1999; Gruenwald and Schlarb, 2017) und Parasomnien (Corkum *et al.*, 1999) zeigten sich in unterschiedlichen Studien keine signifikanten Unterschiede.

Jedoch schildern Wagner und Schlarb ebenfalls, dass Kinder mit ADHD-HI (ADHS – hyperaktive/impulsiver dominanter Subtyp) insgesamt die meisten Schlafprobleme verzeichneten im Vergleich zu den anderen Subtypen und häufiger Schlafprobleme wie eine Einschlaf-Resistenz und Müdigkeit während des Tages präsentierten (Wagner and Schlarb, 2012). So bleibt der Zusammenhang zwischen ADHS-Subtypen und Schlafproblemen nach wie vor unklar.

Nach der teilweisen Bestätigung der Hypothese und der aktuellen Studienlage steht weiterhin zur Debatte, in welcher Weise Schlafproblematiken mit einer ADHS-Symptomatik verknüpft sind. Bei den Aufwach- und Zubettgehzeiten konnten in dieser Arbeit keine signifikante Zusammenhänge belegt werden. Das mag daran liegen, dass die Bettzeiten über einen Fragebogen und nicht über mehrere Tage durch ein Schlaftagebuch oder gar objektiv mittels Aktigraphie oder Polysomnographie erfasst wurden. Des Weiteren sind die Bettzeiten nicht mit dem simultanen Einschlafen des Kindes gleichzusetzen, sondern geben an, wann das Kind ins Bett gebracht wird. Bei Kindern mit subsyndromaler ADHS-Symptomatik lag bei unseren Auswertungen signifikant häufiger eine Einschlaflatenz vor.

Diese Tatsache könnte auf den laut Van der Heijden *et al.* verzögerten abendlichen Anstieg des endogenen Melatoninspiegels zurückzuführen sein. Die Studie stellte die Hypothese auf, dass die „Sleep-Onset Insomnia“ des ADHS einer Erkrankung des circadianen Rhythmus zuzuordnen ist (Van der Heijden *et*

al., 2005). Dies kann auch mit einer Einschlaf-Resistenz einhergehen (Cortese, Lecendreux, et al., 2006). Die Relation zwischen Chronotyp und ADHS untersuchten Coogan et al. und unterbreiteten, dass Patienten mit ADHS vermehrt eine Präferenz für den späten Chronotyp, auch bekannt als „Eule“ aufweisen (Coogan and McGowan, 2017). Auch Cortese et al. zeigten vermehrt Einschlaf-Probleme bei den Kindern mit ADHS (Cortese et al., 2009).

In der Einleitung wurden schon die vier Theorien von Hvolby über die Zusammenhänge von ADHS und Schlaf thematisiert (Hvolby, 2015). Diese möglichen Wechselwirkungen werden in der Abbildung 14 schematisch dargestellt.

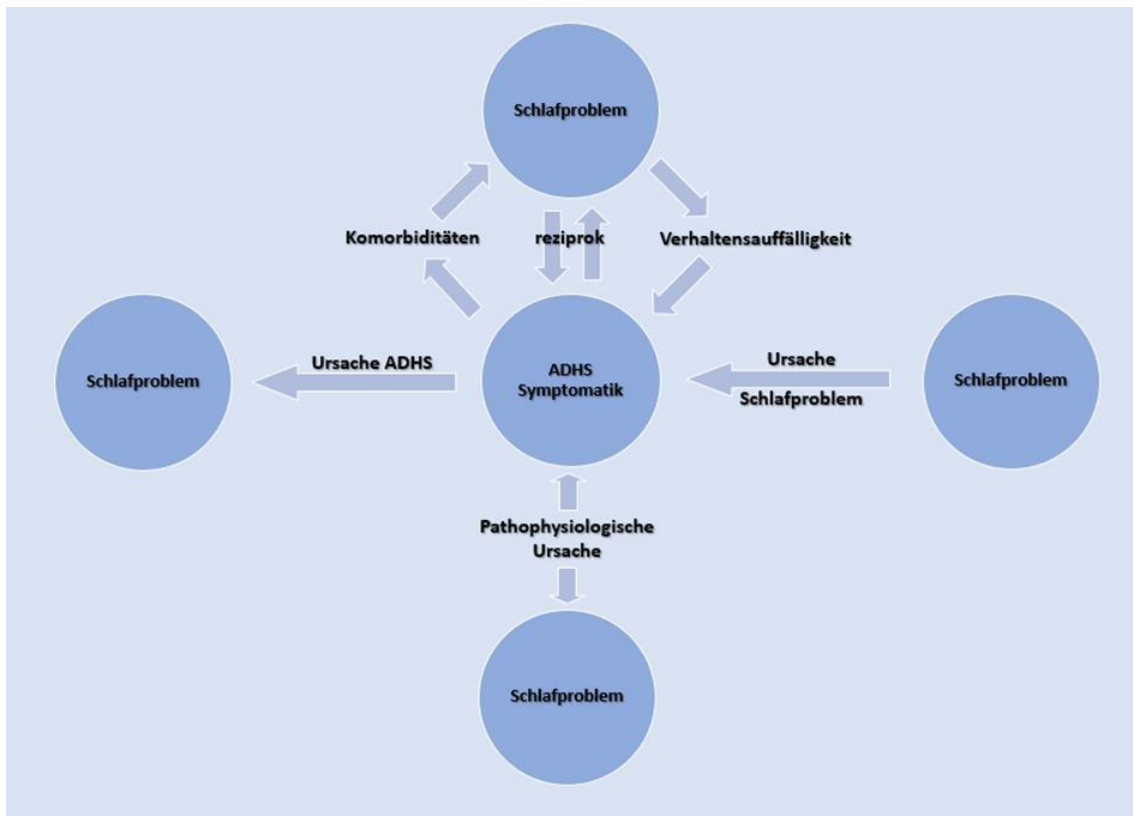


Abb. 14: Übersicht der Theorien zu Schlaf und ADHS-Symptomatik (modifiziert nach Hvolby et al. (2015))

Die erste Theorie vermutet ADHS als Ursache für Schlafstörungen. Demnach führen Überaktivität, nächtliche motorische Aktivitäten sowie ADHS-assoziiertes Verhalten wie eine Einschlaf-Resistenz zur Beeinträchtigung des Schlafes (Hvolby, 2015). In dieser Arbeit zeigte sich wie in der Theorie vermutet, dass Kinder mit ausgeprägter ADHS-Symptomatik eine verringerte Gesamtschlafdauer und häufiges nächtliches Erwachen aufweisen.

Der 2. These nach wird als Kausalität der Schlaf-Druck-Kreislauf vermutet. Demzufolge verursachen die Schlafstörungen ADHS-ähnliche Symptome. Die Schlafstörungen führen zu Verhaltensweisen und funktionellen Beeinträchtigungen, die für ADHS charakteristisch sind. Die exzessive motorische Aktivität könnte eine Strategie sein, um aufmerksam und wach zu bleiben (Weinberg and Brumback, 1993). Auch in dieser Arbeit zeigte sich im CSHQ-Fragebogen eine signifikant erhöhte Tagesmüdigkeit bei Kindern mit subsyndromalen ADHS-Symptomen. Ein entsprechendes Behandlungskonzept der Schlafstörungen könnte demnach zu einer Verbesserung der Symptome führen (O'Brien, 2009).

Als weitere Vermutung für die Interaktion von ADHS-Symptomatik und den Schlafbeeinträchtigungen werden die einhergehenden Komorbiditäten von ADHS erwogen (Hvolby, 2015). Denn das erhebliche Spektrum an Komorbiditäten geht mit einem erhöhten Risiko für verschiedene Arten und Ausprägungen von Schlafstörungen einher (Gregory and Sadeh, 2015). So hatten bis zu 44% aller Individuen mit ADHS-Diagnose ein RLS oder zumindest einzelne Symptome eines RLS (Cortese *et al.*, 2005). In dieser Arbeit konnte kein Zusammenhang zwischen den beiden Komorbiditäten gezeigt werden. Insgesamt haben Kinder mit ADHS sowohl eine Prädisposition als auch eine erhöhte Vulnerabilität für Schlafproblematiken (Owens *et al.*, 2012).

Ebenfalls wurden wie schon berichtet in vorherigen Studien signifikante Zusammenhänge zwischen Zähneknirschen bzw. Bruxismus und einer ADHS-Diagnose hergestellt (Souto-Souza *et al.*, 2020). In dem Fragebogen der Dissertation wurde das Zähneknirschen während des Schlafens mittels des CSHQ erfragt. Allerdings zeigte sich hier kein signifikanter Zusammenhang.

Zudem wird eine kollektive Ätiologie von ADHS und Schlafstörungen als 4. Hypothese vermutet (Hvolby, 2015). Demnach liegen beiden Krankheitsbildern gemeinsame oder sich überschneidende neurobiologische Pathomechanismen zu Grunde (siehe Abbildung 14).

Über diese Hypothese können in dieser Arbeit keine neuen Erkenntnisse gewonnen werden, da es sich um eine subjektive Studie mittels Fragebogen

handelt und keine Zusammenhänge wie der Dopaminhaushalt, Eisenmangel und genetische Dispositionen untersucht werden.

Die vier Theorien weisen jeweils sowohl Indizien für und gegen sie auf. Plausibel ist, dass es sich bei der Erkrankung um eine „24-Stunden“ Erkrankung handelt. Erhöhte nächtliche Aktivität, wie sie auch in dieser Arbeit in Form von nächtlichen-Erwachen festgestellt wurde, führt zu einer Unterbrechung des Schlafes – der Schlafmangel wiederum verstärkt vermutlich die Symptomatik während des Tages. Es handelt sich insgesamt um einen hochkomplexen Zusammenhang bei dem mutmaßlich Komorbiditäten, Schlafparameter und ADHS-Symptomatik interagieren. Demzufolge schließen sich die Theorien nicht gegenseitig aus. So kann eine mutale Pathophysiologie zu der Ausbildung der Erkrankungen führen und im Sinne eines Feed-Forward-Loops zu einer Verstärkung des jeweilig anderen Faktors führen (Hvolby, 2015).

5.2 Hypothese 2

Bisherige Studien wie die von Beyens et al. zeigen einen marginalen statistischen Zusammenhang zwischen Medienkonsum und ADHS-verwandten Verhaltensweisen (Beyens, Valkenburg and Piotrowski, 2018). Die Auswertung unserer Datensätze belegt einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen ADHS-Symptomatik mit einem erhöhten durchschnittlichen Medienkonsum wochentags und am Wochenende. Zudem unterschieden sich die drei ADHS-Gruppen mit den festgelegten Stanine 0-77, 78-89, 90-100 signifikant im Medienkonsum vor dem Schlafengehen wochentags, sowie am Wochenende.

Markant war der Unterschied zwischen den Gruppen subklinische und klinisch signifikante ADHS-Symptomatik. Denn insbesondere die subklinische Gruppe zeigte einen höheren durchschnittlichen Konsum tagsüber auf, als die Kontroll- und weitere Vergleichsgruppe. Dies könnte beispielsweise auf eine vermehrte Sensibilisierung der Eltern von Kindern mit ADHS in Bezug auf den Medienkonsum zurückzuführen sein. In entsprechenden Elterntrainings wird oft auch der Problembereich Medienzeit bearbeitet (Ritschel and Döpfner, 2022). Die Erziehungsberechtigten von Kindern mit subklinischen Symptomen sind sich

möglicherweise diesen Zusammenhang nicht bewusst und nehmen entsprechend keinen aktiven Einfluss auf den Medienkonsum ihrer Kinder.

Allerdings nutzte die Gruppe mit den klinisch signifikanten ADHS-Symptomen vor dem Schlafengehen bedeutend länger Medienendgeräte. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass Kinder mit hyperaktiven und impulsiven Verhaltensweisen insbesondere abends eine erhöhte Einschlafresistenz aufweisen (Cortese *et al.*, 2009). Möglicherweise werden elektronische Geräte hier unter Umständen zur Ablenkung eingesetzt (Radesky, Schumacher and Zuckerman, 2015). Demnach könnten Erziehungsberechtigte ihren Kindern vermehrt Zugang zu elektronischen Medien gestatten, um eine scheinbare Beruhigung zu erzielen.

Becker *et al.* zeigten, dass der nächtliche Gebrauch von Medien zu Schlafproblemen und komorbiden internalisierenden Störungen wie Depressionen und Angststörungen bei Jugendlichen mit ADHS führen kann (Becker and Lienesch, 2018). So wiesen Kinder und Jugendliche mit ADHS vermehrt problematisches Verhalten bezüglich der Verwendung elektronischer Medienendgeräte auf (Werling *et al.*, 2022). Insbesondere der Konsum von Videospiele mit Spielekonsolen stellt einen Anreiz für Kinder mit ADHS dar. Die schnelle Dynamik und unmittelbare Belohnung der Kinder durch visuelle sowie auditive Reize spiegeln die impulsiven und stimulationsorientierten Verhaltensmuster der Patienten wider (Antrop *et al.*, 2000). Es wird vermutet, dass schnelle und mitunter gewaltbezogene Spiele wiederum reaktionell ADHS-ähnliche Symptome in Form eines kognitiv exzitativen Zustands hervorrufen können (Valkenburg and Peter, 2013).

Des Weiteren wird postuliert, dass schnelle Medien eine wiederkehrende Verlagerung der Aufmerksamkeit begünstigen, wodurch die Erregung intensiviert wird (Lang *et al.*, 2000). Ein regelmäßiger Konsum führt möglicherweise zu einem Gewöhnungseffekt. Daraus resultiert, dass die Baseline des kindlichen Erregens herabgesetzt wird und damit schlussendlich ADHS-ähnliches Verhalten ausgelöst wird (Nikkelen *et al.*, 2014). Zudem verhindert möglicherweise der flüchtige und kurzlebige Charakter der Medien, dass Kinder Fähigkeiten zur

Fokussierung ihrer Aufmerksamkeit ausbilden (Zimmerman and Christakis, 2007; Lillard and Peterson, 2011).

Medienkonsum in Form von Bildschirmzeit führt außerdem zu einer Ausschüttung von Dopamin und einer Aktivierung der Belohnungssignalwege (Lissak, 2018; Schieb, 2019). So werden Mechanismen der Dopaminausschüttung bei Social Media-Sucht vermutet (Weinberg and Lejoyeux, 2020). Die aktuelle Studienlage verzeichnet bei Probanden mit ADHS- Symptomatik zudem eine höhere Inzidenz von Suchterkrankungen. Die erhöhte Resonanz zu Hoch-Risiko-Verhalten und Drogenkonsum wurde bereits bei Erwachsenen belegt (Blum *et al.*, 2008).

5.3 Hypothese 3

Die Analyse der Arbeit belegt in Teilen, dass Medien einen signifikanten Einfluss auf den Schlaf-Wach-Rhythmus haben. So wurde nachgewiesen, dass die Zubett-Gehzeit und der Medienkonsum in einem signifikanten Zusammenhang stehen. Weitere Parameter des Schlafverhaltens wiesen jedoch keinen signifikanten Zusammenhang mit dem durchschnittlichen Medienkonsum auf. Der Gesamt-Score des CSHQ-Fragebogens, sowie dessen Subskalen, sind in dieser Dissertation nicht mit dem Medienkonsum assoziiert. Auch für die Gesamtschlafdauer bestand kein Bezug zum Medienkonsum. Einschränkend ist jedoch zu diskutieren, dass es sich bei den Schlafparametern um subjektiv erhobene Daten handelt. In Folgestudien sollten diese auch objektiv beispielsweise durch Aktigraphie oder eine Schlaflaboruntersuchung erhoben werden, da wiederholt in Studien relevante Diskrepanzen zwischen subjektiv- und objektiv erhobenen Schlaf-Parametern nachgewiesen wurden (Corkum *et al.*, 2001; Wiggs, Montgomery and Stores, 2005; Hvolby, Jorgensen and Bilenberg, 2008; Owens *et al.*, 2009; Choi *et al.*, 2010).

Für einzelne Items des CSHQ zur Regelmäßigkeit der Zubettgehzeit und zum Einschlafen während des Fernsehens konnten jedoch signifikante Zusammenhänge mit dem Medienkonsum gefunden werden. Vermehrter Medienkonsum beeinflusst anscheinend die Variabilität der Zubettgehzeit. Hier

spielt möglicherweise auch eine Rolle, dass es sich beim Medienkonsum eine unstrukturierte Aktivität handelt (Van den Bulck, 2004).

Medien fungieren für Kinder als Unterhaltungs-, Kommunikations- und Wissensplattformen. In Form von interaktiven Medien erhalten sie im Rahmen der zunehmenden Digitalisierung immer mehr Raum im Leben der Kinder (Rideout, Foehr and Roberts, 2010; Vittrup *et al.*, 2014). Darüber hinaus wird bei Kindern die Anschaffung eines Computers mit dessen Bedeutung für die schulischen Leistungen gerechtfertigt. (Techniker Krankenkasse, 2014).

Im Gegensatz zu dieser Arbeit zeigten bisherige Studien eine negative Assoziation zwischen dem elektronischen Medienkonsum und der Schlafdauer (Hale and Guan, 2015). Diesbezüglich liegen diverse Erklärungsansätze vor. Demnach kann Medienkonsum Zeit in Anspruch nehmen, die ansonsten in die Schlafdauer investiert worden wäre, und den Punkt des Einschlafens zu einer späteren Uhrzeit verschieben. Im Unterschied zu sportlichen und musikalischen Freizeitaktivitäten werden elektronische Medien üblicherweise in einem unorganisierten Kontext konsumiert, wodurch das für den Schlaf vorgesehene Zeitbudget verkürzt wird (Van den Bulck, 2004). Andererseits können Einschlaf-Insomnien womöglich ebenso zu einem Konsum in den Abendstunden führen, da sie als Ablenktaktiken fungieren können (Hale and Guan, 2015). Desweiteren wird nach der „Blaulichttheorie“ die Melatonin-Ausschüttung durch Aufnahme von blau emittiertem Licht im Wellenlängenbereich zwischen 450-470 nm reduziert. Dies induziert eine Verzögerung des Einschlafens und kann so zu Störungen des Schlafes hinsichtlich Quantität und Qualität führen (Wahl *et al.*, 2019).

In dieser Arbeit wurde ein geringer abendlicher Medienkonsum festgestellt, was möglicherweise erklärt, warum im Vergleich zu anderen Studien kein Zusammenhang zwischen dem CSHQ-Score, der Gesamtschlafdauer und dem Medienkonsum nachgewiesen werden konnte (Frölich and Lehmkuhl, 2012). Zudem erfasst der Fragebogen lediglich die Zubettgehzeit, während die tatsächliche Schlafdauer nur durch eine objektive Studie im Schlaflabor bestimmt werden kann. Ein weiterer möglicher Grund könnte die geringe Fallzahl der Studie sein.

5.4 Zusammenhänge zwischen Medienkonsum, ADHS-Symptomatik und Schlafparametern

Nach statistischer Analyse kann in dieser Arbeit ein Moderationseffekt der Variable „Medienkonsum“ auf den Zusammenhang „Schlafproblematik“ und „ADHS-Symptomatik“ nachgewiesen werden. Darüber hinaus moderiert das männliche Geschlecht die Beziehung. Der moderierende Effekt der Variablen „Medienkonsum“ und „Geschlecht“ kann auf diverse mögliche Ursachen zurückzuführen sein.

Insgesamt zeigt die aktuelle Studienlage eine höhere Inzidenz an ADHS-Diagnosen beim männlichen Geschlecht (Rucklidge, 2008). Ohannessian wies zudem eine höhere Rate des Video-Spielens bei Jungen nach (Ohannessian, 2009). Es ist also anzunehmen, dass die höhere Inzidenz von ADHS-Diagnosen und erhöhtem nachgewiesenem Medienkonsum bei Jungen, als mögliche Begründung für die Moderation anzunehmen ist. Hingegen konnten in Studien für objektiv erhobene Schlafparameter, sowie Parasomnien (z.B. Alpträume) keine Unterschiede zwischen den Geschlechtern gezeigt werden (Tremaine, Dorrian and Blunden, 2010; Schredl and Reinhard, 2011).

In mehreren Studien wurden Neurotransmittern wie beispielsweise Dopamin eine potenzielle Rolle im Pathomechanismus der ADHS-Spektrum-Erkrankungen zugeordnet. Demnach führen dysfunktionelle dopaminerge Prozesse wie fehlende Kontrollmechanismen in kortikalen und limbischen Striatalenarealen zu einer selektiven Aufmerksamkeit, sowie einer Verhaltenshemmung (Russell *et al.*, 1995; Sagvolden, 2000). Faraone *et al.* assoziierten ADHS zudem mit genetischen Alterationen des Dopamin Rezeptorgens 4 und 5 (Faraone *et al.*, 2005). Nach dem aktuellen Kenntnisstand sind nur Mutmaßungen über die Kausalitäten und Verknüpfungen zwischen den neurobiologischen Prozessen und der Krankheitsausprägung möglich. Bisher wurden potenzielle Zusammenhänge zwischen ADHS-Symptomatik und auffälligem Schlafverhalten diskutiert und ein möglicher hypodopaminerge Haushalt thematisiert. Dieser Zustand wird mit einem Hoch-Risiko-Verhalten und einer Neigung zu

Suchtverhalten bezüglich Drogen in Verbindung gebracht, da diese ebenfalls zu einer zusätzlichen Ausschüttung von Dopamin führen (Blum *et al.*, 2008).

Die dritte Variable, der Medienkonsum, kann auch mit dem diskutierten Pathomechanismus in Verbindung gebracht werden. Bildschirmzeit wird mit einer Aktivierung der Dopaminausschüttung und Belohnungssignalwegen in Beziehung gesetzt (Lissak, 2018).

Demnach kann der hypodopaminerge Haushalt, der mit Schlafbeeinträchtigungen und ADHS-Symptomatik assoziiert wird (Gruber *et al.*, 2006) durch einen übermäßigen Medienkonsum zumindest partiell ausgeglichen werden. Der klinische Neuropsychologe Dr. Russell A. Barkley vermutet eine ähnliche Theorie im Rahmen der ADHS-Forschung bei Erwachsenen. Ein hypodopaminerges Haushalt führe demnach zu der Suche nach einer kurzfristigen Belohnung, welche beispielsweise durch soziale Medien gewährt würde. Außerdem führe die verminderte Ausbildung exekutiver Fähigkeit bei einem hypodopaminergen System zu einer erhöhten Impulsivität (Starkman, 2022).

Bei ADHS liegt also vermutlich eine vermehrte Anfälligkeit für den Konsum von elektronischen Geräten vor, die folglich zu verspäteten Einschlafzeiten führt, wie auch in dieser Arbeit belegt wurde. Die resultierende verminderte Schlafdauer kann dann im Sinne der vier beschriebenen Theorien zu einer vermehrten Ausprägung der ADHS-Symptomatik führen, wodurch sich die beiden Faktoren im Sinne eines Circulus Vitiosus gegenseitig verstärken können (Hvolby, 2015).

Somit könnte ein mutaler Pathomechanismus dem Moderationseffekt des Medienkonsums zu Grunde liegen. Der in dieser Arbeit ermittelte Moderationseffekt ist zumindest ein Indiz für diese Theorie. Im Zuge einer weiteren wissenschaftlichen Arbeit ist noch erhebliche Grundlagenforschung zu den neurobiologischen Zusammenhängen von ADHS, Medienkonsum und Schlafverhalten essenziell.

5.5 Limitationen der Studie

Es sind mehrere Limitationen im Rahmen der Dissertationsarbeit zu diskutieren. Die erhobenen Schlafparameter stammten aus dem CSHQ-Fragebogen und basieren auf der subjektiven Einschätzung der Eltern. Auch der Medienkonsum wurde mittels eines Elternfragebogens erfasst. Somit kann es möglicherweise zu Verzerrungen durch Erinnerungseffekte, dem sogenannten Recall-Bias, kommen. Durch die retrospektive Befragung neigen die Eltern eher dazu, problematische Nächte zu schildern (Hvolby, 2015). Somit beruht die subjektive Erfassung vor allem auf Nächten, die nicht von objektiven Messungen in einer Nacht im Schlaflabor oder durch Aktigraphie erfasst werden können und ermittelt womöglich nicht den Durchschnitt aller Nächte. Ebenso kann ein Bias durch beschönigte Werte der Eltern vorliegen, da zeitintensiver Medienkonsum der Kinder mitunter im gesellschaftlichen Umfeld kritisch als mangelnde elterliche Grenzsetzung gesehen wird. Vor diesem Hintergrund kann eine Verzerrung durch sozial erwünschte Antworttendenzen nicht ausgeschlossen werden.

Zudem ist die intra-individuelle Variabilität der Schlafparameter bei Patienten mit ADHS höher als bei Kontrollgruppen (Gruber, Sadeh and Raviv, 2000; Gruber and Sadeh, 2004; Moreau, Rouleau and Morin, 2013). So wurden wiederholt Diskrepanzen zwischen Ergebnissen aus subjektiv und objektiv erfassten Schlafparameterdaten insbesondere bei Patienten mit ADHS belegt (Corkum *et al.*, 2001; Wiggs, Montgomery and Stores, 2005; Hvolby, Jorgensen and Bilenberg, 2008; Lim *et al.*, 2008; Owens *et al.*, 2009; Choi *et al.*, 2010).

Eine weitere Limitation ist die Gruppen-Zuordnung nach geringer, mäßiger oder ausgeprägter ADHS-Symptomatik anhand des DISYPS-III Fragebogens, ohne die Einschätzung eines*r ausgebildeten Psychiater*in. Der Zeitrahmen der Datenerfassung umfasste Abschnitte mit und ohne Corona-Maßnahmen, wodurch ein unterschiedlicher Medienkonsum durch Ausgangssperren und geschlossene Kindergärten bzw. Schulen vorlag (Mesce *et al.*, 2022).

Darüber hinaus wurde nur eine bestimmte Altersgruppen (5-10 Jahre) untersucht, sodass die Ergebnisse nur in Bezug auf diese Altersgruppe gewertet werden können. Außerdem wurde die Kohorte aus dem Patientenstamm von

Schlaflaboren rekrutiert. Daher lassen sich die Ergebnisse nicht auf alle Patienten des ADHS-Spektrums übertragen. In dem Fragebogen wurden ebenso nur die Situation bzw. der Erziehungsstil der Eltern erfragt, aber beispielsweise nicht das schulische Umfeld und der soziale Umkreis. Zudem wurden weitere demographische Daten wie Gewicht, Körpergröße und Body-Mass-Index nicht erhoben, die ebenfalls im Zusammenhang mit ADHS, Schlaf und Medienkonsum stehen können (Cortese *et al.*, 2016; Büsching and Riedel, 2018; Wang *et al.*, 2019). Es handelt sich um eine Querschnittsstudie. Aussagen zu möglichen Kausalitäten können daher nicht getroffen werden.

5.6 Fazit

Die drei Hypothesen konnten in Teilen bestätigt werden, es zeigten sich jedoch auch zum Teil unerwartete Ergebnisse. Daher lassen sich die Ergebnisse dieser Arbeit insgesamt in die unklare Studienlage einordnen.

Wie auch schon in bisherigen Analysen kann nach wie vor keine Einschätzung zu den Kausalitäten abgeleitet werden. Der Moderationseffekt lässt zumindest vermuten, dass der Medienkonsum einen Effekt auf den Zusammenhang zwischen Schlaf und ADHS-Symptomatik aufweist. Somit lassen sich folgende Implikationen für den klinischen Alltag schlussfolgern: Insbesondere beim Konsum von elektronischen Medien sollten für Familien medienpädagogische Maßnahmen empfohlen werden, da bei einem resultierenden gestörten Schlafverhalten erhebliche Einbußen im schulischen Leistungsniveau, sowie dem gesundheitlichen Zustand und der Kognition zu erwarten sind (Beebe, 2011) und sich eine ADHS-Symptomatik verschlimmern kann. Gemeinsame Familienzeit ohne elektronische Medien in den Abendstunden führt hingegen zu früheren Schlafenszeiten und einer längeren Gesamtschlafdauer (Harbard *et al.*, 2016). In diesem Sinne werden auch in Deutschland unterschiedliche Projekte angeboten, wie beispielsweise das ZEBRA-Projekt (Soziale Eingebundenheit in der realen und digitalen Welt) vom Bundesland Nordrhein-Westfalen. Im Rahmen dessen erfolgt eine individuelle Beratung für Eltern zum Gebrauch von elektronischen Medien ihrer Kinder beispielsweise in Form von klaren Empfehlungen zu Mediennutzungszeiten. Das Konzept dient der erfolgreichen

Strategie der Digitalisierung von Bildung. Außerdem soll ein sicherer Gebrauch von Medien durch Kindern gewährleistet werden, da sie auch Chancen und Perspektiven, wie eine bessere Vernetzung zu ihren Peers vermitteln (Hiscock and Sciberras, 2019).

Für zukünftige Studien sollten die unterschiedlichen Arten der Insomnie, sowie eine detaillierte Abklärung über die Ätiologie von Schlafstörungen und mögliche Komorbiditäten ermittelt werden. Die aktuelle Studienlage lässt keine klaren Schlüsse ziehen, ob die Subtypen des ADHS eine Auswirkung auf die Ergebnisse haben (Corkum *et al.*, 1999; LeBourgeois, *et al.*, 2004; Chiang and *et al.*, 2010; Wagner and Schlarb, 2012; Gruenwald and Schlarb, 2017). Somit sind in diesem Zusammenhang weitere Studien notwendig. Bedeutsam ist es zudem, ein erweitertes Verständnis der möglichen Mechanismen zu erhalten, um eine individuelle Behandlung der Kinder zu ermöglichen. Wie die unterschiedlichen Theorien vermuten lassen, stecken mannigfaltige, komplexe und bidirektionale Beziehungen hinter den diskutierten Zusammenhängen. So vermuten auch Gentile *et al.* (2012) und Landhuis *et al.* (2007) reziproke Kausalitäten und langanhaltende kumulative Effekte zwischen Medienkonsum, Schlafproblematik und ADHS-Symptomen (Landhuis *et al.*, 2007; Gentile *et al.*, 2012).

6. ZUSAMMENFASSUNG

Die Entwicklung von Kindern unterliegt bedeutenden Einflussfaktoren. Demnach spielt der Schlaf in der Entwicklungsphysiologie eine essenzielle Rolle. Entwicklungsstörungen wie ADHS weisen eine hohe Inzidenz bei Kindern auf und sind häufig mit Einschlafstörungen vergesellschaftet. Auch Medien erhalten als ambivalenter Faktor immer mehr Einzug in das Leben der Kinder. Die vorliegende Arbeit hatte daher das Ziel, den Zusammenhang zwischen ADHS- Symptomatik und Schlafbeeinträchtigungen mit Medienkonsum als mögliche Moderationsvariable zu untersuchen.

Anhand des CSHQ, des DISYPS-III und einem Fragenbogen zum Medienkonsum wurden 115 Datensätze erhoben. Zusätzlich flossen noch demographische Daten in die Analyse ein. In der finalen Auswertung wurden 99 vollständige Fragebögen analysiert.

Die Kohorte wurde in mehrere Gruppen untergliedert, um insgesamt drei Hypothesen zu untersuchen. In den statistischen Berechnungen wurden in der 1. Hypothese Zusammenhänge zwischen Schlafparametern und ADHS-Symptomatik, in der 2. Hypothese zwischen Medienkonsum und ADHS-Symptomatik, sowie zwischen Schlafparametern und Medienkonsum in der 3. Hypothese analysiert.

Der durchschnittliche Medienkonsum wochentags und die ADHS-Symptomatik dienten dabei jeweils als Gruppierungsvariablen. Für die Betrachtung der zweiten Hypothese wurden drei Gruppen gebildet, um zwischen subklinischen und klinisch signifikanten ADHS-Symptomen zu differenzieren.

Der CSHQ-Score und der FBB-ADHS-Score standen in einem signifikanten Zusammenhang zueinander. So zeigten Kinder mit höherem CSHQ-Score eine ausgeprägtere ADHS-Symptomatik. Außerdem hatten Kinder mit höherem ADHS-Score eine geringere Gesamtschlafdauer und ein häufigeres nächtliches Erwachen. Zudem unterschieden sich die beiden Gruppen signifikant im durchschnittlichen Medienkonsum tagsüber und vor dem Schlafengehen an Werktagen und am Wochenende. Der Medienkonsum selbst hatte nur einen signifikanten Einfluss auf die Zubettgehzeiten. Für das Geschlecht (männlich), sowie dem Medienkonsum (mehr Medienzeit) konnte ein moderierender Effekt für den Zusammenhang Schlafprobleme und ADHS-Symptomatik nachgewiesen werden. Das Bildungsniveau und das Einkommen der Eltern, sowie der Migrationshintergrund und das Alter des Kindes hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Interaktion zwischen dem CSHQ-Score und dem FBB-ADHS-Score.

Da die Erhebung der Fragebögen bei Kindern aus Schlaflaboren basierte, hatte der Großteil der Probanden ein Schlafproblem. Damit können die teilweise unerwarteten Ergebnisse wie beispielsweise, dass Einschlafverzögerungen, Parasomnien und Tagesschläfrigkeit häufiger bei Kindern mit einem weniger ausgeprägten ADHS -Symptomatik auftraten, erklärt werden.

In bisherigen Studien wurden vier Theorien zu den Zusammenhängen zwischen ADHS-Symptomatik und Schlaf untersucht. Eine dieser Theorien geht von einem

unidirektionalen Zusammenhang aus, bei dem Symptome von ADHS als Ursache der Schlafprobleme betrachtet werden. Die anderen Theorien betrachten den Schlaf-Druck-Kreislauf, zusätzliche Komorbiditäten wie RLS oder gemeinsame Pathomechanismen als mögliche Erklärungsansätze. Demnach kann ein bidirektionaler, reziproker Zusammenhang vorliegen, dessen Ursprung möglicherweise in einem hypodopaminergen Haushalt liegt. Die nachgewiesene Dopamin-Ausschüttung bei Medienkonsum kann somit die verstärkte Resonanz von Kindern mit ADHS auf Medien erklären.

Die Ergebnisse der Arbeit reihen sich in die bis dato unklare Studienlage ein. Weitere Forschungsarbeiten mit objektiv erhobenen Daten, eine Untergliederung in die ADHS-Subtypen, eine Abklärung von Komorbiditäten und weiteren Ätiologien von Insomnien und Parasomnien sind essenziell zum Verständnis der Zusammenhänge.

7. LITERATURVERZEICHNIS

- Adams, S. *et al.* (2017) 'The young and the restless: Socializing trumps sleep, fear of missing out, and technological distractions in first-year college students.', *International Journal of Adolescence and Youth*, 22(3), pp. 337–348.
- Adan, A. and Natale, V. (2002) 'Gender differences in morningness–eveningness preference.', *Chronobiol Int.*, 19, pp. 709–20.
- Allen, R. and Earley, C. (2007) 'The role of iron in restless legs syndrome.', *Movement Disord*, 22(18), pp. 5540–8.
- Antrop, I. *et al.* (2000) 'Stimulation Seeking and Hyperactivity in Children with ADHD', *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, pp. 225–231. Available at: <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00603>.
- Arlington (2013) 'Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 5th edition.' American Psychiatric Association.
- Barth, G. and Renner, T. (2015) 'ADHS und Mediensucht bei Kindern und Jugendlichen', *SUCHT*, 61(5), pp. 293–301.
- Batra, A. and Fallgatter, A. (2015) 'ADHS und Sucht', *SUCHT*, 61(5).
- Becker, S. and Lienesch, J. (2018) 'Nighttime media use in adolescents with ADHD: links to sleep problems and internalizing symptoms.', *Sleep Med*, 51, pp. 171–178. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2018.06.021>.
- Beebe, D. (2011) 'Cognitive, behavioral, and functional consequences of inadequate sleep in children and adolescents.', *Pediatric Clinics of North America*, 58(3), pp. 649–665.
- Beyens, I., Valkenburg, P. and Piotrowski, J. (2018) 'Screen media use and ADHD-related behaviors: Four decades of research', *Proc Natl Acad Sci USA* ., 115(40), pp. 9875–9881. Available at: <https://doi.org/10.1073/pnas.1611611114>.
- Biederman, J. (2005) 'Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Selective Overview', *Biological Psychiatry*, 57(11), pp. 1215–1220. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2004.10.020>.
- Blum, K. *et al.* (2008) 'Attention-deficit-hyperactivity disorder and reward deficiency syndrome.', *Neuropsychiatr Dis Treat.*, 4(5), pp. 893–918. Available at: <https://doi.org/10.2147/ndt.s2627>.
- Bollinger, T. and Schibler, U. (2017) 'Circadian rhythms – from genes to physiology and disease', *Swiss Med Wkly* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.4414/smw.2014.13984>.
- Breuer and Döpfner (2008) 'Breuer und Döpfner beschreiben die Entwicklung eines Fragebogens zur Erfassung von Aufmerksamkeitsdefizit-/ Hyperaktivitätsstörungen (ADHS) bei Vorschulkindern im Eltern- und im Erzieherurteil.', *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 40, pp. 40–48.

Bruces, E., Lunt, L. and McDonagh, J. (2017) 'Sleep in adolescents and young adults.', *Clin Med (Lond)*, 17(5), pp. 424–428. Available at: <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.17-5-424>.

Bullock, G. and Schall, U. (2005) 'Dyssomnia in children diagnosed with attention deficit hyperactivity disorder: a critical review.', *Aust N Z J Psychiatry*, 39(5), pp. 373–7. Available at: <https://doi.org/10.1080/j.1440-1614.2005.01584.x>.

Büsching, U. and Riedel, R. (2018) 'BLIKK-Medien: Kinder und Jugendliche im Umgang mit elektronischen Medien – Abschlussbericht. <https://www.bvjk.de/blick-medien>', *Rheinische Fachhochschule Köln / Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte e.V.* [Preprint]. Available at: <https://www.bvjk.de/blick-medien>.

BZgA - Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (2019) 'Empfehlungen zur Höchstdauer der Mediennutzung: Stand Mai 2019.' Available at: <https://doi.org/www.kindergesundheit-info.de>.

Cain, N. and Gradisar, M. (2010) 'Electronic media use and sleep in school-aged children and adolescents: A review.', *Sleep Medicine*, 11(8), pp. 735–742.

Cajochen, C. *et al.* (2011) 'Evening exposure to a light-emitting diodes (LED)-backlit computer screen affects circadian physiology and cognitive performance', *Journal of Applied Physiology*, 110, pp. 1432–1438.

Carter, B. *et al.* (2016) 'Association Between Portable Screen-Based Media Device Access or Use and Sleep Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis', *JAMA Pediatrics*, 170(12), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2016.2341>.

Chiang, H. and *et al.* (2010) 'Association between symptoms and subtypes of attention-deficit hyperactivity disorder and sleep problems/disorders.', *J Sleep Res*, 19, pp. 535–545. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2010.00832.x>.

Choi, J. *et al.* (2010) 'Differences between objective and subjective sleep measures in children with attention deficit hyperactivity disorder.', *J Clin Sleep Med.*, 6, pp. 589–595.

Cipolla-Neto, J. and Gaspar do Amaral, F. (2018) 'Melatonin as a Hormone: New Physiological and Clinical Insights.', *Endocrine Reviews*, 39(6), pp. 990–1028. Available at: <https://doi.org/10.1210/er.2018-00084>.

Claustrat, B. and Leston, J. (2015) 'La mélatonine, rôle physiologique chez l'homme.', *Neurochirurgie*, 61(2–3), pp. 77–84. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.neuchi.2015.03.002>.

Cohen, J. (1988) *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd Edition. Lawrence Erlbaum Associates.

Coogan, A.N. and McGowan, N.M. (2017) 'A systematic review of circadian function, chronotype and chronotherapy in attention deficit hyperactivity disorder', *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 9(3), pp. 129–147. Available at: <https://doi.org/10.1007/s12402-016-0214-5>.

Corkum, P. *et al.* (1999) 'Sleep Problems in Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Impact of Subtype, Comorbidity, and Stimulant Medication', *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 38(10), pp. 1285–1293. Available at: <https://doi.org/10.1097/00004583-199910000-00018>.

Corkum, P. *et al.* (2001) 'Actigraphy and parental ratings of sleep in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD)', *Sleep*, 24, pp. 303–312.

Corkum, P., Davidson, F. and Macpherson, M. (2011) 'A framework for the assessment and treatment of sleep problems in children with attention-deficit/hyperactivity disorder.', *Pediatr Clin North Am*, (58), pp. 667–683. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2011.03.004>.

Cortese, S. *et al.* (2005) 'Restless legs syndrome and attention-deficit/hyperactivity disorder: a review of the literature.', *Sleep*, 28, pp. 1007–13.

Cortese, S., Lecendreux, M., *et al.* (2006) 'ADHD and insomnia.', *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 45, pp. 384–5.

Cortese, S., Konofal, E., *et al.* (2006) 'Sleep and alertness in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: a systematic review of the literature.', *Sleep*, 4, pp. 504–11.

Cortese, S. *et al.* (2009) 'Sleep in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: meta-analysis of subjective and objective studies.', *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 48, pp. 894–908.

Cortese, S. *et al.* (2016) 'Association Between ADHD and Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis.', *Am J Psychiatry*, 173(1), pp. 34–43. Available at: <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2015.15020266>.

Crabtree, V., Ivanenko, A. and Gozal, D. (2003) 'Clinical and parental assessment of sleep in children with attention-deficit/hyperactivity disorder referred to a pediatric sleep medicine center.', *Clin Pediatr*, 42(9), pp. 807–13. Available at: <https://doi.org/10.1177/000992280304200906>.

Deloitte (2017) 'Global mobile consumer trends (2nd ed.)'. Available at: <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/gx-global-mobile-consumer-trends>.

Deutsche Gesellschaft für Kinder und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie e.V. (2018) 'Leitlinie "Nichtorganische Schlafstörungen (F51)" (derzeit in Überarbeitung - August 2023)'.

Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie e.V. (DGKJP) and Deutsche Gesellschaft für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin e.V. (DGSPJ): (2017) 'Kurzfassung der Leitlinie "ADHS bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen".', (AWMF-Registernummer 028-045.), p. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/028-045k_S3_ADHS_2018-06.pdf.

Dhir, A. *et al.* (2018) 'Online social media fatigue and psychological wellbeing—a study of compulsive use, fear of missing out, fatigue, anxiety and depression.', *International Journal of*

Information Management, 40((February)), pp. 141–152. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.01.012>.

Digital Awareness UK [DAUK] and Headmasters' Conference [HMC] (2016) 'Study 10'.

Döpfner, M. and Görtz-Dorten, A. (2017) 'Diagnostik-System für psychische Störungen nach ICD-10 und DSM-5 für Kinder und Jugendliche - III'.

Durmuş, F.B., Armanb, A.R. and Ayaz, A.B. (2017) 'Chronotype and its relationship with sleep disorders in children with attention deficit hyperactivity disorder', *CHRONOBIOLOGY INTERNATIONAL* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1080/07420528.2017.1329207>.

Egmond-Fröhlich, A. van, Weghuber, D. and Zwaan, M. (2012) 'Association of Symptoms of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder with Physical Activity, Media Time, and Food Intake in Children and Adolescents', *PLOS ONE*, 7(11). Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0049781>.

Elhai, J. *et al.* (2016) 'Fear of missing out, need for touch, anxiety and depression are related to problematic smartphone use.', *Computers in Human Behavior*, (63), pp. 509–516. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.079>.

Emond, J. *et al.* (2018) 'Household chaos and screen media use among preschool-aged children: A cross-sectional study.', *BMC Public Health* 1210 [Preprint].

Erhart, M. *et al.* (2008) 'Psychometric properties of two ADHD questionnaires: comparing the Conners' scale and the FBB-HKS in the general population of German children and adolescents – results of the BELLA study', *European Child & Adolescent Psychiatry*, 17(1), pp. 106–115. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00787-008-1012-1>.

van Ewijk, H. *et al.* (2012) 'Diffusion tensor imaging in attention deficit/hyperactivity disorder: a systematic review and meta-analysis', *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36(4), pp. 1093–1106. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2012.01.003>.

Fachserie 1 Reihe 2.2 (2018) 'Bevölkerung und Erwerbstätigkeit: Bevölkerung mit Migrationshintergrund. Ergebnisse des Mikrozensus 2017'. Statistisches Bundesamt.

Fallone, G., Owens, J. and Deane, J. (2002) 'Sleepiness in children and adolescents: clinical implications', *Sleep Med Rev*, 6, pp. 287–306.

Faraone, S. *et al.* (2000) 'Attention-deficit/hyperactivity disorder in adults: an overview.', *Biol Psychiatry*, 48(1), pp. 9–20. Available at: [https://doi.org/10.1016/s0006-3223\(00\)00889-1](https://doi.org/10.1016/s0006-3223(00)00889-1).

Faraone, S. *et al.* (2005) 'Molecular genetics of attention-deficit/hyperactivity disorder.', *Biol Psychiatry*, 57, pp. 1313–1323.

Feierabend, S. *et al.* (2022) 'KIM-Studie 2022 – Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger in Deutschland. (Zugriff 07.08.2023)'. Edited by mpfs KIM-Studie 2022. Landesanstalt für Kommunikation (LFK), Stuttgart. Available at: <http://www.mpfs.de/studien/kim-studie/2022/>.

- Felt, B. *et al.* (2014) 'Diagnosis and Management of ADHD in Children', *American Family Physician*, 90(7), pp. 456–464.
- Fischer, M. *et al.* (2002) 'Young adult follow-up of hyperactive children: self-reported psychiatric disorders, comorbidity, and the role of childhood conduct problems and teen CD. J Abnorm Child Psychol. 2002 Oct;30(5):463-75. doi: 10.1023/a:1019864813776. Erratum in: J Abnorm Child Psychol. 2003 Oct;31(5):563. PMID: 12403150.', *J Abnorm Child Psychol.*, 30(5), pp. 463–75. Available at: <https://doi.org/10.1023/a:1019864813776>.
- Fried, R. *et al.* (2016) 'Is ADHD a Risk Factor for High School Dropout? A Controlled Study', *Journal of Attention Disorders*, 20(5), pp. 383–389.
- Frölich, J. and Lehmkuhl, G. (2012) 'Computer und Internet erobern die Kindheit', *Schattauer Stuttgart* [Preprint].
- Garrison MM, Liekweg K, Christakis DA. (2011) 'Media use and child sleep: the impact of content, timing, and environment.' *Pediatrics* 128 (1).
- Gau, S. *et al.* (2007) 'Association between sleep problems and symptoms of attention deficit/hyperactivity disorder', pp. 456–464.
- Gentile, D. *et al.* (2012) 'Video game playing, attention problems, and impulsiveness: Evidence of bidirectional causality', *Psychol Pop Media Cult*, 1(1), pp. 62–70.
- Göbel, K. *et al.* (2018) 'ADHS bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland – Querschnittergebnisse aus KiGGS Welle 2 und Trends.' Available at: <https://doi.org/10.17886/RKI-GBE-2018-078>.
- Goel, N. *et al.* (2009) 'Neurocognitive consequences of sleep deprivation.', *Semin Neurol.*, 29(4), pp. 320–39. Available at: <https://doi.org/10.1055/s-0029-1237117>.
- Görtz-Dorten, A. and Döpfner, M. (2009) 'Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyper-aktivitätsstörungen von Kindern und Jugendlichen im Elternurteil', *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 37(3), pp. 183–194. Available at: <https://doi.org/10.1024/1422-4917.37.3.183>.
- Gottschalk, C., Scheuermann, P. and Wiater, A. (2011) 'Schlafstörungen im Kindesalter [Sleep disorders during infancy and childhood].', *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 54(12), pp. 1303–1310.
- Gregory, A. and Sadeh, A. (2015) 'Annual Research Review: Sleep problems in childhood psychiatric disorders - A review of the latest science', *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 57. Available at: <https://doi.org/10.1111/jcpp.12469>.
- Gruber, R. *et al.* (2006) 'Sleep and COMT Polymorphism in ADHD Children: Preliminary Actigraphic Data', *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 45(8), pp. 982–989. Available at: <https://doi.org/10.1097/01.chi.0000220848.48650.10>.
- Gruber, R. *et al.* (2012) 'Short sleep duration is associated with teacher-reported inattention and cognitive problems in healthy school-aged children', *Nature and science of sleep*, 4, pp. 33–40. Available at: <https://doi.org/10.2147/NSS.S24607>.

Gruber, R. and Sadeh, A. (2004) 'Sleep and neurobehavioral functioning in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder and no reported breathing problems.', *Sleep*, 27, pp. 267–273.

Gruber, R., Sadeh, A. and Raviv, A. (2000) 'Instability of sleep patterns in children with attention-deficit/hyperactivity disorder.', *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.*, 39, pp. 495–501. Available at: <https://doi.org/10.1097/00004583-200004000-00019>.

Gruenewald, J. and Schlarb, A. (2017) 'Relationship between subtypes and symptoms of ADHD, insomnia, and nightmares in connection with quality of life in children', *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 13, pp. 2341–2350. Available at: <https://doi.org/10.2147/NDT.S118076>.

Guram, S. and Heinz, P. (2018) 'Media use in children: American Academy of Pediatrics recommendations', *Archives of Disease in Childhood. Education and Practice Edition*, 103(2), pp. 99–101.

Harbard, E., Allen, NB., Trinder, J., Bei, B. (2016) 'What's Keeping Teenagers Up? Prebedtime Behaviors and Actigraphy-Assessed Sleep Over School and Vacation', *J Adolesc Health*. 58(4), pp. 426-432. Available at: doi: 10.1016/j.jadohealth.2015.12.011.

Hale, L. and Guan, S. (2015) 'Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: a systematic literature review.', *Sleep Med Rev*, 21, pp. 50–8. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2014.07.007>.

Hart, H. *et al.* (2013) 'Meta-analysis of functional magnetic resonance imaging studies of inhibition and attention in attention-deficit/hyperactivity disorder: exploring task-specific, stimulant medication, and age effects', *JAMA psychiatry*, 70(2), pp. 185–198. Available at: <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2013.277>.

Higuchi, S. and Motohashi, Y., Liu, Y., & Maeda, A (2005) 'Effects of playing a computer game using a bright display on presleep physiological variables, sleep latency, slow wave sleep and REM sleep', *Journal of Sleep Research*, 14, pp. 267–273.

Hiscock, H. and Sciberras, E. (2019) *Sleep and ADHD - An Evidence-Based Guide to Assessment and Treatment*. Elsevier.

Hodgkins, P. *et al.* (2013) 'Management of ADHD in children across Europe: patient demographics, physician characteristics and treatment patterns', *European Journal of Pediatrics*, 172(7), pp. 895–906. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00431-013-1969-8>.

Horne, J. (1993) 'Human sleep, sleep loss and behaviour. Implications for the prefrontal cortex and psychiatric disorder.', *Br J Psychiatry.*, 162, pp. 413–9. Available at: <https://doi.org/10.1192/bjp.162.3.413>.

Horne, R. *et al.* (2020) 'Are there gender differences in the severity and consequences of sleep disordered in children?', *Sleep Medicine*, 67, pp. 147–155. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2019.11.1249>.

Hvolby, A. (2015) 'Associations of sleep disturbance with ADHD: Implications for treatment.', *Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 7(1), pp. 1–18.

Hvolby, A., Jorgensen, J. and Bilenberg, N. (2008) 'Actigraphic and parental reports of sleep difficulties in children with attention-deficit/hyperactivity disorder.', *Arch Pediatr Adolesc Med.*, 162, pp. 323–329. Available at: <https://doi.org/10.1001/archpedi.162.4.323>.

Iannotti, R. *et al.* (2009) 'Patterns of adolescent physical activity, screen-based media use, and positive and negative health indicators in the U.S. and Canada.', *J Adolesc Health*, 44(5), pp. 493–499. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2008.10.142>.

Iglowstein, I. *et al.* (2003) 'Sleep duration from infancy to adolescence: reference values and generational trends', *Pediatrics*, (111), pp. 302–307.

Jarrett, M. and Ollendick, T. (2008) 'A conceptual review of the comorbidity of attention-deficit/hyperactivity disorder and anxiety: implications for future research and practice.', *Clin Psychol Rev.*, 28(7), pp. 1266–80.

Johannson, A., Petrisko, M. and Chasens, E. (2016) 'Adolescent sleep and the impact of technology use before sleep on daytime function', *Journal of Pediatric Nursing*, 31(5), pp. 498–504.

Kemp, S. (2025) 'Digital 2025: The State of Social Media in 2025', *DataReportal*. Available at: https://datareportal.com/reports/digital-2025-sub-section-state-of-social?utm_source= (Accessed: 8 June 2025).

Kieninger, J. *et al.* (2021) 'miniKIM-Studie 2020 – Kleinkinder und Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 2- bis 5-Jähriger in Deutschland. (Zugriff 07.08.2022)'. Edited by mpfs miniKIM-Studie 2020. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs) Landesanstalt für Kommunikation (LFK), Stuttgart. Available at: <https://www.mpfs.de/studien/minikim-studie/2020/>.

Kieninger, J. *et al.* (2023) 'miniKIM-Studie 2023 - Kleinkinder und Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 2- bis 5-Jähriger in Deutschland. (Zugriff 02.07.2024)'. Edited by mpfs miniKIM-Studie 2023. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs) Landesanstalt für Kommunikation (LFK), Stuttgart. Available at: https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/minikim/2023/minikim2023_web.pdf.

KISS-Training der Universität Bielefeld. (2021) <https://www.unibielefeld.de/fakultaeten/psychologie/abteilung/arbeitsinheiten/07/forschung/schlaf/kiss/> (Letzter Besuch am 29.04.2022).

Kolip, P., Kuhnert, R. and Saß, A. (2022) 'Journal of Health Monitoring', *Robert Koch-Institut, Berlin Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring*, 7(S2). Available at: <https://doi.org/10.25646/9878>.

Konofal, E. *et al.* (2001) 'High levels of nocturnal activity in children with attention-deficit hyperactivity disorder: a video analysis.', *Psychiatry Clin Neurosci*, 55(2), pp. 97–103. Available at: <https://doi.org/10.1046/j.1440-1819.2001.00808.x>.

Konofal, E. *et al.* (2004) 'Iron deficiency in children with attention-deficit/hyperactivity disorder.', *Arch Pediatr Adolesc Med.*, 158, pp. 1113–5.

- Konofal, E. *et al.* (2008) 'Effects of iron supplementation on attention deficit hyperactivity disorder in children.', *Pediatr Neurol*, 38, pp. 20–6.
- Krause, L. *et al.* (2021) 'Individuelle Verläufe von Asthma, Adipositas und ADHS beim Übergang von Kindheit und Jugend ins junge Erwachsenenalter.', *Journal of Health Monitoring*, 6(55), pp. 2–16. Available at: <https://doi.org/10.25646/7912>.
- Krauss, A. and Schellenberg, C. (2022) 'ADHD symptoms and health-related quality of life of adolescents and young adults.', *European Journal of Health Psychology*, 29(4), pp. 165–174. Available at: <https://doi.org/10.1027/2512-8442/a000104>.
- Krowatschek, D., Krowatschek, G. and Reid, C. (2010) *Marburger Konzentrationstraining (MTK) für Schulkinder*. Borgmann, Dortmund (8. Edition).
- Landhuis, E. *et al.* (2007) 'Does Childhood Television Viewing Lead to Attention Problems in Adolescence? Results From a Prospective Longitudinal Study', *Pediatrics*, 120, pp. 532–7. Available at: <https://doi.org/10.1542/peds.2007-0978>.
- Lang, A. *et al.* (2000) 'The effects of edits on arousal, attention, and memory for television messages: When an edit is an edit can an edit be too much?', *J Broadcast Electron Media*, 44, pp. 94–109.
- LeBlanc, A. *et al.* (2015) 'Correlates of Total Sedentary Time and Screen Time in 9–11 Year-Old Children around the World: The International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129622>', *PLOS ONE*, 10(6). Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129622>.
- LeBourgeois, M. *et al.* (2004) 'Snoring, sleep quality, and sleepiness across attention-deficit/hyperactivity disorder subtypes.', *Sleep*, 27, pp. 520–525.
- LeBourgeois, M. *et al.* (2017) 'Digital Media and Sleep in Childhood and Adolescence.', *Pediatrics*, 140(2), pp. 92–96.
- Lehmkuhl, G. *et al.* (2008) 'Sleep disorders in children beginning school: Their causes and effects.', *Deutsches Arzteblatt International*, 105(47), pp. 809–814.
- Lillard, A. and Peterson, J. (2011) 'The immediate impact of different types of television on young children's executive function.', *Pediatrics*, 128, pp. 644–649.
- Lim, C. *et al.* (2008) 'Sleep disturbances in Singaporean children with attention deficit hyperactivity disorder.', *Ann Acad Med Singap.*, 37, pp. 655–661.
- Lissak, G. (2018) 'Adverse physiological and psychological effects of screen time on children and adolescents: Literature review and case study', *Environmental Research*, 164, pp. 149–157. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.01.015>.
- Lowe, C.J., Safati, A. and Hall, P.A. (2017) 'The neurocognitive consequences of sleep restriction: A meta-analytic review', *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 80, pp. 586–604. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.07.010>.

- Lu, J., Chang, L. and Wei, J. (2016) 'How Important Are Enjoyment and Mobility for Mobile Applications?', *Journal of Computer Information Systems*, 57(1), pp. 1–12. Available at: <https://doi.org/10.1080/08874417.2016.1181463>.
- Maquet, P. (2000) 'Functional neuroimaging of normal human sleep by positron emission tomography', *Journal of sleep research*, 9, pp. 207–31. Available at: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2869.2000.00214.x>.
- Mayes, S. *et al.* (2009) 'ADHD subtypes and comorbid anxiety, depression, and oppositional-defiant disorder: differences in sleep problems.', *J Pediatr Psychol.*, 34(3), pp. 328–37. Available at: <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsn083>.
- McCarthy, H., Skokauskas, N. and Frodl, T. (2014) 'Identifying a consistent pattern of neural function in attention deficit hyperactivity disorder: a meta-analysis', *Psychological Medicine*, 44(4), pp. 869–880. Available at: <https://doi.org/10.1017/S0033291713001037>.
- Mesce, M. *et al.* (2022) 'The impact of media on children during the COVID-19 pandemic: A narrative review', *Heliyon*, 8(12). Available at: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12489>.
- Moreau, V., Rouleau, N. and Morin, C. (2013) 'Sleep of children with attention deficit hyperactivity disorder: actigraphic and parental reports.', *Behav Sleep Med.*, 12, pp. 69–83. Available at: <https://doi.org/10.1080/15402002.2013.764526>.
- Nikkelen, S. *et al.* (2014) 'Media use and ADHD-related behaviors in children and adolescents: A meta-analysis', *Developmental Psychology*, 50(9), pp. 2228–2241. Available at: <https://doi.org/10.1037/a0037318>.
- O'Brien, L. (2009) 'The neurocognitive effects of sleep disruption in children and adolescents.', *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am.*, 18(4), pp. 813–23. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.chc.2009.04.008>.
- Ohannessian, C. (2009) 'Media Use and Adolescent Psychological Adjustment: An Examination of Gender Differences', *Journal of Child and Family Studies*, 18(5), pp. 582–593. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10826-009-9261-2>.
- Oner, P. and Oner, O. (2008) 'Relationship of ferritin to symptom ratings children with attention deficit hyperactivity disorder: effect of comorbidity.', *Child Psychiatry Hum Dev*, 39, pp. 323–30.
- Orzech, K. *et al.* (2016) 'Digital media use in the 2 h before bedtime is associated with sleep variables in university students.', *Comput Human Behav.*, 55(4), pp. 43–50. Available at: <https://doi.org/doi:10.1016/j.chb.2015.08.049>.
- Owens, J. (2005) 'The ADHD and sleep conundrum: a review.', *J Dev Behav Pediatr.*, 26, pp. 312–322. Available at: <https://doi.org/10.1097/00004703-200508000-00011>.
- Owens, J. *et al.* (2009) 'Subjective and objective measures of sleep in children with attention-deficit/hyperactivity disorder.', *Sleep Med*, 10, pp. 446–456. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2008.03.013>.

- Owens, J. *et al.* (2012) 'Future Research Directions in Sleep and ADHD Report of a Consensus Working Group', *Journal of attention disorders*, 17. Available at: <https://doi.org/10.1177/1087054712457992>.
- Paruthi, S., Brooks, L. and D'Ambrosio, C. (2016) 'Recommended Amount of Sleep for Pediatric Populations: A Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine.', *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 12(6), pp. 785–786.
- Plihal, W. and Born, J. (1997) 'Effects of early and late nocturnal sleep on declarative and procedural memory.', *J Cognit Neurosci*, (9), pp. 534–547.
- Polanczyk, G. *et al.* (2007) 'The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis. 10.1176/ajp.2007.164.6.942.', *Am J Psychiatry*, 164(6), pp. 942–8. Available at: <https://doi.org/10.1176/ajp.2007.164.6.942>.
- Power, S., Taylor, C. and Horton, K. (2017) 'Sleepless in school? The social dimensions of young people's bedtime rest and routines.', *Journal of Youth Studies*, 20(8), pp. 945–958. Available at: <https://doi.org/10.1080/13676261.2016.1273522>.
- Przybylski, A. *et al.* (2013) 'Motivational, emotional, and behavioral correlates of fear of missing out.', *Computers in Human Behavior*, 29(4), pp. 1841–1848.
- Radesky, J., Schumacher, J. and Zuckerman, B. (2015) 'Mobile and Interactive Media Use by Young Children: The Good, the Bad, and the Unknown Jenny S. Radesky, MD; Jayna Schumacher, MD; Barry Zuckerman, MD', *Pediatrics*, 135(1), pp. 1–3. Available at: <https://doi.org/10.1542/peds.2014-2251>.
- Rideout, V., Foehr, U. and Roberts, D. (2010) 'Generation M2: Media in the Lives of 8- to 18-Year-Olds', *KFF*. Available at: <https://www.kff.org/other/event/generation-m2-media-in-the-lives-of/> (Accessed: 25 April 2022).
- Ritschel, A. and Döpfner, M. (2022) 'Online-Elterntaining für die Behandlung von Kindern mit externalisierenden Verhaltensproblemen und affektiver Dysregulation. Prävention und Gesundheitsförderung', *Springer Verlag* [Preprint].
- Roffwarg, H., Muzio, J. and Dement, W. (1966) 'Ontogenetic development of the human sleep-dream cycle', *Science*, (152), pp. 604–619.
- Rowland, A., Lesesne, C. and Abramowitz, A. (2002) 'The epidemiology of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): a public health view.', *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*, 8, pp. 162–170. Available at: <https://doi.org/10.1002/mrdd.10036>.
- Roy, A. *et al.* (2020) 'Dental malocclusion among children with attention deficit hyperactivity disorder', *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 158(5), pp. 694–699. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.10.016>.
- Rucklidge, J. (2008) 'Gender differences in ADHD: implications for psychosocial treatments', *Expert Review of Neurotherapeutics*, 8(4), pp. 643–655. Available at: <https://doi.org/10.1586/14737175.8.4.643>.

- Russell, V. *et al.* (1995) 'Altered dopaminergic function in the prefrontal cortex, nucleus accumbens and caudate-putamen of an animal model of attention-deficit hyperactivity disorder – the spontaneously hypertensive rat.', *Brain Res.*, 676(343–351).
- Sagvolden, T. (2000) 'Behavioral validation of the spontaneously hypertensive rat (SHR) as an animal model of attention-deficit/hyperactivity disorder', *Neurosci Biobehav Rev.*, 24, pp. 31–39.
- Schieb, J. (2019) 'Dopamin, das aus dem Smartphone kommt (letzter Zugriff 06.08.2023)', *WDR Digitalistan* [Preprint]. Available at: <https://blog.wdr.de/digitalistan/dopamin-das-aus-dem-smartphone-kommt/>.
- Schlack, R. *et al.* (2007) 'KiGGS - Die Prävalenz der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland : Erste Ergebnisse aus dem Kinder- und Jugendgesundheitsurvey', *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*, 50(5-6), 827-835, 50(5–6), pp. 827–835. Available at: <https://doi.org/10.25646/356>.
- Schlarb, A. *et al.* (2012) 'Die Bedeutung von Schlaf und Schlafstörungen für Lernen und Gedächtnis bei Kindern – ein Überblick', *Lernen und Lernstörungen*, 1(4), pp. 255–280. Available at: <https://doi.org/10.1024/2235-0977/a000025>.
- Schlarb, A., Schwerdtle, B. & Hautzinger, M. (2010) 'Validation and psychometric properties of the German version of the Children's Sleep Habits Questionnaire (CSHQ-DE)', *Somnologie* 14, pp. 260–266. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11818-010-0495-4>
- Schlarb, A. *et al.* (2015) 'Sleep Duration and Sleep Problems in a Representative Sample of German Children and Adolescents', *Health*, 7(11). Available at: <https://doi.org/10.4236/health.2015.711154>.
- Schredl, M. and Reinhard, I. (2011) 'Gender differences in nightmare frequency: A meta-analysis', *Sleep Medicine Reviews*, 15(2), pp. 115–121. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2010.06.002>.
- Scott, H. and Woods, H. (2018) 'Fear of missing out and sleep: Cognitive behavioural factors in adolescents' nighttime social media use', *Journal of Adolescence*, 68, pp. 61–65. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2018.07.009>.
- Scott, N. *et al.* (2012) 'Sleep patterns in children with ADHD: A population-based cohort study from birth to 11 years', *Journal of sleep research*, 22. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2012.01054.x>.
- Sheldon, S. *et al.* (2014) *Principles and practice of pediatric sleep medicine*. Elsevier Health Sciences.
- Souto-Souza, D. *et al.* (2020) 'Is there an association between attention deficit hyperactivity disorder in children and adolescents and the occurrence of bruxism? A systematic review and meta-analysis.', *Sleep Med Rev.*, 53. Available at: <https://doi.org/doi:10.1016/j.smr.2020.101330>.
- Spork, P. (2010) 'Wir Unausgeschlafenen', *Die Zeit*, p. 44.

- Starkman, E. (2022) 'Adult ADHD and Internet Addiction', *WebMD*, October. Available at: <https://www.webmd.com/add-adhd/adult-adhd-internet-addiction> (Zugriff 06.08.2023).
- Stepanski, E. and Wyatt, J. (2003) 'Use the sleep hygiene in the treatment of insomnia.', *Sleep Med Rev*, 7(3), pp. 215–225.
- Sung, V. *et al.* (2008) 'Sleep problems in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: prevalence and the effect on the child and family.', *Arch Pediatr Adolesc Med.*, 162, pp. 336–342. Available at: <https://doi.org/10.1001/archpedi.162.4.336>.
- Tandon, A. *et al.* (2020) 'Sleepless due to social media? Investigating problematic sleep due to social media and social media sleep hygiene', *Computers in Human Behavior*, 113.
- Tarullo, A., Balsam, P. and Fifer, W. (2011) 'Sleep and infant learning', *Infant Child Dev.* 20th edn, pp. 35–46.
- Techniker Krankenkasse (2014) 'Jugend 3.0 – abgetaucht nach Digitalien? – TK-Studie zur Gesundheit und Mediennutzung von Jugendlichen. verfügbar unter <https://www.tk.de/centaurus/servlet/contentblob/657918/Datei/68121/TK-Broschuere-Medienkompetenz> (letzter Zugriff 07.08.2023)'.
- Thoma, V. *et al.* (2020) 'Media Use, Sleep Quality, and ADHD Symptoms in a Community Sample and a Sample of ADHD Patients Aged 8 to 18 Years', *Journal of Attention Disorders*, 24(4), pp. 576–589. Available at: <https://doi.org/10.1177/1087054718802014>.
- Thomas, R. *et al.* (2015) 'Prevalence of attention-deficit/hyperactivity disorder: a systematic review and meta-analysis.', *Pediatrics.*, 135(4).
- Tong, L., Ye, Y. and Yan, Q. (2018) 'The moderating roles of bedtime activities and anxiety/depression in the relationship between attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms and sleep problems in children.', *BMC Psychiatry*, 18(1), p. 289.
- Tremaine, R., Dorrian, J. and Blunden, S. (2010) 'Subjective and objective sleep in children and adolescents: Measurement, age, and gender differences', *Sleep and Biological Rhythms*, 8(4), pp. 229–238. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1479-8425.2010.00452.x>.
- UN Economic Commission for Europe (2010) 'Recommendations for the 2010 Censuses of Population and Housing'.
- Valkenburg, P. and Peter, J. (2013) 'The differential susceptibility to media effects model.', *J Commun.*, 63, pp. 221–243.
- Van den Bulck, J. (2004) 'Television viewing, computer game playing, and internet use and self-reported time to bed and time out of bed in secondary-school children.', *Sleep*, 27(1), pp. 101–104.
- Van der Heijden, K. *et al.* (2005) 'Idiopathic chronic sleep onset insomnia in attention-deficit/hyperactivity disorder: a circadian rhythm sleep disorder', *Chronobiology International*, 22(3), pp. 559–570. Available at: <https://doi.org/10.1081/CBI-200062410>.

- Van Veen, M. *et al.* (2010) 'Delayed circadian rhythm in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder and chronic sleep-onset insomnia', *Biological Psychiatry*, 67(11), pp. 1091–1096. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2009.12.032>.
- Vittrup, B. *et al.* (2014) 'Parental perceptions of the role of media and technology in their young children's lives.', *Journal of Early Childhood Research*, 14(1), pp. 43–54.
- Vorderer, P., Krömer, N. and Schneider, F. (2016) 'Permanently online - Permanently connected: Explorations into university students' use of social media and mobile smart devices.', *Computers in Human Behavior*, 63, pp. 694–703.
- Wagner, J. and Schlarb, A.A. (2012) 'Subtypes of ADHD and their association with sleep disturbances in children', *Somnologie - Schlafforschung und Schlafmedizin*, 16(2), pp. 118–124. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11818-012-0569-6>.
- Wahl, S. *et al.* (2019) 'The inner clock-Blue light sets the human rhythm', *Journal of Biophotonics*, 12(12), p. e201900102. Available at: <https://doi.org/10.1002/jbio.201900102>.
- Wang, L. *et al.* (2019) 'Sleep and body mass index in infancy and early childhood (6-36 mo): a longitudinal study', *Pediatric Obesity*, 14(6). Available at: <https://doi.org/10.1111/ijpo.12506>.
- Weinberg, A. and Lejoyeux, M. (2020) 'Neurobiological mechanisms underlying internet gaming disorder .', *Dialogues Clin Neurosci.*, 22(2), pp. 114–126.
- Weinberg, W. and Brumback, R. (1990) 'Primary disorder of vigilance: a novel explanation of inattentiveness, daydreaming, boredom, restlessness, and sleepiness.', *J Pediatr*, 116, pp. 720–5.
- Werling, A. *et al.* (2022) 'Problematic use of digital media in children and adolescents with a diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder compared to controls. A meta-analysis.', *J Behav Addict.*, 11(2), pp. 305–25. Available at: <https://doi.org/10.1556/2006.2022.00007>.
- Wiater, A., Lehmkuhl, G. and Alfer, D. (2020) *Praxishandbuch Kinderschlaf - Grundlagen, Diagnostik, Therapie*. 1. Elsevier.
- Wiater, A. and Scheuermann, P. (2007) 'Diagnostik von Schlafstörungen', *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 155, pp. 600–607. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00112-007-1559-9>.
- Wiggs, L., Montgomery, P. and Stores, G. (2005) 'Actigraphic and parent reports of sleep patterns and sleep disorders in children with subtypes of attention-deficit hyperactivity disorder.', *Sleep*, 28, pp. 1437–1445.
- Xu, X. *et al.* (2015) 'The influence of social media on sleep quality: A study of undergraduate students in Chongqing, China', *Nursing & Care*, 4(3), pp. 1–7.
- Zimmerman, F. and Christakis, D. (2007) 'Associations between content types of early media exposure and subsequent attentional problems.', *Pediatrics*, 120, pp. 986–992.

8. ERKLÄRUNG ZUM EIGENANTEIL

Ich versichere hiermit an Eides Statt, dass meine Dissertation, abgesehen von Ratschlägen meiner Betreuerin und meiner sonstigen akademischen Lehrer, nach Form und Inhalt meine eigene Arbeit ist, dass ich keine anderen als die in der Arbeit aufgeführten Quellen und Hilfsmittel benutzt habe, und dass meine Arbeit bisher keiner anderen akademischen Stelle als Dissertation vorgelegen hat, weder ganz noch in Teilen. Die Arbeit wurde in der Klinik für Kinder und Jugendmedizin unter Betreuung von Priv.-Doz. Dr. med Mirja Quante durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgte nach Beratung durch das Institut für Biometrie. Die Abbildungen 1-14 und Tabellen 1-11 wurden mit dem Programm Microsoft Excel für Windows, Version 2021 erstellt. Zur Überprüfung von Rechtschreibung und Grammatik wurde das Programm Microsoft Word für Windows, Version 2021 verwendet.

Tübingen, 05.07.2025

Ort, Datum

Unterschrift Doktorandin

9. DANKSAGUNG

Zuerst möchte ich mich sehr herzlich bei allen bedanken, die mir bei der Erstellung dieser Dissertation Beistand geleistet haben. Dieser Dank gilt vor allem Frau PD Dr. med. Mirja Quante, meiner Doktormutter. Ohne ihre beständige Unterstützung und ihren beharrlichen Einsatz wäre diese Arbeit nicht realisierbar gewesen.

Darüber hinaus möchte ich Prof. Dr. Annette Conzelmann danken, die sich mit ihrer wissenschaftlichen Expertise bereit erklärte, meine Dissertation zu begutachten.

Außerdem möchte ich mich bei allen Mitarbeitern der Schlaflabore Tübingen, Landshut, Regensburg und Datteln bedanken, ohne die die Erhebung der Daten nicht möglich gewesen wäre. Insbesondere möchte ich mich bei Frau Dr. med. Nadja Kaiser, Frau Ruth Luigart, Herrn Prof. Dr. med. Sebastian Kerzel und Frau Patrizia Kutz bedanken. Mein besonderer Dank richtet sich zudem an das gesamte Team des Tübinger Schlaflabors.

Mein Dank gilt auch der Universitätsklinik Tübingen, die mir die Möglichkeit gegeben hat, in einem fördernden Umfeld zu forschen, sowie für die Bereitstellung der notwendigen Ressourcen. Bei dieser Arbeit wurde die methodische Beratung des Instituts für Klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie der Universität Tübingen in Anspruch genommen. Für die Unterstützung möchte ich mich bei Frau Dr. Stauch herzlich bedanken.

Des Weiteren möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken, die mir in allen Lebensabschnitten bedingungslos zur Seite gestanden und mir sehr viel ermöglicht haben. Eure Geduld, Liebe und Unterstützung haben mir die nötige Kraft gegeben, auch in schwierigen Phasen weiterzumachen.

Ebenso möchte ich meinen Freunden, Freundinnen und meinem Freund danken, die diese Reise mit mir geteilt und mich auf vielfältige Weise unterstützt und bereichert haben.

Abschließend, aber dafür umso mehr danke ich allen Studienteilnehmern und ihren Familien, die die Fragebögen ausgefüllt und somit einen Beitrag zur wissenschaftlichen Forschung geliefert haben. Vielen Dank!

10. ANHANG

Fragebögen

Messinstrument DISYPS-III FBB-ADHS (Döpfner, Götz-Dorten, 2017,
Abfragung nach den Kriterien des ICD-10 und DSM-5)