

Aus dem Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI)
der Universitätsmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Der Einfluss des Einschulungsalters auf Schlafqualität und Schulerfolg
Auswertungen im Rahmen einer bundesweiten Kohortenstudie
mit Waldorfschüler/-innen.

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der
Medizin
der Universitätsmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von

Julia Pannenbeckers
aus Moskau

Mainz, 2021

Wissenschaftlicher Vorstand:	Univ.-Prof. Dr. ...
1. Gutachter:	Univ.-Prof. Dr. ...
2. Gutachter:	Univ.-Prof. Dr. ...
Tag der Promotion:	07.12.2021

Für Marc und Oskar

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	IV
Anhangsverzeichnis	V
1 Einleitung	1
2 Literaturdiskussion.....	3
2.1 Theorie der Einschulung	3
2.1.1 Einschulungsentscheidung.....	3
2.1.2 Zahlen zur Einschulung.....	5
2.2 Schlafqualität	6
2.2.1 Definition	6
2.2.2 Schlafentwicklung im Kindesalter	6
2.2.3 Schlafstörungen – Definition.....	7
2.2.4 Schlafstörungen im Kindesalter	8
2.2.5 Epidemiologie der Schlafstörungen im Kindesalter	11
2.2.5 Einflussfaktoren auf die Schlafqualität.....	12
2.3 Schulerfolg	14
2.3.1 Definition	14
2.3.2 Einflussfaktoren auf den Schulerfolg	15
2.4 Aktueller Stand der Forschung.....	18
2.4.1 Einschulungsalter und Schlafqualität.....	18
2.4.2 Einschulungsalter und Schulerfolg	18
2.5 Ziele und Hypothesen	20
2.6 Datengrundlage: Das IPSUM-Forschungsprojekt	22
2.6.1 Studiendesign und Setting.....	22
2.6.2 Analysestichprobe und Untersuchungszeiträume	22
3 Material und Methoden.....	24
3.1 Instrumente	24
3.2 Kausale Modelle	26
3.3 Auswahl der Analysestichprobe	28

3.4	Operationalisierung der Variablen.....	29
3.4.1	Zielvariablen	29
3.4.2	Unabhängige Variablen	30
3.5	Umgang mit fehlenden Werten	33
3.5.1	Zielvariablen	33
3.5.2	Unabhängige Variablen	33
3.6	Statistische Analyse	34
3.6.1	Deskriptive Analysen	34
3.6.2	Non-Response-Analyse.....	34
3.6.3	Einschulungsalter und Schlafqualität.....	34
3.6.4	Einschulungsalter und Schulerfolg	36
3.6.5	Sensitivitätsanalyse	36
4	Ergebnisse	38
4.1	Analysestichprobe.....	38
4.1.1	Beschreibung der Analysestichprobe	38
4.1.2	Non-Response-Analyse.....	42
4.2	Einschulungsalter und Schlafqualität	44
4.2.1	Deskriptive Analysen	44
4.2.2	Lineare Regressionsanalysen	46
4.3	Einschulungsalter und Schulerfolg.....	50
4.3.1	Deskriptive Analyse	50
4.3.2	Boden- und Deckeneffekte	51
4.3.3	Lineare Regressionsanalysen	52
4.3.4	Sensitivitätsanalyse	58
5	Diskussion.....	59
5.1	Zusammenfassung der Hauptergebnisse	59
5.2	Diskussion der Methoden.....	61
5.2.1	Studiendesign.....	61
5.2.2	Analysestichprobe	61
5.2.3	Instrumente	64
5.2.4	Kausale Modelle	65
5.2.5	Fehlende Werte, Non-Response- und Sensitivitätsanalyse.....	66
5.2.6	Statistische Analysen	67
5.3	Diskussion der Ergebnisse.....	68

5.3.1	Einschulungsalter und Schlafqualität.....	68
5.3.2	Einschulungsalter und Schulerfolg	72
5.4	Limitationen.....	77
5.5	Fazit und Ausblick.....	78
5.5.1	Einschulungsalter und Schlafqualität.....	78
5.5.2	Einschulungsalter und Schulerfolg	79
6	Zusammenfassung	80
7	Literaturverzeichnis.....	82
8	Anhang	96
9	Danksagung	109
10	Tabellarischer Lebenslauf.....	110

Abkürzungsverzeichnis

ADHS	Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitäts-Störung
APA	American Psychiatric Association
BVJ	Berufsvorbereitungsjahr
CCA	Complete Case Analysis
CSHCN	Children with Special Health Care Needs
CSHQ	Children's Sleep Habits Questionnaire
DAG	Directed Acyclic Graph
DSM-5	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
ICD-10	International Classification of Diseases, 10th edition)
ICSD-3	International Classification of Sleep Disorders
IGLU	Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung
ISCED	International Standard Classification of Education
KIGGS	Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland
MPH	Methylphenidat
MW	Mittelwert
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PISA	Programme for International Student Assessment
SEU	Schuleingangsuntersuchung
SD	Standardabweichung
SDSC	Sleep Disturbance Scale for Children
SDQ	Strengths and Difficulties Questionnaire
SE	Standardfehler
SIMCE	National System of Quality Assessment in Education Survey
TIMS	Trends in International Mathematics and Science Study
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation
WHO	World Health Organisation

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anteil (%) vorzeitig und verspätet eingeschulter Kinder in Deutschland 1995 bis 2008 (26).....	4
Abbildung 2: Anteil (%) vorzeitig und verspätet eingeschulter Kinder: Staatliche Grundschulen und Waldorfschulen in Deutschland im Schuljahr 2008/2009 (26).	5
Abbildung 3: Prävalenzen (%) von schlafbezogenen Problemen anhand Subskalen des SDSC bei Kindern aufgeteilt nach Alter (56).....	11
Abbildung 4: DAG für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schlafqualität	27
Abbildung 5: DAG für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schulerfolg.....	27
Abbildung 6: Darstellung der Auswahl der Analysestichprobe für die Sensibilitätsanalyse (ohne Ausschluss wegen fehlender Fragebögen)	37
Abbildung 7: Darstellung der Auswahl der Analysestichprobe	38
Abbildung 8: Absolute Häufigkeit des Einschulungsalters der Analysestichprobe (n = 835) im Schuljahr 2008/2009	39
Abbildung 9: Schlafqualität Allgemein anhand SDSC: Anteil (%) der Kinder mit grenzwertiger oder pathologischer Schlafqualität; Vor Einschulung, am Ende der zweiten Klasse und am Ende der Grundschulzeit; Gesamt und nach Geschlecht getrennt.....	44
Abbildung 10: Anteil (%) der Kinder im grenzwertigen oder pathologischem Bereich der einzelnen Domänen des SDSC; Vor Einschulung, am Ende der zweiten Klasse und am Ende der Grundschulzeit.....	45
Abbildung 11: Streudiagramm: Zusammenhang zwischen SDSC-Score 2010 und Einschulungs- alter (n=828).....	47
47	
Abbildung 12: Streudiagramm: Zusammenhang zwischen SDSC-Score 2012 und Einschulungs- alter (n=830).....	47
Abbildung 13: Mittelwerte der Schulleistung im Allgemeinen und in Mathematik am Ende der zweiten Klasse und am Ende der Grundschulzeit, getrennt für Mädchen und Jungen	50

Abbildung 14: Häufigkeitsverteilungen der Punktwerte in den Skalen Schulleistung Allgemein 2010, Schulleistung Allgemein 2012, Schulleistung Mathematik 2010 und Schulleistung Mathematik 2012	51
Abbildung 15: Streudiagramm: Zusammenhang zwischen Schulleistung Allgemein 2010 und Einschulungsalter (n=742)	53
Abbildung 16: Streudiagramm: Zusammenhang zwischen Schulleistung Mathematik 2010 und Einschulungsalter (n=742)	53
Abbildung 17: Streudiagramm: Zusammenhang zwischen Schulleistung Allgemein 2012 und Einschulungsalter (n=796)	54
Abbildung 18: Streudiagramm: Zusammenhang zwischen Schulleistung Mathematik 2012 und Einschulungsalter (n=796)	54

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einteilung der Schlafstörungen nach ICSD-3 / ICD-10.....	7
Tabelle 2: Festgelegter Zeitraum des Geburtsdatums für fristgerechte Einschulung im Schuljahr 2008/2009 nach Bundesland getrennt	28
Tabelle 3: Festgelegtes Datum des Schulbeginns 2008 nach Bundesländern sortiert	30
Tabelle 4: Beschreibung der Analysestichprobe im Studienjahr 2008 (n = 835); Absolute und relative Häufigkeiten gesamt und nach Geschlecht getrennt sowie Durchschnittsalter mit Standardabweichung	41
Tabelle 5: Charakteristika der Analysestichprobe (n = 835) und der Non-Responder (n = 2.135) im Studienjahr 2008; Absolute und relative (ohne Anteil der fehlenden Angaben) Häufigkeiten	42
Tabelle 6: Vergleich der Analysestichprobe mit der Gruppe der Non-Responder mittels Chi-Quadrat-Test. (Keine erwarteten Zelhäufigkeiten waren <5.)	43
Tabelle 7: Multiple lineare Regression: Unadjustiertes und adjustiertes Modell für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und SDSC-Punktzahl 2010	48
Tabelle 8: Multiple lineare Regression: Unadjustiertes und adjustiertes Modell für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und SDSC-Punktzahl 2012	49
Tabelle 9: Deskriptive Skalenkennwerte in den Skalen Schulleistung Allgemein und Mathematik 2010 bzw. 2012(Boden = 1 Punkt; Decke = 9 Punkte).....	51
Tabelle 10: Multiple lineare Regression: Unadjustiertes und adjustiertes Modell für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schulleistung im Allgemeinen, sowie Schulleistung in Mathematik im Schuljahr 2010.....	55
Tabelle 11: Multiple lineare Regression: Unadjustiertes und adjustiertes Modell für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schulleistung im Allgemeinen, sowie Schulleistung in Mathematik im Schuljahr 2012.....	57
Tabelle 12: Sensitivitätsanalyse: Multiple lineare Regression mit allen Studienteilnehmern nach Ausschluss der Schweizer Schule und aller nicht fristgerecht eingeschulter Kinder (n = 2.671)	58

Anhangsverzeichnis

Anhang 1: Einschulungsdaten Deutschland im Schuljahr 2008/2009	96
Anhang 2: Übersicht Stichtage zum Zeitpunkt 2008 (grün) und angestrebte Stichtage (grau); jeweils mit Jahreszahl, seit wann der Stichtag besteht; Bundesländer im Vergleich.....	97
Anhang 3: SDSC / Version 4.6 / Pädiatrische Schlafmedizin / Universitätsklinikum Tübingen.....	98
Anhang 4: Grenzwerte für die Auswertung des SDSC; nach Kategorien und zugehörigen Fragen getrennt.....	99
Anhang 5: Niveaustufen ISCED 2011 - mit entsprechendem ISCED 1997-Level, sowie Zuordnung der Antwortmöglichkeiten im Fragebogen	99
Anhang 6: CSHCN-Screener / Kinder- und Jugendgesundheitssurvey / Robert Koch Institut / © Berlin 2003	100
Anhang 7: Dummy-Codierung für die lineare Regression	101
Anhang 8: Schlafqualität Allgemein anhand SDSC-Score: Anzahl (%) der Kinder im unauffälligen, grenzwertigen oder pathologischem Bereich; Vor Einschulung, am Ende der zweiten Klasse und am Ende der Grundschulzeit	102
Anhang 9: Absolute Anzahl, sowie gültige % der einzelnen Domänen des SDSC im Erhebungsjahr 2010 und 2012.....	102
Anhang 10: Anteil (%) der Kinder im grenzwertigen oder pathologischem Bereich der einzelnen Domänen des SDSC; Vor Einschulung, am Ende der zweiten Klasse und am Ende der Grundschulzeit	103
Anhang 11: Absolute und relative Häufigkeiten der Schlafqualität im Jahr 2010 und 2012 gesamt und nach Geschlecht getrennt, sowie durchschnittliches Einschulungsalter mit Standardabweichung	104
Anhang 12: Lineare Regression: Einzelne Domänen des SDSC und Einschulungsalter; Adjustiertes R^2 , B, P-Wert Für die Erhebungsjahre 2010 und 2012.....	105
Anhang 13: Lineare Regressionsanalyse: Einfluss der Drittvariablen auf den SDSC-Score 2010 und SDSC-Score 2012	105
Anhang 14: Deskriptive Statistik der Variable Schulleistung im Allgemeinen und Schulleistung in Mathematik für die Erhebungsjahre 2010 und 2012	106

Anhang 15: Lineare Regression (bivariat): Schulleistungen im Allgemeinen/ Schulleistung in Mathematik und Einschulungsalter; Adjustiertes R^2 , B, P-Wert Und 95%-KI für die Erhebungsjahre 2010 und 2012	106
Anhang 16: Lineare Regressionsanalyse: Einfluss der Drittvariablen auf die Schulleistung im Allgemeinen und in Mathematik in den Erhebungsjahren 2010 und 2012.....	107
Anhang 17: Sensitivitätsanalyse: Multiple lineare Regression mit allen Studienteilnehmern (n = 3.089): Adjustierte Modelle für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schlafqualität im Schuljahr 2010 und 2012	108
Anhang 18: Sensitivitätsanalyse: Multiple lineare Regression mit allen Studienteilnehmern (n = 3.089): Adjustierte Modelle für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schulleistung im Allgemeinen, sowie Schulleistung in Mathematik im Schuljahr 2012.....	108

1 Einleitung

Der Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und schulischer Leistung konnte in der Vergangenheit wiederholt gezeigt werden (1-6). Jüngere Schulanfänger weisen im Vergleich zu ihren älteren Klassenkameraden schlechtere Schulleistungen auf, wiederholen häufiger eine Klasse und sind in höheren weiterführenden Schulen unterrepräsentiert (1, 7).

Ein Erklärungsansatz ist eine unterschiedliche kognitive Reifung, denn in Deutschland kann beim Eintritt in die Schule ein Altersunterschied von bis zu einem Jahr entstehen, was circa ein Sechstel der bisherigen Lebenszeit ausmacht. Eine weitere Theorie ist, dass die Kinder beim Übergang in die Schule, auch Transition genannt, einer Phase der „markanten, beschleunigten Veränderung“ (8), vermehrtem Stress ausgesetzt sind. Je jünger die Kinder, desto mehr Stress wird dabei möglicherweise empfunden, was mit einer steigenden Diagnose- und Medikationsprävalenz von ADHS¹ (9, 10) einhergeht. ADHS wiederum beeinflusst, wie mehrfach untersucht (11-14), negativ die Schulleistung.

Ein weitere Theorie ist, dass der mit der Einschulung einhergehende Stress zu vermehrten Schlafproblemen führt, welche in der Folge das Auftreten von ADHS und damit verminderte schulische Leistungen begünstigen. Schlafstörungen im Kindesalter werden oft mit Verhaltensauffälligkeiten, Schulproblemen, verminderter Leistungsfähigkeit und Hyperaktivität assoziiert (15). Die Prävalenz von Schlafstörungen bei Grundschulkindern, die je nach Angabe 20 % bis 66 % (16-18) beträgt, verdeutlicht, dass es sich hier um einen Bestandteil der Gesundheit von Kindern handelt, der nicht zu vernachlässigen ist.

In dieser Arbeit soll untersucht werden, ob das Einschulungsalter die Schlafqualität und die schulischen Leistungen beeinflusst und insbesondere, ob die Schlafqualität ein Mediator für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und schulischer Leistung ist.

¹ Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitäts-Störung

Die Population in dieser Studie bietet durch die Betrachtung von Grundschulkindern an Waldorfschulen eine Besonderheit. Diese zeichnen sich durch Rudolf Steiners Walddorfpädagogik aus, nach der die Kinder vor der Einschulung zunächst eine gewisse körperliche, kognitive und soziale Reife erlangt haben müssen (19). Die betrachtete Population wurde also bereits vorgefiltert und sollte nur Kinder enthalten, die von den jeweiligen Schulen als physisch und psychisch ausreichend reif beurteilt wurden. Die individuellen Lernvoraussetzungen sollten also geringere Diskrepanzen unter den Kindern aufweisen. Dies bietet bei der Betrachtung hinsichtlich des Alterseffektes eine Besonderheit.

2 Literaturdiskussion

2.1 Theorie der Einschulung

2.1.1 Einschulungsentscheidung

Einschulungsentscheidung an staatlichen Schulen

Die Einschulungsentscheidung orientiert sich an gesetzlichen Regelungen, wie beispielsweise der Stichtagregelung, welche 1964 im Hamburger Abkommen ihren Ursprung hat (20). Der damals als Stichtag festgelegte 30. Juni bedeutete, dass für jedes Kind, welches im Zeitraum vom 1. Januar bis zum 30. Juni desselben Jahres das 6. Lebensjahr vollendet hatte, am 1. August die Schulpflicht begann. Dieses vergleichsweise späte Einschulungsalter führte allerdings in Kombination mit langen Ausbildungszeiten dazu, dass junge Erwachsene im internationalen Vergleich recht spät in den Arbeitsmarkt eintraten. Durch mehrere Bildungsreformen (20-22) wurde der ursprüngliche Stichtag also stückweise nach hinten verschoben und variiert nun bundesweit zum Teil erheblich. Insgesamt gibt es zurzeit sechs Stichtage in Deutschland, die zwischen dem 30.06. und dem 31.12. liegen. Die Stichtage der einzelnen Bundesländer im Schuljahr 2008/2009 werden in Anhang 2 aufgelistet.

Da Kinder bei gleichem Alter allerdings einen individuellen Entwicklungsstand aufweisen können, ermöglichen fast alle Bundesländer Ausnahmen von der sogenannten fristgemäßen Einschulung (23). Eltern können ihre schulpflichtigen Kinder ein Jahr vom Schulbesuch zurückstellen lassen. Andersherum können sie auch einen Antrag stellen, um nach dem Stichtag geborene, und damit noch nicht schulpflichtige Kinder vorzeitig einschulen zu lassen. Die Entwicklung von vorzeitigen und verspäteten Einschulungen in Deutschland von 1997 bis 2008 ist in Abbildung 1 dargestellt. Dabei fällt auf, dass es zu einem Rückgang von Zurückstellungen schulpflichtiger Kinder und damit verspäteter Einschulungen gekommen ist (24). Vorzeitige Einschulungen, und damit auch der Anteil relativ jüngerer Kinder im Klassenverband, sind bis 2004 dagegen kontinuierlich angestiegen (ebd.).

Die Einschulungsentscheidung wird zusätzlich zum Alter auch von der sogenannten Schulfähigkeit abhängig gemacht. In den Erläuterungen der Bundesländer findet man jedoch keine eindeutige Definition, welche Fähigkeiten ein Kind aufweisen muss, um

als schulreif zu gelten. Es werden allgemeine Formulierungen, wie „körperliche und geistige Schulfähigkeit und soziales Verhalten“ verwendet, um die Schulfähigkeit zu umschreiben (25).

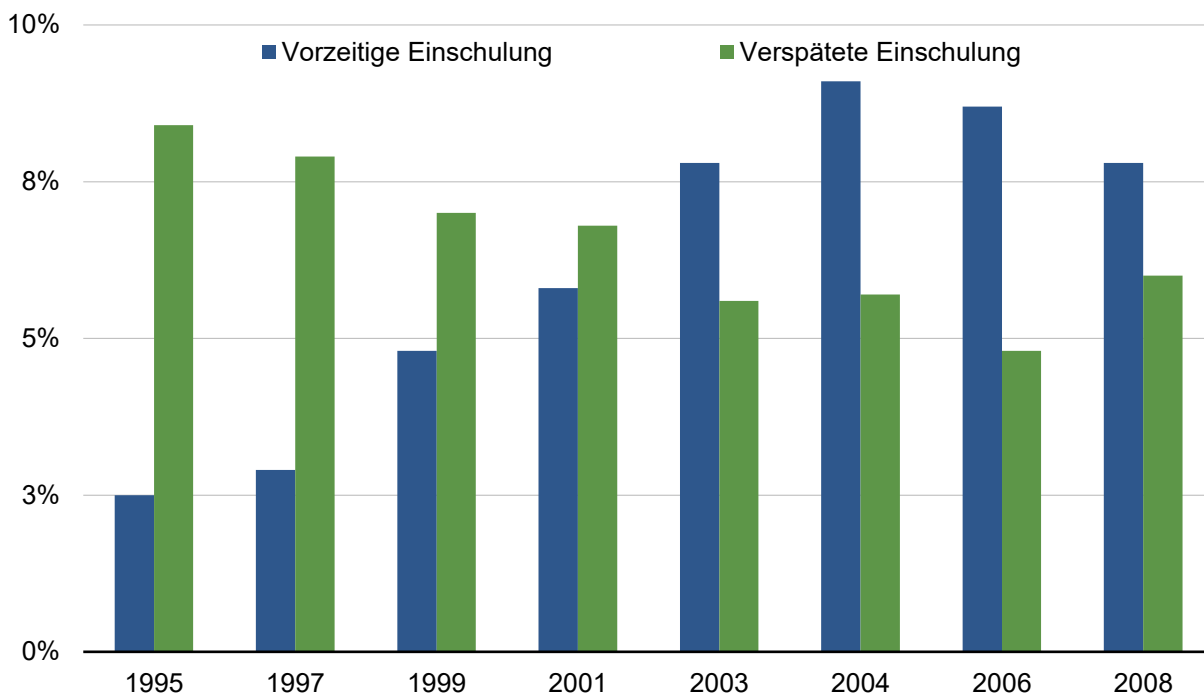


Abbildung 1: Anteil (%) vorzeitig und verspätet eingeschulter Kinder in Deutschland 1995 bis 2008 (26).

Einschulungsentscheidung an Waldorfschulen

Waldorfschulen unterliegen als Privatschulen zwar ebenfalls der Schulpflicht, jedoch keinen staatlichen Stichtagregelungen. Vor allem der Grundgedanke oben genannter Bildungsreformen, Kinder durch nach hinten verschobene Stichtage früher einzuschulen, widerspricht dem waldorfpädagogischen Reifekonzept. Deswegen behielten die Waldorfschulen den ursprünglichen Stichtag am 30.06. bei. Ob ein Kind zu diesem Zeitpunkt reif genug ist, um in die Schule aufgenommen zu werden, entscheidet aber in erster Linie kein Stichtag, sondern das schuleigene Aufnahmegremium. Dieses trifft seine Entscheidung hauptsächlich auf Grundlage der Ergebnisse der Schuleingangsuntersuchung (19). Hierbei wird die Schulreife, Schulfähigkeit und Schulbereitschaft anhand verschiedener Faktoren beurteilt. Ergänzend zur Betrachtung der physischen Reife werden auch individuelle soziale, psychisch-emotionale und kognitive Faktoren berücksichtigt (19, 27). Zusätzlich zu den oben genannten werden folgende Gesichtspunkte betrachtet: Spielverhalten, Befindlichkeit der Grob- und Feinmotorik, das Gedächtnis- und das Vorstellungsvermögen des Kindes (27).

2.1.2 Zahlen zur Einschulung

Im Schuljahr 2008/2009 wurden in Deutschland 729.428 Kinder eingeschult.² Davon begannen 702.243 (96 %) der Kinder an staatlichen Grundschulen³ und 5.975 (0,9 %) an Waldorfschulen ihre Bildungslaufbahn. Der Geschlechteranteil ist hierbei nahezu identisch: der Anteil der Mädchen in Grundschulen beträgt 49 %, in Waldorfschulen 48 %. Auffällig sind allerdings die Unterschiede in den Anteilen der vorzeitig, fristgerecht, und verspätet Eingeschulten. Während staatliche Grundschulen 6 % der Kinder vorzeitig eingeschult haben, beträgt dieser Anteil in den Waldorfschulen nur 2 %. Hinsichtlich der verspäteten Einschulungen verhält es sich umgekehrt: 5 % der Grundschüler und 12 % der Waldorfschüler wurden verspätet in die Schule aufgenommen. Der Vergleich wird in Abbildung 2 veranschaulicht. Betrachtet man die Geschlechterunterschiede, fällt außerdem auf, dass bei den verspätet Eingeschulten der Anteil der Mädchen mit 39 % deutlich unter dem der Jungen mit 61 % liegt. Gleiches lässt sich an den staatlichen Grundschulen beobachten. Hier sind 37 % der verspätet eingeschulten Kinder Mädchen und 63 % Jungen. Bei den vorzeitigen Einschulungen machen die Mädchen an Grundschulen einen Anteil von 59 % und an Waldorfschulen von 50 % aus (26).

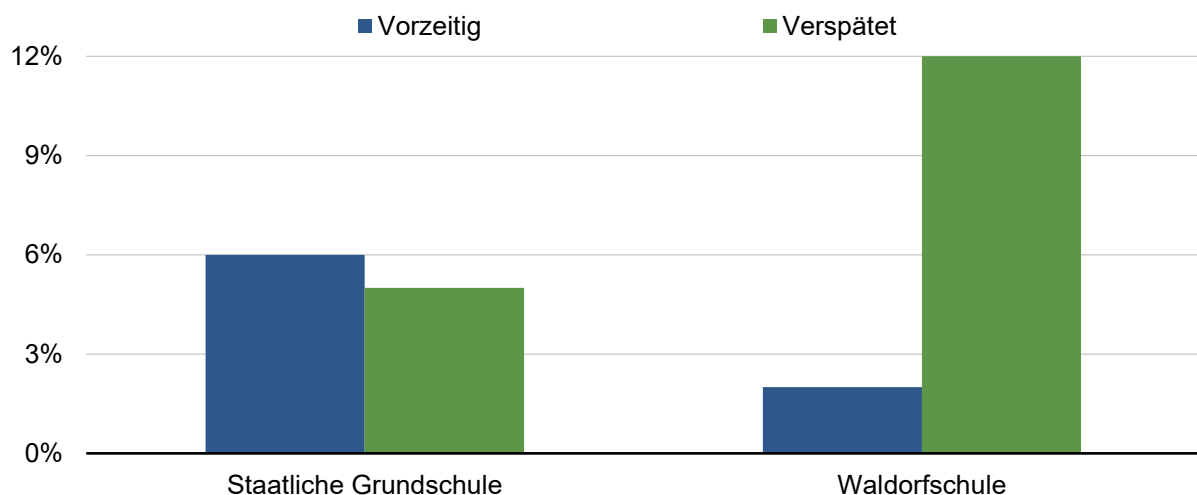


Abbildung 2: Anteil (%) vorzeitig und verspätet eingeschulter Kinder: Staatliche Grundschulen und Waldorfschulen in Deutschland im Schuljahr 2008/2009 (26).

² Die Zahl beinhaltet Grundschulen, Freie Waldorfschulen, Integrierte Gesamtschulen und Förderschulen.

³ Die Grundschulen werden inklusive Integrierter Gesamtschulen und ohne Förderschulen betrachtet.

2.2 Schlafqualität

2.2.1 Definition

Über den Begriff der Schlafqualität liegt in der Literatur keine einheitliche Definition vor. So kann man bei der Darstellung des Schlafes zwar die Schlafstruktur mittels messbarer Einheiten beschreiben. Diese stimmen allerdings nicht zwingend mit der erlebten Schlafqualität überein. Man kann den Schlaf auf zwei unterschiedlichen Ebenen betrachten. Zum einen lässt sie sich mittels polysomnographischer Parameter auf objektiver Ebene messen. Zum anderen gibt es die subjektive Ebene, die durch das Individuum selbst anhand der Schlafdauer, der Einschlaf latenz, der Anzahl der Aufwachvorgänge, sowie angesichts des Wohlbefindens und der Ermüdung nach dem Aufwachen beurteilt wird (28). Diese Parameter lassen sich beispielsweise mithilfe einer ausführlichen Anamnese, Fragebögen oder Schlaftagebüchern erfragen (29).

2.2.2 Schlafentwicklung im Kindesalter

Der Schlaf verändert sich im Laufe des Lebens hinsichtlich der Schlafdauer, der Verteilung des Schlafs über den Tag-Nacht-Rhythmus, sowie die Schlafstruktur erheblich. Im Allgemeinen unterteilt man den Schlaf in sogenannte REM⁴-Schlafphasen und Non-REM-Schlafphasen, welche im zyklischen Wechsel verlaufen (30). Dabei sind Schlaf-zyklen von Kindern mit einer Zyklusdauer von 45 bis 60 Minuten deutlich kürzer als bei Erwachsenen, bei denen ein Zyklus etwa 80 bis 120 Minuten umfasst (31). Zudem weisen die Schlafphasen bei Kindern einen höheren Anteil des REM-Schlafs auf. Während der Anteil des REM-Schlafs bei Säuglingen noch 60 % der Schlafenszeit ausmacht (ebd.), reduziert er sich bei Erwachsenen auf circa 25 bis 30 % (32). Auch die Schlafdauer verkürzt sich enorm. Kinder im Alter von drei Jahren benötigen noch circa 11 bis 12 Stunden Schlaf. Im durchschnittlichen Einschulungsalter beträgt die Schlafdauer etwa 10,5 Stunden. Bis zum Ende der Grundschulzeit reduziert sich die Schlafdauer auf etwa 9,8 Stunden (33).

⁴ Unter REM (‘rapid eye movements’) -Schlaf versteht man eine Schlafphase, in welcher das Träumen stattfindet. Sie ähnelt elektrophysiologisch dem Wachzustand (Wiater et al., 2014).

2.2.3 Schlafstörungen – Definition

Schlafstörungen sind allgemein durch das subjektive Leiden unter Schwierigkeiten beim Ein- oder Durchschlafen (Insomnien) und/oder durch Tagesschläfrigkeit (Hypersomnie) charakterisiert. Dabei können Qualität, Dauer und Schlaftiefe des Schlafes beeinträchtigt sein. Ein weiterer Aspekt von Schlafstörungen können die vom Patienten oder Angehörigen als störend wahrgenommene anormalen Erlebnisse oder Verhaltensweisen sein (z. B. Parasomnien) (34). Nach Ausschluss von organischen Ursachen für die schlafassoziierten Probleme, gründet die Therapie auf einer Verbesserung der Schlafhygiene und gegebenenfalls verhaltenstherapeutischer Behandlung. Zur Pharmakotherapie bei Schlafstörungen des Kindes- und Jugendalters sind in Deutschland bisher nur wenige Medikamente zugelassen. Dazu gehören eine Auswahl von Antihistaminika, Antipsychotika, Benzodiazepine und Phytopharmaka, welche je nach Schlafstörung, Alter des Patienten und abhängig von organischen oder psychiatrischen Komorbiditäten eingesetzt werden (ebd.). Es existieren momentan drei Systeme zur Einteilung von Schlafstörungen: Die ICSD-3⁵ (35), die ICD-10⁶ (36), sowie die DSM-5⁷ (34). In Deutschland ist für Ärzte aktuell die ICD-10 gültig (37). In Tabelle 1 werden die sechs Hauptkategorien nach ICSD-3, sowie die Einteilung nach ICD-10 genannt. Die Einteilung nach DSM-5 orientiert sich an den beiden dargestellten Systemen.

Tabelle 1: Einteilung der Schlafstörungen nach ICSD-3 / ICD-10

nach ICSD-3		nach ICD-10	
I	Insomnien	F51.0	Nichtorganische Insomnie
II	Schlafbezogene Atmungsstörungen	F51.1	Nichtorganische Hypersomnie
III	Zentrale hypersomnische Störungen	F51.2	Nichtorganische Störung des Schlaf-Wach-Rhythmus
IV	Zirkadiane Schlaf-Wach-Rhythmusstörungen	F51.3	Somnambulismus (Schlafwandeln)
V	Parasomnien	F51.4	Pavor nocturnus (Nachtangst)
VI	Andere Schlafstörungen	F51.5	Alpträume

⁵ Internationalen Klassifikation von Schlafstörungen (International Classification of Sleep Disorders), herausgegeben von der American Academy of Sleep Medicine, seit 2014

⁶ Internationale Klassifikation von Krankheiten (International Classification of Diseases, 10th edition), herausgegeben von der WHO, seit 1994

⁷ Diagnostischer und statistischer Leitfaden psychischer Störungen, (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders), herausgegeben von der APA (American Psychiatric Association); 5. Auflage, seit 2013

2.2.4 Schlafstörungen im Kindesalter

Vor allem für Kinder können Schlafstörungen enorm entwicklungsrelevant sein. So können diese beispielsweise Defizite der schulischen Leistung (30) zur Folge haben und über eine Steigerung der Tagesmüdigkeit die Lebensqualität negativ beeinflussen (38, 39). Außerdem kann eine schlechte Schlafqualität zu vermehrter Aggressivität (40), sowie zu erhöhter Suizidalität im Erwachsenenalter führen (41). Das Erkennen und Therapieren von Schlafstörungen hat im Kindesalter eine besondere Relevanz, da eine ausbleibende Behandlung häufig mit einer Chronifizierung und damit verbundenen Komorbiditäten einhergeht (42). Im Kindes- und Jugendalter stehen zum Teil andere Schlafstörungen im Mittelpunkt der Betrachtung als es bei den Erwachsenen der Fall ist. So manifestieren sich beispielsweise Erkrankungen wie die Narkolepsie oder das Restless-Legs-Syndrom vor allem in jungen Jahren (43). Im Vor- und Grundschulalter kommen zu den Durchschlafschwierigkeiten, die überwiegend in den ersten Lebensjahren dominieren, vor allem Einschlafschwierigkeiten dazu (44). Daneben sind schlafbezogene Atmungsstörungen, wie das kindliche Schnarchen, und Parasomnien besonders häufig (43). Im Folgenden werden die in dieser Arbeit untersuchten Schlafstörungen näher erläutert. Dabei werden im Hinblick auf die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit die Subskalen des genutzten Fragebogens (SDSC) genauer betrachtet.⁸

Parasomnien

Parasomnien bezeichnen eine Sonderform der Schlafstörung, bei der sich aus dem Schlaf heraus ein unerwünschtes und unpassendes Verhalten zeigt. Beispiele dafür sind Schlafwandeln (Somnambulismus), Albträume oder Nachtangst (Pavor nocturnus) (45). Schlafwandeln betrifft circa 15 % aller Fünf- bis Zwölfjährigen, wobei eine familiäre Häufung auffällt (46). Es kann zum einen zu einer Beeinträchtigung der Tagesbefindlichkeit führen, zum anderen besteht ein Verletzungsrisiko für den Betroffenen. Nach dem Erwachen besteht meist eine Amnesie über das Schlafwandeln (47).

Als Nachtschreck wird eine Verhaltensauffälligkeit bezeichnet, bei der die Betroffenen plötzlich aus dem Tiefschlaf erwachen, begleitet von starker Angst und Panik, Schreien und gesteigerter autonomer Erregung (ebd.). Auch hierbei besteht häufig keine

⁸ Der SDSC (Sleep Disturbance Scale for Children) ist ein Fragebogen zur Erfassung schlafassoziierter Probleme. Eine nähere Erläuterung folgt in Abschnitt 3.1

Erinnerung an die Vorfälle. Diese Form der Parasomnie tritt gehäuft im Vorschulalter auf und betrifft 4 % aller Kinder (46). Davon abzugrenzen sind Alpträume, von denen ebenfalls 4 % aller Schulkinder betroffen sind (ebd.). Diese unterscheiden sich vom Nachtschreck durch eine detaillierte Erinnerung an den Trauminhalt, sowie das Fehlen von Schreien und autonomer Erregung (47).

Ein-und Durchschlafstörungen

Störungen des Ein- und/oder Durchschlafens werden unter dem Begriff Insomnie zusammengefasst (48). Laut ICSD-3 ist für die Diagnose mindestens eines der folgenden Symptome notwendig: Fatigue⁹, Krankheitsgefühl, Aufmerksamkeits-, Gedächtnis- oder Konzentrationsstörungen. Von einer chronischen Insomnie spricht man, wenn sich diese in einer Zeitspanne von drei Monaten dreimal pro Woche äußert (35). Man unterscheidet zwischen der primären und der sekundären Insomnie. Während die primäre Insomnie eine eigenständige Form ist, ist die sekundäre Insomnie als Folge einer psychischen oder körperlichen Erkrankung anzusehen (47).

Exzessive Schläfrigkeit

Die exzessive Schläfrigkeit ist unter anderem das Hauptsymptom der "Nicht-organischen Hypersomnie" (F51.1). Sie äußert sich durch eine vermehrte Schlafneigung, tagsüber auftretende Schlafanfälle oder einen verlängerten Übergang zum vollen Wachzustand (42). Die exzessive Schläfrigkeit kann auch bei sekundären Hypersomnien im Rahmen von Schlafapnoe, Narkolepsien oder dem Restless-Legs-Syndrom auftreten. Unbehandelt kann sie die Lebensqualität stark einschränken (ebd.).

Schlafbezogene Atmungsstörungen

Schlafbezogene Atmungsstörungen (SBAS) nehmen einen großen Stellenwert unter den organischen Schlafstörungen im Kindesalter ein. Man unterscheidet Säuglings-schlafapnoen, das obstruktive Schlafapnoesyndrom (OSAS) im Kindesalter, sowie Hypoventilationssyndrome (30). Leitsymptom aller SBAS ist das Schnarchen. 10 % aller Kinder im Grundschulalter schnarchen regelmäßig (49). SBAS werden mit einer Vielzahl von Symptomen assoziiert. Darunter fallen Ein- und Durchschlafstörungen,

⁹ Unter Fatigue versteht man eine außerordentliche Müdigkeit.

aber auch Parasomnien (50). Tagsüber zeigen sich ebenfalls Symptome. So beschreiben Eltern bei ihren Kindern Tagesmüdigkeit, Aufmerksamkeitsdefizite und aggressiveres Verhalten (51).

Hyperhidrose

Als Hyperhidrose wird das örtlich begrenzte oder generalisierte übermäßige Schwitzen verstanden. Es tritt häufig schon im Kindes- und Jugendalter (6. bis 16. Lebensjahr) auf (52). Nahezu 15 % der Eltern von Kindern im Einschulungsalter berichten von nächtlichem Schwitzen ihrer Kinder (16). Es kann als Folge von verstärkten Atemanstrengungen bei Obstruktiver Schlafapnoe (53), aber auch im Zusammenhang mit starker autonomer Aktivierung im Rahmen von Parasomnien, insbesondere dem Pavor nocturnus, auftreten (54).

Störungen des Schlaf-Wach-Übergangs

Störungen des Schlaf-Wach-Übergangs werden zu Parasomnien gezählt, da sie allerdings eine eigene Subskala des SDSC bilden, werden sie hier gesondert erläutert. Sie treten entweder während des Übergangs vom Wachzustand zum Schlaf oder von einem Schlafstadium zum anderen auf. Zu den Symptomen werden rhythmische Bewegungen, Sprechen im Schlaf, Einschlafzuckungen und nächtliche Wadenkrämpfe gezählt (55). Diese Störung ist wesentlich häufiger im Kindes- als im Erwachsenenalter vertreten. Während noch etwa die Hälfte aller Kinder während des Schlafes spricht, tun dies lediglich 5 % der Erwachsenen (56).

2.2.5 Epidemiologie der Schlafstörungen im Kindesalter

Wie bereits eingangs erwähnt, präsentieren sich die Prävalenzen von Schlafstörungen bei Kindern in der Literatur sehr heterogen. Durch den Einsatz unterschiedlicher Erhebungsinstrumente und Auswertungsmöglichkeiten liegen Zahlen zwischen 20 % und 66 % (16-18) vor, wodurch eine explizite Angabe erschwert wird. Um eine möglichst zuverlässige Vergleichsbasis mit der vorliegenden Untersuchung zu bieten, werden im Folgenden die Prävalenzen aus einer Erhebung erläutert, die ebenfalls als Erfassungsinstrument den SDSC verwendete und Kinder eines vergleichbaren Alters untersuchte. Blunden et al. (2004) kam zu dem Ergebnis, dass in der Altersgruppe der Sechs- bis Achtjährigen insgesamt 27,8 % eine pathologische Schlafqualität aufwiesen. Dieser Anteil reduzierte sich bei den Acht- bis Zehnjährigen geringfügig auf 25,8 %. Bei den Zehn- bis Zwölfjährigen betrug der Anteil der Kinder mit pathologischer Schlafqualität nur noch 14,5 % (57). Die Auswertung der einzelnen Subskalen des SDSC werden in Abbildung 3 dargestellt. Ein detaillierter Vergleich dieser Werte mit den in der vorliegenden Arbeit gefundenen Ergebnissen wird in Kapitel 5.3.2 gezogen.

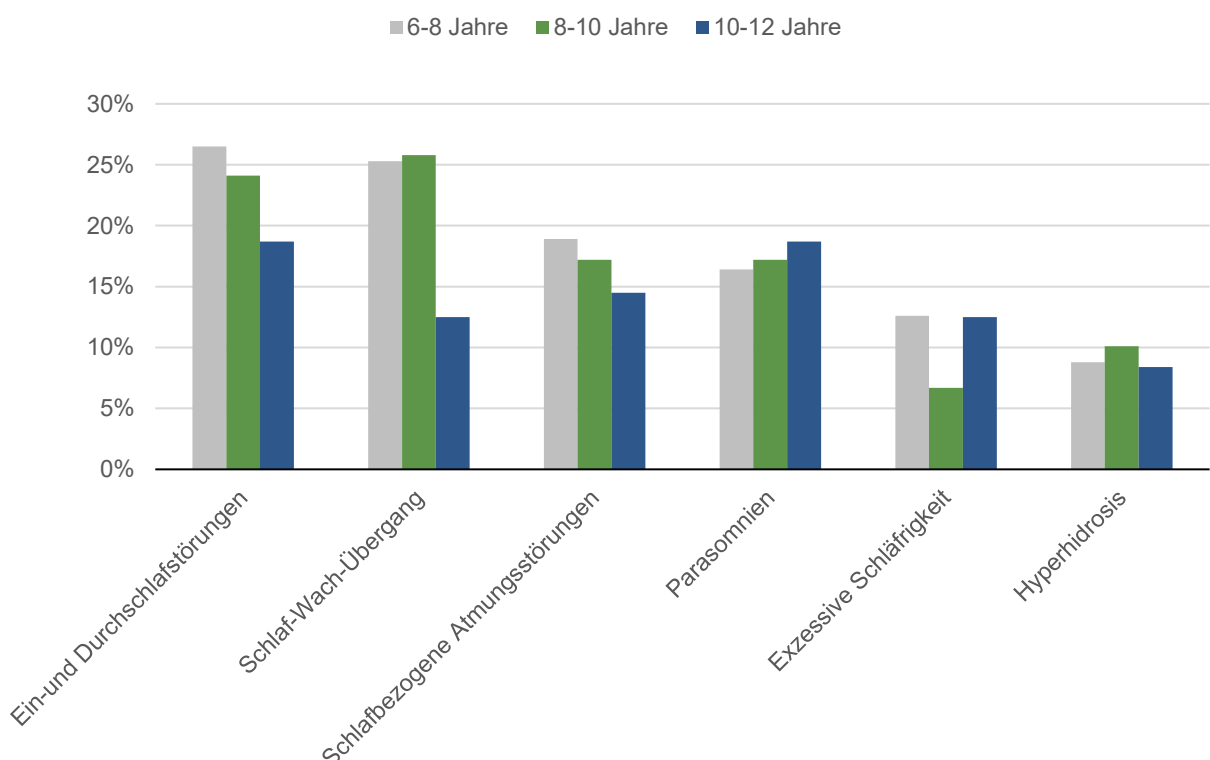


Abbildung 3: Prävalenzen (%) von schlafbezogenen Problemen anhand Subskalen des SDSC bei Kindern aufgeteilt nach Alter (57)

Anmerkung: Zur besseren Übersicht wurden die Altersangaben in der Darstellung gerundet.

2.2.5 Einflussfaktoren auf die Schlafqualität

Die Schlafforschung hat bereits einige Parameter ermittelt, die den kindlichen Schlaf beeinflussen können und in einem multifaktoriellen Modell zu betrachten sind. Zum einen sind diesbezüglich Umweltfaktoren zu nennen, wie die räumlichen (andere Personen im Schlafrum) oder physikalische (Temperatur, Licht-/Lärmbelästigung) Gegebenheiten. Zum anderen beeinflussen auch einige Faktoren den Schlaf des Kindes, welche schwieriger zu objektivieren sind. Dazu gehören beispielsweise das Erziehungsverhalten der Eltern, traumatisierende Ereignisse in der Vergangenheit oder die eigene psychische Resilienz der Kinder (58). Dagegen lassen sich vor allem körperliche, sowie sozioökonomische Faktoren meist gut erfassen und auf Zusammenhänge mit schlafbezogenen Problemen hin untersuchen. Einige werden in der Folge genannt.

Man beobachtet, dass bei Kindern mit Aufmerksamkeits-Defizit und Hyperaktivitäts-Syndrom (ADHS) häufig Schlafstörungen als Begleitsymptom genannt werden (59). Eine Reihe von Studien stützen diesen Zusammenhang zwischen ADHS und der Schlafqualität dieser Patientengruppe (60-62). Hier wird unter anderem die Wirkung gängiger ADHS-Medikamente, wie zum Beispiel das Methylphenidat¹⁰, diskutiert. Es zeigt sich ein allgemeiner Zusammenhang zwischen erhöhter MPH Dosis und vermehrten Schlafproblemen bei Kindern (63). Allerdings ist festzuhalten, dass auch ein wesentlicher Teil der Kinder mit bereits bestehenden Schlafproblemen unter einer hohen MPH-Dosis über einen verbesserten Schlaf berichtet (63).

Ein weiterer wichtiger Faktor sind atopische Erkrankungen. 44 % der Eltern von Kindern mit allergischen Erkrankungen berichten von Schlafproblemen ihrer Kinder - im Vergleich dazu nur 7 % der Eltern von Kindern ohne allergische Erkrankungen (64). Die allergische Rhinitis, welche mit einer Lebenszeitprävalenz von 11,5 % (bei bayerischen Vorschulkindern zum Zeitpunkt 2013 (65)) die häufigste allergische Erkrankung im Kindesalter darstellt, übt einen negativen Einfluss auf die Schlafqualität, die Tagesmüdigkeit und die damit verbundene Lebensqualität aus (66). Auch das allergische Asthma verschlechtert durch nächtliche Symptome die Schlafqualität (67). Andere Fragebogen-basierte Studien bestätigen diese Zusammenhänge zwischen einem schlecht eingestellten Asthma, nächtlichen Symptomen und der deswegen

¹⁰ Methylphenidat ist unter anderem unter dem Handelsnamen Ritalin bekannt.

beeinträchtigen Schlafqualität (68). Außerdem zeigen Untersuchungen, dass Kinder mit allergischer Dermatitis in der Nacht öfter aufwachen, eine kürzere Schlafdauer vorweisen und von einer vermehrten Tagesmüdigkeit berichten (69).

Ein weiterer in der Literatur beschriebener Einflussfaktor ist das Rauchen. So zeigt eine Untersuchung, dass die Exposition der Kinder gegenüber Passivrauch mit Einschlafproblemen, schlafbezogenen Atmungsstörungen, Parasomnien und erhöhter Tagesschläfrigkeit assoziiert ist (70). Ebenfalls bekannt ist der Einfluss des Passivrauchens auf die Entstehung von Asthma bei Kindern (71, 72). Das Risiko an Asthma zu erkranken steigt um den Faktor 1,4 an, wenn in der häuslichen Umgebung geraucht wird (73). Dies wiederum kann, wie oben beschrieben, die Schlafqualität ebenfalls verschlechtern (68).

Auch sozioökonomische Faktoren, wie die Familienstruktur scheinen einen Einfluss auf schlafassoziierte Probleme zu haben. So zeigte eine Studie an Kindern zwischen acht und neun Jahren, dass diejenigen Kinder, die nicht in einer Kernfamilie¹¹ wohnten, einem höheren Risiko ausgesetzt sind, an Schlafproblemen zu leiden (74). Des Weiteren konnte in einer Untersuchung an Kindern zwischen sechs und zwölf Jahren gezeigt werden, dass auch das Einkommen der Eltern statistisch signifikant mit den Schlafproblemen der Kinder korrelieren kann. So tendierten Eltern mit einem höheren Sozialkapital dazu, Kinder zu haben, die weniger Schlafstörungen aufwiesen als Eltern mit einem niedrigeren Sozialkapital (75).

¹¹ Die menschliche Kernfamilie besteht aus einem Vater, einer Mutter und mindestens einem gemeinsamen Kind, welche in einem Haushalt zusammenleben.

2.3 Schulerfolg

2.3.1 Definition

Schulerfolg im Allgemeinen

Den Begriff des Schulerfolges wissenschaftlich zu definieren gestaltet sich schwierig, denn eine abstrakte Größe wie der „Erfolg“ bedeutet für jeden etwas Anderes. Deswegen ergibt sich im Schulalltag umso mehr die Notwendigkeit, eine gewisse Messbarkeit zu konstruieren. Man kann Schulerfolg zum einen im intraindividuellen Vergleich betrachten, wobei er hier als ein Zugewinn an Kompetenz definiert ist. Im interindividuellen Vergleich wird Schulerfolg über die Ranglistenposition der Person festgelegt (76). Um Schulerfolg zu messen, werden unterschiedliche Instrumente wie Schulnoten, Leistungstests und Bildungszertifikate verwendet. Schulnoten werden dabei als subjektive Leistungsbewertung durch die Lehrpersonen angesehen, welche sich an unterschiedlichen Leitlinien (Leistungsniveau einer Schulklasse, Vorgaben des Schulsystems) orientieren (77). Die herkömmliche Methode der Bewertung im deutschen Schulalltag ist die Nutzung des Ziffernnotensystems, welches von 1 (*sehr gut*) bis 6 (*ungenügend*) reicht. Die Vergleichbarkeit untereinander, sowie der gute Vorhersagewert für den weiteren Schulerfolg, werden von Befürwortern als entscheidende Vorteile genannt. Da die Objektivität dieser Art der Benotung unter Lehrern, Schülern und Eltern umstritten ist, zeigen sich in den letzten Jahren allerdings Tendenzen, die Notenvergabe in Grundschulen durch ein anderes System zu ersetzen (78).

Schulerfolg in der Waldorfschule

In Waldorfschulen ist eine andere Art der Beurteilung des Schulerfolgs üblich, in der auf Noten verzichtet wird. Stattdessen wird auf eine individuelle Beurteilung Wert gelegt, in der Lehrer den Lernfortschritt und die Persönlichkeitsentwicklung mit einbeziehen. Zusätzlich zum Wissensstand zu einem Zeitpunkt spielt die Gesamtentwicklung in einem bestimmten Zeitraum eine wichtige Rolle (79). Unter Persönlichkeitsentwicklung werden vor allem der soziale und emotionale Aspekt, sowie Fähigkeiten im musischen Bereich gefasst (80). Nur bei Abschlussqualifikationen, wie dem Haupt- und Realschulabschluss, der Fachhochschulreife (nach der zwölften Klasse) und dem Abitur werden neben dem schriftlichen Zeugnis auch Notenzeugnisse erstellt (79).

2.3.2 Einflussfaktoren auf den Schulerfolg

Ein wichtiger Parameter, welcher maßgeblich die Schulleistung bestimmt, ist die Gesundheit der Kinder. Darunter fallen unter anderem das Aufmerksamkeits- und Hyperaktivitäts-Syndrom (ADHS), Erkrankungen aus dem atopischen Formenkreis¹², sowie andere chronische Erkrankungen.

Beginnend mit den chronischen Erkrankungen lässt sich anhand der Literatur zeigen, dass derart erkrankte Kinder und Jugendliche im Durchschnitt eine Beeinträchtigung in schulbezogenen Leistungen aufweisen. Diese ist am stärksten ausgeprägt, wenn die Erkrankung sowohl die Gehirnfunktion als auch die motorische Kontrolle beeinflusst. Ist das Gehirn nicht von der chronischen Erkrankung betroffen, zeigt sich hingegen nur eine geringe Beeinträchtigung der Schulleistung (81). Kinder mit chronischen Krankheiten schneiden bei akademischen Leistungstests signifikant schlechter ab als ihre gesunde Kontrollgruppe (82).

Die Tatsache, dass Verhaltensauffälligkeiten den Schulerfolg der Kinder beeinflussen, ist mehrfach beobachtet worden. So erzielten bei einer Untersuchung in Bremen im Jahr 2011 Kinder mit Verhaltensauffälligkeiten im Vergleich zu einer verhaltensunauffälligen Kontrollgruppe signifikant niedrigere Werte in verschiedenen Bereichen der Entwicklung (sprachlich, kognitiv, emotional, motorisch) (83). ADHS, ein Syndrom, welches an der Spitze der Verhaltensauffälligkeiten bei Schulkindern steht (Prävalenz: 5,3 % (84)), wird mit geringeren IQ-Werten assoziiert (85, 86). Eine Studie, bei der 13.087 Kinder untersucht wurden, zeigt, dass diejenigen mit ADHS in den Bereichen Lesen, Schreiben und Mathematik signifikant schlechter abschneiden (87). Insgesamt wird dieser Zusammenhang zwischen ADHS und einer schlechteren Schulleistung in allen Altersgruppen gefunden und in mehreren Studien bestätigt (11-14). Ebenfalls auffällig ist, dass im Grundschulalter die Diagnosehäufigkeit stark ansteigt (88).

Laut KIGGS ¹³ beträgt die 12-Monats-Prävalenz von allergischen Erkrankungen (Asthma, Heuschnupfen, Neurodermitis) der Kinder im Alter zwischen sieben und zehn Jahren circa 16,7 % (89). Kinder mit einer Erkrankung aus diesem Formenkreis

¹² Atopischer Formenkreis ist eine zusammenfassende Bezeichnung für allergische Erkrankungen.

¹³ Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (Langzeitstudie des Robert-Koch-Instituts)

haben mehr Fehlzeiten und eine signifikant schlechtere Schulleistung als ihre gesunde Kontrollgruppe (90-92).

Der Schulerfolg wird ebenso von der Schlafqualität der Kinder beeinflusst. Die drei Betrachtungspunkte: Berichtete Schlafqualität, Zeit im Bett und Tagesmüdigkeit weisen einen signifikanten Zusammenhang mit Leistungsschwankungen der Kinder in der Schule auf (93). Auch schlafbezogene Atmungsstörungen wie primäres Schnarchen¹⁴ gelten als Risikofaktor für eine schlechtere Schulleistung in Mathematik, Rechtschreibung und Naturwissenschaft (94). Eine weitere Untersuchung an Grundschulkindern zeigt, dass von den schlafassoziierten Problemen vor allem Alpträume mit schlechterer Schulleistung assoziiert werden (17).

Zusätzlich zu den gesundheitlichen spielen auch sozioökonomische Faktoren, wie der Migrationshintergrund, eine wesentliche Rolle bei der Betrachtung verschiedener Einflüsse auf den Schulerfolg. Bildungsstatistiken zeigen, dass im Vergleich zu deutschen Kindern, ausländische Kinder auffallend häufiger von Zurückstellungen vom Schulbesuch, sowie von Klassenwiederholungen und von Überweisungen in Sonder- und Förderschulen betroffen sind. Kinder mit Migrationshintergrund sind im deutschen Schulsystem in Gymnasien signifikant unterrepräsentiert, wohingegen sie an Haupt- und Sonderschulen überproportional vertreten sind (95). Untersuchungen an Dritt- und Fünftklässlern in Berlin ergaben ebenfalls einen Zusammenhang zwischen Migrationshintergrund der Eltern und der Durchschnittsnote. Die Kinder der Eltern mit Migrationshintergrund wiesen eine Durchschnittsnote von 3,0 auf, während Kinder mit einem oder zwei deutschen Elternteilen eine Durchschnittsnote von 2,6 erzielten (96). Die Analyse der PISA-Daten im Jahr 2004 zeigt, dass vor allem in der Grundschule die Kinder mit Migrationshintergrund um ein vierfaches öfter sitzen bleiben als deutsche Kinder. Im Durchschnitt mussten 4,5 % der Migrantenkinder ein Grundschuljahr wiederholen, wohingegen nur 1,1 % der Nicht-Migranten die Klasse erneut besuchen mussten. Dieser Zusammenhang kehrt sich jedoch ab der achten Klasse um, in der deutsche Jugendliche häufiger sitzen bleiben als Migranten. (97)

Auch der Bildungsstand der Eltern spielt eine entscheidende Rolle für den Schulerfolg der Kinder. Die Durchschnittsnote der Kinder und ebenso die Einschätzung der Lehrer

¹⁴ Als Primäres Schnarchen bezeichnet man das Schnarchen ohne Atemwegsaussetzer.

zur Lernbefähigung steigt mit dem Schulabschluss und der Berufsausbildung der Eltern (96). Eine Studie aus der Schweiz untermauert diesen Zusammenhang. Hier haben Kinder bildungsnaher Eltern eine bis zu fünfmal höhere Chance, eine Maturitätsschule¹⁵ zu besuchen (98). Vor allem der Bildungsstand der Mutter scheint den Schulerfolg maßgeblich zu determinieren. Die Wahrscheinlichkeit für gute Noten in Deutsch und Mathematik steigt, je höher dieser ausfällt (99).

Die Bedeutung der Familienform für den Schulerfolg der Kinder wird in der Literatur und der Gesellschaft kontrovers diskutiert. Jedoch kommt ein Großteil der Studien zu dem Schluss, dass Kinder aus Eineltern- oder Stieffamilien im Vergleich zu Kindern aus Kernfamilien im schulischen Bereich schlechtere Ergebnisse erzielen (100). So zeigt in etwa die Bamberger Längsschnittstudie (101), dass Lebensereignisse, wie Trennungen der Eltern, aber auch erneute Eheschließungen, sich durch einen deutlichen Leistungsabfall in der Schule äußern. Dies wird in den Untersuchungen unter anderem damit erklärt, dass die Auseinandersetzung mit kritischen Familienereignissen oft mit problematischem Verhalten korreliert (102). Kinder, welche selten familiäre Übergänge erleben, zeigen dementsprechend seltener problematisches Verhalten und dadurch auch seltener einen Leistungsabfall in der Schule (103). Die schulischen Leistungen sind umso schlechter, je länger Kinder nicht in einer Kernfamilie leben. Dementsprechend zeigen sich Kinder aus Eineltern- oder Stieffamilien auf höheren Schulen häufig unterrepräsentiert (104).

Auch die Anzahl der Geschwister beeinflusst den Schulerfolg. Einzelkinder besuchen im Vergleich zu Kindern mit drei oder mehr Geschwistern 1,5 bis 2,5 mal häufiger ein Gymnasium (105).

¹⁵ Eine Maturitätsschule entspricht in etwa dem deutschen Gymnasium.

2.4 Aktueller Stand der Forschung

2.4.1 Einschulungsalter und Schlafqualität

In Deutschland kann zum Zeitpunkt der Einschulung ein Altersunterschied von bis zu einem Jahr entstehen. Hieraus ergibt sich ein individueller Entwicklungsstand, welcher häufig nur unzureichend in die Schulfähigkeitsentscheidung mit einbezogen wird. Der Stress, welcher für manche Kinder mit der Einschulung im Rahmen der Transition einhergeht (109), kann zu einer vermehrten ADHS-Prävalenz führen (9-10), welches wiederum die schulischen Leistungen negativ beeinflusst (11-14). Der durch die Transition bedingte Stress ist jedoch unter anderem auch ein bekannter Auslöser von Schlafschwierigkeiten (106). Schlafstörungen im Kindesalter gehen ebenfalls häufig mit ADHS und verminderter Leistung einher (15).

Der Einfluss des Einschulungsalters auf die Schlafqualität, insbesondere bei Schülern der Waldorfschule, fand bisher weder in deutsch- noch in englischsprachigen Veröffentlichungen Beachtung (Stand Dezember 2020). Inwiefern das Einschulungsalter die Schlafqualität beeinflusst und ob diese als Mediator zwischen Einschulungsalter und schulischer Leistung eine Rolle spielt, soll in dieser Arbeit untersucht werden.

2.4.2 Einschulungsalter und Schulerfolg

Wie sich das Einschulungsalter auf die Schulleistung auswirkt, wurde stattdessen schon mehrfach untersucht, wobei sich widersprüchliche Ergebnisse zeigten. In einer Studie aus Island von Zoega et al. konnte gezeigt werden, dass die Leistungen in Mathematik und Sprachen bei den Kindern im jüngsten Drittel der vierten Klasse im Jahr 2012 am schlechtesten ausfielen. Die Differenz der Schulleistung zwischen den Altersstufen konnte jedoch in der siebten Klasse nicht mehr nachgewiesen werden (4). Erin Robertson untersuchte im Jahr 2011 1.687 Kindern aus Chicago hinsichtlich ihrer Schulleistung am Ende der dritten, fünften und achten Klasse. Dabei kam er zu dem Schluss, dass vergleichsweise jüngere Schüler sowohl in Mathematik, als auch in der Leseleistung schlechter abschnitten als ihre älteren Mitschüler (107). Auch Gold et al. konnten in einer Studie aus dem Jahr 2012 bei 543 Kindern aus 15 Schulen einen ähnlichen Effekt des Alters auf die Lesekompetenz belegen. Vergleichsweise ältere Kinder erzielten am Ende der ersten Klassenstufe signifikant bessere Leistungen im Lesen. Dieser Zusammenhang schwächte sich allerdings in der zweiten Klasse ab und

war ab der dritten Klasse nicht mehr nachweisbar (6). Navarro et al. stellten ebenfalls einen Zusammenhang zwischen Alter und schulischer Leistung fest. Die Durchschnittsnote mehrerer Fächer von 15.234 Achtklässlern verbesserte sich mit dem steigenden Alter der Kinder. Allerdings zeigte sich hier für die Gruppe der Ältesten ebenfalls ein Nachteil hinsichtlich ihrer Schulleistung (5). Ferner konnte auch Pablo Peña in einer Studie aus dem Jahr 2017 mit 162.186 mexikanischen Schülern zeigen, dass ein zusätzliches Lebensjahr in der dritten und fünften Klasse die schulische Leistung signifikant verbesserte (108).

Allerdings wurden auch gegenteilige Ergebnisse gefunden. So kam beispielsweise die Autorengruppe des Bundesbildungsreportes 2010 zu dem Schluss, dass sich die Schulleistung von vorzeitig eingeschulten Viertklässlern in Mathematik und den Naturwissenschaften nicht wesentlich von fristgerecht eingeschulten unterschied (109). Auch eine bayerische Längsschnitt-Studie aus dem Jahr 2015 verglich die Leistung von verspätet und altersgemäß eingeschulten Kindern. Am Ende des ersten Schuljahres fielen die Ergebnisse in beiden Gruppen noch gleich aus. Als die Forscher die Leistungen beider Gruppen im Alter von acht Jahren erneut verglichen, schnitten sogar die jüngeren Kinder besser ab (110).

In der Waldorfpädagogik wird im Rahmen der SEU in besonderem Maße die gesundheitliche Eignung zur Einschulungsentscheidung herangezogen. Dadurch ist das Setting der Waldorfschule im Hinblick auf die Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Einschulungsalter und gesundheitlichen Aspekten, wie der Schlafqualität, aber auch anderen Parametern, wie der Schulleistung, besonders interessant.

2.5 Ziele und Hypothesen

Schlafqualität

Seit den Reformen zur Herabsetzung des Einschulungsalters, wurden die Auswirkungen dieser Regelung auf die Gesundheit noch nicht hinreichend untersucht. Insbesondere ist in der Literatur bisher keine Analyse über den Einfluss des Einschulungsalters auf die Schlafqualität des Kindes zu finden (Stand Mai 2019). Da es sich bei Schlafstörungen um ein weit verbreitetes Krankheitsbild bei Grundschulkindern handelt und diese maßgeblich die Lebensqualität und ebenso den Schulerfolg der Betroffenen beeinflussen, sollte dieser Zusammenhang jedoch näher betrachtet werden. Um eine genauere Abbildung der möglichen zeitlichen Veränderung zu erlangen, werden in den Analysen zwei spezifische Zeitpunkte betrachtet: das Ende der zweiten Klasse sowie das Ende der Grundschulzeit.

Daher sollen folgende Hypothesen explorativ getestet werden:

Hypothese 1a:

H0: Bei fristgerecht eingeschulden Waldorfschulkindern ist das Vorkommen von schlafbezogenen Problemen am Ende der zweiten Klasse unabhängig vom Einschulungsalter.

H1: Bei fristgerecht eingeschulden Waldorfschulkindern ist das Vorkommen von schlafbezogenen Problemen am Ende der zweiten Klasse abhängig vom Einschulungsalter.

Hypothese 1b:

H0: Bei fristgerecht eingeschulden Waldorfschulkindern ist das Vorkommen von schlafbezogenen Problemen am Ende der Grundschulzeit unabhängig vom Einschulungsalter.

H1: Bei fristgerecht eingeschulden Waldorfschulkindern ist das Vorkommen von schlafbezogenen Problemen am Ende der Grundschulzeit abhängig vom Einschulungsalter.

Schulerfolg

Wie in der Literaturdiskussion gezeigt, wird der Einfluss des Alters bei Einschulung auf den Schulerfolg kontrovers diskutiert. Im deutschen Bildungssystem wird am Ende der vierten Klasse eine Empfehlung für die weiterführende Schule ausgesprochen. Daher kann der in der Grundschule erreichte Schulerfolg determinierend für die weitere Bildungslaufbahn eines Kindes sein und nachhaltig viele Aspekte des Lebens beeinflussen. Die Waldorfpädagogik bietet die Besonderheit, dass die Kinder dem Modell der Schulreife, einer Beurteilung ihrer körperlichen, emotionalen und sozialen Reife unterliegen. Mit einer Zurückstellung der als nicht schulreif beurteilten Kinder sollen negative gesundheitliche, sowie akademische Folgen vermieden werden. Da die Betrachtung der Literatur teilweise zeigt, dass der Einfluss des Einschulungsalters auf die Schulleistung im Laufe der Schulzeit abnimmt, sollen auch hier wieder zwei Zeitpunkte betrachtet werden: Die Schulleistung am Ende der zweiten Klasse, sowie das Ende der Grundschulzeit.

Es sollen daher außerdem folgende Hypothesen konfirmatorisch getestet werden:

Hypothese 2a:

H0: Bei fristgerecht eingeschulten Waldorfschulkindern ist der Schulerfolg am Ende der zweiten Klasse unabhängig vom Einschulungsalter.

H1: Bei fristgerecht eingeschulten Waldorfschulkindern ist der Schulerfolg am Ende der zweiten Klasse abhängig vom Einschulungsalter.

Hypothese 2b:

H0: Bei fristgerecht eingeschulten Waldorfschulkindern ist der Schulerfolg am Ende der Grundschulzeit unabhängig vom Einschulungsalter.

H1: Bei fristgerecht eingeschulten Waldorfschulkindern ist der Schulerfolg am Ende der Grundschulzeit abhängig vom Einschulungsalter.

2.6 Datengrundlage: Das IPSUM-Forschungsprojekt

Für die im weiteren Verlauf genannten Fragestellungen wurden die Datensätze des medizinisch-pädagogischen IPSUM-Forschungsprojektes herangezogen, sodass dieses im Folgenden vorgestellt wird.

2.6.1 Studiendesign und Setting

Das IPSUM-Forschungsprojekt wurde von 2008 bis 2012 als eine bundesweite Kohortenstudie mit prospektiver Datenerhebung im Open-Cohort Design durchgeführt. Das Projekt erfolgte in Zusammenarbeit des IPSUM-Institutes Stuttgart mit der Pädagogischen Forschungsstelle des Bundes der Freien Waldorfschulen. Zusätzlich an der Schirmherrschaft beteiligt sind die Internationale Vereinigung der Waldorf-Kindergärten, die Gesellschaft anthroposophischer Ärzte in Deutschland, die Medizinische, sowie die Pädagogische Sektion am Goethebaum (Dornach/Schweiz).

Hauptgegenstand der Studie ist die Analyse des Zusammenhangs zwischen Einschulungsalter und Entwicklungsstand, sowie der gesundheitlichen Entwicklung in den ersten Schuljahren. Dazu wurden in einer Pilotstudie von 2004 bis 2007 zunächst die Instrumente zur Datenerhebung, sowie der Ablauf geprüft. Näheres zu den Ergebnissen der Pilotstudie ist in den Berichten des IPSUM-Projektes zu finden (111, 112). Hier sei auch auf die Arbeit von Janine Wendt verwiesen, die im Rahmen des IPSUM-Forschungsprojektes bereits den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und ADHS-Symptomen, sowie gesundheitsbezogener Lebensqualität untersucht hat (10). Nach Prüfung der Studie unter ethischen Aspekten durch die verantwortliche Ethikkommission der Goethe-Universität Frankfurt am Main wurde sie genehmigt.

2.6.2 Analysestichprobe und Untersuchungszeiträume

Zu Beginn wurden alle Waldorfschulen bundesweit zur Teilnahme eingeladen. Im ersten Studienjahr 2008 erklärten sich bereits 48 % der deutschen Waldorfschulen (98 von 204) einverstanden, am IPSUM-Forschungsprojekt teilzunehmen.¹⁶ Um in die Studie eingeschlossen zu werden, musste die Vorstellung des Kindes bei

¹⁶ Zusätzlich nahm eine Rudolf-Steiner-Schule aus der Schweiz am Forschungsprojekt teil.

einer Schuleingangsuntersuchung im Jahr 2008 stattfinden, sowie die Einverständniserklärung eines Erziehungsberechtigten vorliegen. Zu diesem Zeitpunkt (2008) nahmen insgesamt 3.656 Kinder an der Schuleingangsuntersuchung (SEU) teil und wurden bezüglich ihres individuellen Entwicklungsstandes untersucht. In den folgenden Studienjahren konnten weitere Waldorfschulen zur Teilnahme am Forschungsprojekt bewegt werden, sodass im Jahr 2010 105 und im Jahr 2012 124 Waldorfschulen rekrutiert werden konnten. Das entspricht 58% der deutschen Waldorfschulen.

Im Rahmen der SEU wurde anhand eines standardisierten Untersuchungsbogens der Entwicklungsstand der Kinder erfasst. Diese Daten wurden zu drei Zeitpunkten erhoben: 2008, nach zwei Jahren (2010) und nach vier Jahren (2012), um einen zeitlichen Verlauf der Entwicklung betrachten zu können. Die Eltern der Kinder bekamen einen Fragebogen über ihre Einschätzung und Beobachtung von Gesundheitsaspekten der Kinder vor deren Einschulung (2008). Dies taten insgesamt Eltern von 2.112 Kindern, was bezogen auf die Teilnahme an der SEU einer Teilnahmequote von 58 % entspricht. Zusätzlich wurden im Rahmen der Folgeerhebungen Lehrer/-Innen gebeten, die Gesundheit und Leistung der Kinder mit Hilfe von Fragebögen einzuschätzen. Die eingesetzten Lehrer- und Elternfragebögen, welche in Teilen vom IPSUM-Institut entwickelte Fragen enthielten, basierten auch auf den folgenden Fragebögen:

- „Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ)“ (Verhaltensauffälligkeiten)
- „KINDL Fragebogen“ (Lebensqualität)
- „Sleep Disturbance Scale for Children (SDSC)“ (Schlaf)
- „Prevention of Allergy-Risk factors for Sensitisation in children related to Farming and Anthroposophic Lifestyle (PARSIFAL)“ (Atopische Erkrankungen)
- „Children with special Health Care Needs (CSHCN) (chronische Erkrankungen)

3 Material und Methoden

3.1 Instrumente

Sleep Disturbance Scale for Children – SDSC

Für die Erfassung von schlafbezogenen Problemen und Schlafqualität wurde die Sleep Disturbance Scale for Children (SDSC) eingesetzt. Dieser Fragebogen besteht aus 26 Likert-skalierten Items und dient der Kategorisierung von Schlafstörungen bei Kindern zwischen 6 und 15 Jahren (113). Als valides Fremdbeurteilungsinstrument wird es beispielsweise von Eltern ausgefüllt, die das Schlafverhalten ihrer Kinder in den letzten sechs Monaten beurteilen sollen. Die Likertskala besteht aus den fünf Stufen niemals, selten (1 bis 2x/Monat), gelegentlich (1 bis 2x/Woche), häufig (3 bis 5x/Woche) und immer (nahezu täglich). Die Fragen wurden in sechs Kategorien eingeteilt: Parasomnien, Ein- und Durchschlafstörungen, exzessive Schläfrigkeit, schlafbezogene Atmungsstörungen, Hyperhidrose und Störungen des Schlaf-Wach-Übergangs. Für das IPSUM-Forschungsprojekt wurde die Version 4.6 des SDSC aus der Pädiatrischen Schlafmedizin des Universitätsklinikums Tübingen verwendet (siehe Anhang 3). Welche Fragen welcher Kategorie zuzuordnen sind und ab welcher Punktzahl eine Pathologie angenommen wird, ist in Anhang 4 aufgeführt.

Lehrerfragebogen

Die Schulleistung wurde mit Hilfe der Einschätzung der Lehrer ermittelt. Da Ziffernnoten in Waldorfschulen nicht üblich sind, wurden diese gebeten, die allgemeine schulische Leistung auf einer Skala von 1 bis 9 (1 = unter dem Durchschnitt; 9 = über dem Durchschnitt), sowie die Leistung in gedanklich anspruchsvollen Fächern, wie beispielsweise dem Rechnen (auf einer gleich konstruierten Skala), zu beurteilen. Außerdem wurde nach der Meinung gefragt, ob das Kind zu früh, im richtigen Jahrgang oder zu spät eingeschult worden sei und ob das Kind häufig hinter seinen Möglichkeiten zurückbliebe. Diese Fragen sind Teil des vom IPSUM-Institut erstellten Lehrerfragebogens 2010 und 2012, der außerdem Teile des SDQs und andere selbst kreierte Fragen enthält. Für die statistische Auswertung wird die Version 8.0 des Lehrerfragebogens 2010, sowie eine äquivalente Version des Lehrerfragebogens 2012 verwendet.

1. **Dieser Fragebogen wird ausgefüllt am...** (TT.MM.JJJJ) _____
2. **Erscheint Ihnen das Kind...**
...zu früh eingeschult...☐_1 ...im richtigen Jahrgang...☐_2 ...zu spät eingeschult...☐_3
3. **In der Schule fehlte das Kind in den letzten 12 Monaten krankheitsbedingt...**
keinen Tag...☐_1 1-5 Tage...☐_2 6-14 Tage...☐_3 15-30 Tage...☐_4 mehr als 30 Tage...☐_5
4. **Schulische Leistungen liegen allgemein... (bitte entsprechend Ihrer Einschätzung ankreuzen)**
☐_1 ☐_2 ☐_3 ☐_4 ☐_5 ☐_6 ☐_7 ☐_8 ☐_9
unter dem Durchschnitt über dem Durchschnitt
5. **Leistungen in gedanklich anspruchsvollen Fächern wie z.B. Rechnen liegen...**
☐_1 ☐_2 ☐_3 ☐_4 ☐_5 ☐_6 ☐_7 ☐_8 ☐_9
unter dem Durchschnitt über dem Durchschnitt
6. **Das Kind bleibt häufig hinter seinen Möglichkeiten zurück.**
nein...☐_1 ja...☐_2
7. **Erhielt das Kind seit Einschulung jemals eine spezielle Unterstützung in der Schule?**
nein...☐_1 ja...☐_2
=> falls ja, Einzelförderung...☐_1, für etwa _____ Wochen
Heileurythmie...☐_2, für etwa _____ Wochen
anderes...☐_3, nämlich: _____ für etwa _____ Wochen

Abbildung 4: Ausschnitt aus dem Lehrerfragebogen zur Erfassung der Schulleistung (Lehrerbogen 2012 /Version 8.0/ IPSUM Stuttgart / 20100222)

Anmerkung: Heileurythmie (siehe Frage 7) ist eine Therapieform der anthroposophischen Medizin nach Rudolf Steiner, bei der gezielte Bewegungsübungen zu einem harmonischem Gleichgewicht führen sollen.

3.2 Kausale Modelle

Der Einfluss des Einschulungsalters auf verschiedene gesundheitliche Aspekte ist Teil eines komplexen, kausalen Konstruktes. Zur Visualisierung von Konfounding und anderen Quellen von Bias dienen beispielsweise kausale Modelle, wie die gerichteten, azyklischen Graphen (directed acyclic graph, DAG) (114). Die Intention ist, den sogenannten totalen kausalen Effekt der Exposition auf das Outcome zu schätzen (115). Dazu wurden auf Grundlage der Literaturrecherche und eigener Überlegungen, in Abbildung 5 und Abbildung 6 kausale und nicht kausale Effekte der Exposition (Alter bei Einschulung) auf ein Outcome dargestellt (116). Mögliche Effektschätzer wurden dadurch adjustiert.

Einschulungsalter und Schlafqualität

Abbildung 5 zeigt vor dem Zeitpunkt der Einschulung gemessene Eigenschaften des Kindes (Geschlecht, Migrationshintergrund der Eltern, Bildungsstand der Eltern, Familienform, Atopien, ADHS, Raucher im Haushalt). Abgeleitet von theoretischen Überlegungen beeinflussen diese Faktoren die Einschulungsentscheidung und damit indirekt das Alter bei Einschulung. Die Literaturrecherche zeigt außerdem, dass sie eine Wirkung auf die Schlafqualität haben. Deswegen ist davon auszugehen, dass sie den totalen kausalen Effekt konfundieren und Scheinassoziationen hervorrufen können. Die Effektschätzer wurden folglich in den statistischen Berechnungen adjustiert.

Einschulungsalter und Schulerfolg

Abbildung 6 zeigt den Einfluss von Geschlecht, Migrationshintergrund der Eltern, Bildungsstand der Eltern, Familienform, Schlafqualität, Atopien, ADHS und des Versorgungsbedarfs auf die Einschulungsentscheidung und den Schulerfolg. Diese Faktoren wurden ebenfalls basierend auf theoretischen Überlegungen und den Erkenntnissen aus der Literaturrecherche in das Modell integriert. Um Scheinassoziationen zu vermeiden, wurden auch diese Effektschätzer in der statistischen Berechnung adjustiert.

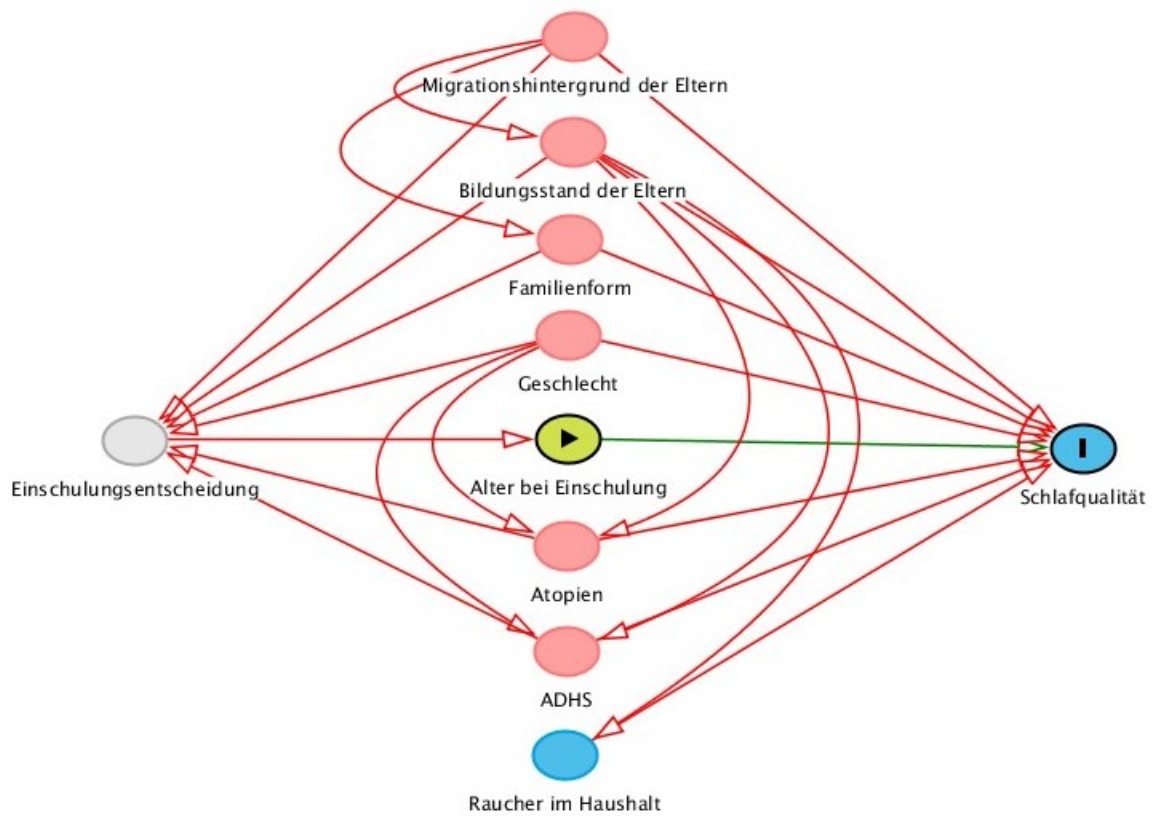


Abbildung 4: DAG für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schlafqualität

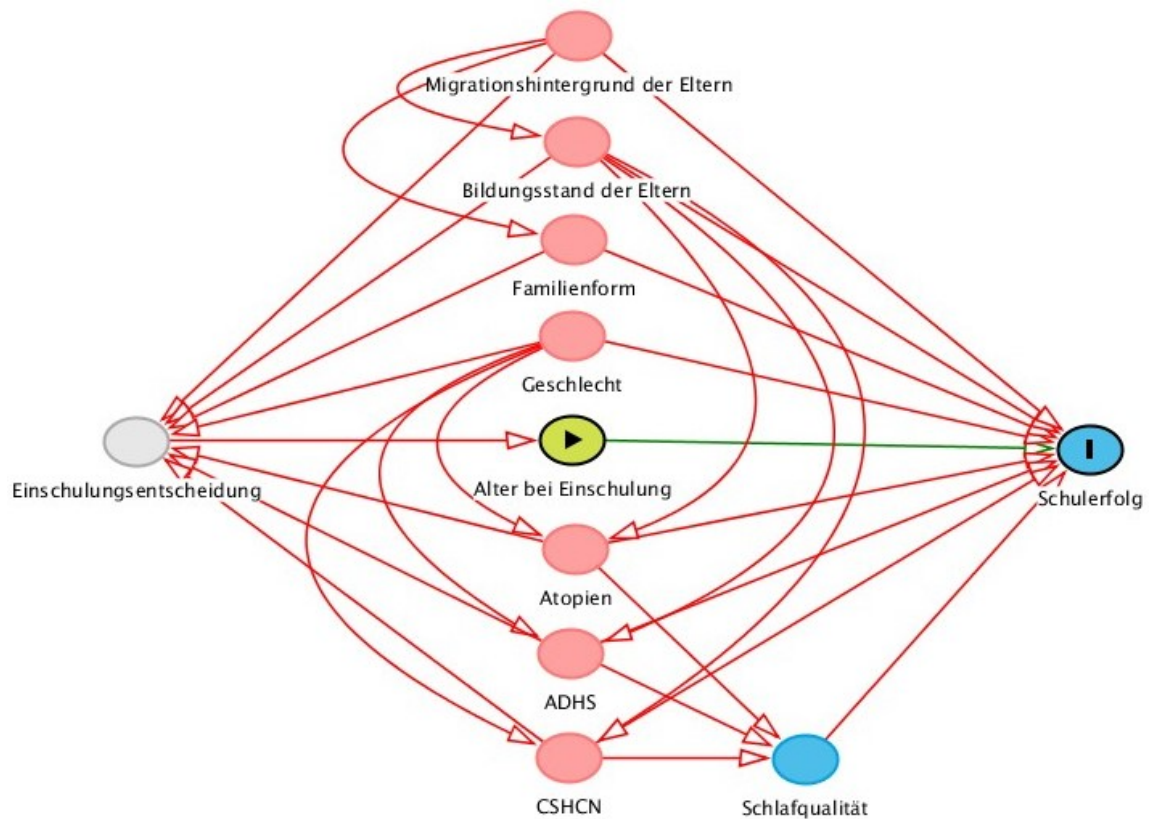


Abbildung 5: DAG für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schulerfolg
Anmerkung: CSHCN = Children with Special Health Care Needs = Versorgungsbedarf

3.3 Auswahl der Analysestichprobe

Die folgenden statistischen Analysen basieren auf den Datensätzen der IPSUM-Kohortenstudie. Dazu wurden die Fragebögen aus den Erhebungsjahren 2008, 2010 und 2012 zunächst pseudonymisiert¹⁷ und hinsichtlich nachfolgend genannter Einschlusskriterien selektiert. Die teilnehmenden Kinder waren zum Studienzeitpunkt an einer deutschen Waldorfschule eingeschult.¹⁸ Von dieser Datenmenge wurden nur fristgerechte Einschulungen im Schuljahr 2008/2009 berücksichtigt. Weiterhin erforderlich war die Bearbeitung der Elternfragebögen in den Erhebungsjahren 2008, 2010 und 2012. Im Hinblick auf die Fragestellung der vorliegenden Arbeit ist die Angabe des Geburtsdatums von besonderer Notwendigkeit.

Der Zeitrahmen der fristgerechten Einschulung wurde anhand der Bundesland-spezifischen Stichtagregelungen definiert und um die Auslegung der fristgerechten Einschulung der Waldorfschulen ergänzt. Wie in Abschnitt 2.1.1 erläutert behielten die Waldorfschulen als ursprünglichen Stichtag den 30.06 bei. Deswegen wurde für die gesamte Bundesrepublik als erster möglicher Stichtag der 01.07.2001 festgelegt. Dieser Zeitraum endete mit dem für das jeweilige Bundesland festgelegten Stichtag im Schuljahr 2008/2009. Zur Veranschaulichung: Kinder, die in Rheinland-Pfalz zwischen dem 01.07.2001 und dem 31.08.2002 geboren wurden, wurden in der statistischen Analyse als fristgerecht eingeschult aufgeführt. Eine Liste der für die einzelnen Bundesländer so definierten Zeiträume wird im Folgenden aufgeführt:

Tabelle 2: Festgelegter Zeitraum des Geburtsdatums für fristgerechte Einschulung im Schuljahr 2008/2009 nach Bundesland getrennt

Baden-Württemberg	01.07.2001-30.09.2002	Bayern	01.07.2001-31.10.2002
Berlin	01.07.2001-31.12.2002	Brandenburg	01.07.2001-30.09.2002
Bremen	01.07.2001-30.06.2002	Hamburg	01.07.2001-30.06.2002
Hessen	01.07.2001-30.06.2002	Mecklenburg-Vorp.	01.07.2001-30.06.2002
Niedersachsen	01.07.2001-30.06.2002	Nordrhein-Westfalen	01.07.2001-31.07.2002
Rheinland-Pfalz	01.07.2001-31.08.2002	Saarland	01.07.2001-30.06.2002
Sachsen	01.07.2001-30.06.2002	Sachsen-Anhalt	01.07.2001-30.06.2002
Schleswig-Holstein	01.07.2001-30.06.2002	Thüringen	01.07.2001-01.08.2002

¹⁷ Der Datensatz wurde im Vorfeld bereits von Frau Janine Wendt pseudonymisiert.

¹⁸ Die Kinder der Rudolf-Steiner-Schule in der Schweiz werden anhand des zugewiesenen Schul-codes selektiert und nicht in die statistischen Analysen mit einbezogen.

3.4 Operationalisierung der Variablen

3.4.1 Zielvariablen

Als Zielvariablen wurden Schulerfolg und Schlafqualität gewählt. Die dafür notwendigen Daten wurden in den Jahren 2010 und 2012 mithilfe oben genannter Eltern- und Lehrerfragebögen erhoben.

Schlafqualität 2010 und Schlafqualität 2012 (metrisch)

Die Auswertung der metrischen Variable Schlafqualität erfolgte auf Grundlage der Sleep Disturbance Scale for Children (SDSC). Durch die Summierung der Punktzahlen der 26 Items wurde eine Gesamtpunktzahl errechnet, welche einen Wert zwischen 26 und 130 annehmen kann. Dieser Rohpunktwert wurde dann in einen T-Wert transformiert.¹⁹ T-Werte sind die standardisierten Differenzen der Stichprobenmittelwerte. Daraus entsteht eine standardisierte Skala (Mittelwert = 50, SD = 10), die mathematisch in andere Skalen umgerechnet werden kann. Aus dieser Skala wurde der Cut-off-Wert abgeleitet, sodass man ab einem T-Wert von > 70 von einem pathologischen, bei einem T-Wert zwischen 61 und 70 von einem grenzwertigen Ergebnis ausgeht (117). Zusätzlich wurden einzelne Domänen des Fragebogens (siehe Abschnitt 3.1) nach Addition der zugehörigen Fragen hinsichtlich ihrer Grenzwerte betrachtet. Welche Fragen welcher Domäne zugeordnet wurden, ist in Anhang 4 dargestellt.

Schulerfolg 2010 und Schulerfolg 2012 (metrisch)

Als Erhebungsinstrument für die Variable ‚Schulerfolg‘ diente der in 3.1.3 beschriebene Lehrerfragebogen (siehe Abbildung 4). Für die Fragestellung der vorliegenden Arbeit waren die Fragen 4 und 5 relevant. Dabei wurde von den Lehrern jeweils für die allgemeinen schulischen Leistungen sowie die Schulleistungen in „gedanklich anspruchsvollen Fächern wie z. B. Rechnen“ (vgl. Frage 5 in Abbildung 4) ein Punktwert zwischen 1 und 9 vergeben. Beide Fragen wurden getrennt ausgewertet, um möglichst differenziert die schulische Leistung widerzuspiegeln. Die Variable hat metrisches Skalenniveau.

¹⁹ Die Umwandlung des Rohpunktwertes in den T-Wert basiert auf folgender Formel: [T-score = 50 + (Wert - Mittelwert) / Standardabweichung * 10]. (Bruni et al., 2013)

3.4.2 Unabhängige Variablen

Die notwendigen unabhängigen Variablen wurden im Jahr 2008 im Rahmen der SEU, also zum Zeitpunkt vor Einschulung, und auf Grundlage der Elternfragebögen erhoben. Berücksichtigt wurden dabei analog der zuvor durchgeführten Literaturrecherche folgende Variablen:

Expositionsvariable: Alter in Jahren zum Zeitpunkt der Einschulung (metrisch)

Zunächst wurde für jedes Bundesland der Tag der Einschulung im Schuljahr 2008/2009 ermittelt. Dazu wurde der letzte Ferientag recherchiert und der darauffolgende Freitag als erster Schultag festgelegt. Dann wurde aus diesem Datum und dem Geburtsdatum das Alter zum Zeitpunkt der Einschulung errechnet. Diese metrische Variable wurde auf zwei Nachkommastellen gerundet. Die folgende Tabelle zeigt den für die statistische Analyse festgelegten Schulbeginn je Bundesland.

Tabelle 3: Festgelegtes Datum des Schulbeginns 2008 nach Bundesländern sortiert

Bundesland	Schulbeginn	Bundesland	Schulbeginn
Baden-Württemberg	12.09.2008	Niedersachsen	29.08.2008
Bayern	26.09.2008	Nordrhein-Westfalen	15.08.2008
Berlin	05.09.2008	Rheinland-Pfalz	08.08.2008
Brandenburg	05.09.2008	Saarland	15.08.2008
Bremen	29.08.2008	Sachsen	29.08.2008
Hamburg	05.09.2008	Sachsen-Anhalt	29.08.2008
Hessen	08.08.2008	Schleswig-Holstein	05.09.2008
Mecklenburg-Vorpommern	05.09.2008	Thüringen	29.08.2008

Familienform (nominal)

Als Familienform wurden im Fragebogen folgende Optionen festgelegt: *Kernfamilie*, *Einelternfamilie*, *Pflegeeltern*, *Sonstiges*. Als Kernfamilie wird dabei eine Familienform angesehen, in der eine Mutter, ein Vater und mindestens ein gemeinsames Kind in einem Haushalt leben. Die übrigen Möglichkeiten wurden folglich in der Kategorie ‚Einelternfamilie, Pflegeeltern, Sonstiges‘ zusammengefasst. Diese Variable hat nominales Skalenniveau.

Bildungsstand der Eltern (kategorial)

Der Bildungsstand der Eltern wurde als kategoriale Variable anhand der Internationalen Standardklassifikation des Bildungswesens (International Standard Classification of Education; ISCED) eingeteilt (118).²⁰ Diese teilt den Bildungsstand in neun Stufen auf. Um die Übersichtlichkeit der statistischen Analysen zu verbessern, wurden diese wiederum in drei Bildungsgruppen zusammengefasst: niedriger Bildungsstand (Stufe 0 bis 2), mittlerer Bildungsstand (Stufe 3 bis 4) und hoher Bildungsstand (Stufe 5 bis 8). Eine Tabelle der Niveaustufen des ISCED, sowie mit entsprechendem ISCED 1997-Level und der Zuordnung der Antwortmöglichkeiten im Fragebogen ist im Anhang 5 aufgeführt. Es wurde pro Haushalt der jeweils höchste Bildungsstand in die Berechnungen aufgenommen.

Migrationshintergrund der Eltern (binär)

Das statistische Bundesamt definiert in den Ergebnissen des Mikrozensus 2015 den Migrationshintergrund folgendermaßen: „wenn [eine Person] selbst oder mindestens ein Elternteil die deutsche Staatsangehörigkeit nicht durch Geburt besitzt“ (119). Zur Kategorie ‚Migrationshintergrund‘ wurden also alle Haushalte gerechnet, in denen mindestens ein Elternteil entweder nicht die deutsche Staatsbürgerschaft besitzt oder nicht in Deutschland geboren ist.

Geschwister im Haushalt (nominal)

Es wurden die zwei Kategorien ‚Geschwister im Haushalt‘ und ‚keine Geschwister im Haushalt‘ gebildet. Diesen wurden die Angaben im Elternfragebogen auf die Frage nach der Anzahl älterer, jüngerer und gleichaltriger im Haushalt lebender Geschwister zugeordnet. Dabei wurden Halbgeschwister und angeheiratete Geschwister ebenso berücksichtigt.

Atopien (nominal)

Als atopische Erkrankung werden diejenigen Krankheiten definiert, welche mit einer Produktion spezifischer IgE-Antikörper einher gehen. Zu diesen werden definitionsgemäß das Asthma Bronchiale, die atopische Dermatitis und die Rhinitis gerechnet (120). Der Kategorie ‚Atopien‘ wurden folglich alle Kinder zugeteilt, denen

²⁰ Die aktuell (2018) neuste Version der ISCED wurde Ende des Jahres 2011 von der UNESCO klassifiziert.

laut Angaben des Elternfragebogens bis zum Zeitpunkt der Befragung mindestens einer der genannten Erkrankungen jemals diagnostiziert wurde.

ADHS-Symptome 2008 (metrisch)

Die ADHS-Symptome wurden anhand des ‚Fragebogen[s] zu Stärken und Schwächen‘ (Strenghts and Difficulties Questionnaire, SDQ) ausgewertet. Dieser beinhaltet fünf Einzelskalen mit jeweils fünf Items. Im Elternfragebogen des IPSUM-Projekts wird die Subskala Hyperaktivität/Aufmerksamkeitsprobleme abgefragt. Durch eine Addition der Rohpunkte wurde ein Skalenscore gebildet, der Werte zwischen 0 und 10 annehmen kann. Beim Abgleich der Summe der Werte mit den normierten Cut-off-Werten ergibt sich für die Skala Hyperaktivität/Aufmerksamkeitsprobleme für die Punktzahl 6 ein grenzwertiger Bereich und für die Punktzahlen 7 bis 10 ein auffälliger Bereich (121).

Raucher im Haushalt (binär)

Die Eltern wurden gebeten anzugeben, ob in Gegenwart des Kindes in der Wohnung geraucht wird. Für die statistische Auswertung wurde die Variable dichotomisiert, indem die Antworten ‚täglich‘, ‚mehrmals pro Woche‘, ‚einmal pro Woche‘ und ‚seltener‘ in die Kategorie ‚Raucher im Haushalt‘ zusammengefasst wurden.

Versorgungsbedarf 2008 (nominal)

Zur Einschätzung des dauerhaften gesundheitsbedingten Versorgungsbedarfs chronisch kranker Kinder wurde die validierte deutsche Übersetzung des CSHCN-Screeners (Children with Special Health Care Needs) in den Elternfragebogen integriert (siehe Anhang 6). Wurde eine der fünf Hauptfragen inklusive ihrer Unterfragen bejaht, wurde für dieses Kind ein besonderer Versorgungsbedarf definiert (122).

Schlafqualität 2008 (metrisch)

Die Berechnung der Variable Schlafqualität im Jahr 2008 basierte ebenfalls auf dem SDSC und stimmt mit der Berechnung der Schlafqualität im Jahr 2010 und 2012 überein (siehe Abschnitt 3.5.1).

3.5 Umgang mit fehlenden Werten

3.5.1 Zielvariablen

Eine gängige Methode beim Umgang mit fehlenden Werten beim SDSC-Fragebogen (Schlafqualität) ist das Verfahren der ‚Mean Imputation‘ (Singuläre Imputation durch Mittelwerte) je Skala (123). Dabei werden die fehlenden Werte durch das arithmetische Mittel (alternativ Median) über die für die Variable verfügbaren Werte ersetzt. Dadurch wird der Mittelwert erhalten. Dieses Verfahren wurde bei allen Fragebögen angewendet, die von den 26 Items des SDSC weniger als fünf fehlende Antworten aufwiesen. Fragebögen mit fünf oder mehr fehlenden Antworten wurden in Anlehnung an ähnliche Studienmodelle aus den Analysen ausgeschlossen (124).

Da die Variable Schulerfolg nicht mittels eines Multi-Item-Instrumentes erfragt wurde, war hier eine singuläre Imputation durch den Mittelwert oder Median nicht möglich. Daher wurden diejenigen Fragebögen, bei denen die Beantwortung einer der beiden Fragen ausblieb, bei der statistischen Betrachtung des jeweiligen Punktes (Schulerfolg Allgemein / Schulerfolg in gedanklich anspruchsvollen Fächern) nicht berücksichtigt.

3.5.2 Unabhängige Variablen

Um eine beträchtliche Verringerung des Stichprobenumfangs zu verhindern, wurden zunächst fehlende Angaben aus einem Erhebungsjahr wenn möglich durch äquivalente Angaben aus den jeweils anderen Erhebungsjahren ersetzt. Das geschah unter der Annahme, dass die Angaben zur Staatsangehörigkeit, Geburtsland, Geburtsdatum, Geschlecht, Schulabschluss und Berufsausbildung der Eltern über den Studienzeitraum konstant geblieben sind.

Die fehlenden Werte der übrigen in Abschnitt 3.4.2 aufgeführten unabhängigen Variablen wurden nicht durch ein Imputationsverfahren ersetzt, um die Verzerrung der Verteilungsmaße möglichst gering zu belassen. Stattdessen wurden diese in den deskriptiven Analysen in der gesonderten Kategorie ‚Fehlend‘ aufgeführt und als solche auch in der linearen Regressionsanalyse behandelt.

3.6 Statistische Analyse

Für die deskriptiven und analytischen Verfahren wurde die Statistiksoftware IBM SPSS Statistics Version 22 und Version 23 verwendet.

3.6.1 Deskriptive Analysen

Um die Analysestichprobe zu beschreiben wurden zunächst Häufigkeitsverteilungen (univariat) für die gesamte Analysestichprobe, sowie für Mädchen und Jungen getrennt angegeben. Weiterhin wurde bei intervall- und binärskalierten Variablen das arithmetische Mittel, sowie bei ordinalskalierten Variablen der Median und die zugehörigen Quartile errechnet. Zusätzlich wurden Standardabweichung, Interquartilabstand und Spannweite genannt. Außerdem wurden die absoluten und relativen Häufigkeiten der Zielvariablen angegeben. Da beide Zielvariablen ein metrisches Skalenniveau haben, wurden zur Veranschaulichung Streudiagramme verwendet. In einem weiteren Schritt wurden dann die Zusammenhänge (bivariat) zwischen den einzelnen Einflussvariablen und Zielvariablen, sowie die Zusammenhänge zwischen Einflussvariablen und der Expositionsvariable (Einschulungsalter) gezeigt.

3.6.2 Non-Response-Analyse

Um die Repräsentativität der Ergebnisse zu prüfen, wurden die Charakteristika der Teilnehmer, welche nicht an allen Messzeitpunkten teilnahmen (Non-Responder) hinsichtlich soziodemographischer Merkmale sowie anderer Einflussvariablen (siehe Tabelle 6) überprüft und den Charakteristika der Analysestichprobe gegenübergestellt. Da es sich um kategoriale Variablen handelt, wurden mögliche Gruppenunterschiede mittels Chi-Quadrat-Test (siehe Tabelle 5) untersucht.

3.6.3 Einschulungsalter und Schlafqualität

Um den Einfluss des Einschulungsalters auf die Schlafqualität zu ermitteln, wurde aufgrund des metrischen Skalenniveaus in der Analyse die lineare Regression verwendet. Es wurde jeweils für die Einfachregression und die Multiple lineare Regression zunächst ein Modell formuliert. Im Rahmen der Einfachregression wurde

ein Streudiagramm erstellt. Hierbei können nicht lineare Zusammenhänge erkannt werden.

Im nächsten Schritt wurde die Multiple lineare Regression durchgeführt. Da für die Multiple Regressionsanalyse lediglich metrische oder dichotome Variablen zulässig sind, wurden zunächst Dummy-Variablen²¹ aller nominalen, ordinalen und kategorialen Drittvariablen gebildet. War das gewünschte Merkmal vorhanden, wurde der Wert auf 1 gesetzt. In allen anderen Fällen beträgt der Wert 0. Dadurch ergab sich als Menge der Koeffizienten je Variable die Anzahl der Ausprägungen minus 1.²² Eine Liste aller kodierten Dummy-Variablen wird in Anhang 7 dargestellt.

Im nächsten Schritt wurde mittels einer Variablenselektion versucht ein robustes Regressionsmodell zu erstellen. Dafür wurde die Methode der schrittweisen Selektion gewählt. Es wurden schrittweise Variablen in das Modell eingeschlossen. In jedem Schritt wurde überprüft, ob die hinzugefügte Variable aufgrund ihrer Beziehung zu den anderen Variablen weiterhin im Modell bestehen bleiben soll. War sie überflüssig geworden, wurde sie wieder entfernt.²³ Die Variable ‚Einschulungsalter‘ blieb dabei im Modell bestehen. Wurden im Zuge der schrittweisen Selektion eine oder mehrere Dummies einer Variable ausgeschlossen, wurden sie in einem zweiten Schritt wieder dazu gefügt, um die Regression nicht zu verzerren.

Zusätzlich wurde der R^2 -Wert, sowie der Regressionskoeffizient (B) und der standardisierte Regressionskoeffizient (β) errechnet. R^2 gibt den Anteil der Varianz der abhängigen Variablen an, der durch die unabhängigen Variablen erklärt wird. Dabei kann R^2 zwischen 0 und 1 liegen, wobei ein R^2 von 1 bedeutet, dass sich die unabhängige Variable vollständig durch das Modell erklären lässt. Der Regressionskoeffizient gibt den Einfluss einer unabhängigen Variable auf die abhängige Variable an. Ändert sich also beispielsweise die unabhängige Variable um eine Einheit, gibt der Regressionskoeffizient die quantitative Veränderung der abhängigen Variable an.

²¹ Dummy-Variablen sind binäre Variablen, mit deren Hilfe man in einem Regressionsmodell die Auswirkung qualitativer Unterschiede untersuchen kann.

²² Die ausgelassene Ausprägung stellt auf allen Dummies den Wert 0 dar und kann in einem Regressionsmodell vernachlässigt werden.

²³ Eine Variable wird in das Modell integriert, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit der Signifikanz des Regressionskoeffizienten maximal 5 % ($\alpha=0,05$) beträgt. Der Ausschluss aus dem Modell erfolgt, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit über 10 % ($\alpha=0,10$) beträgt.

Um auch unabhängige Variablen mit unterschiedlichen Maßeinheiten miteinander vergleichen zu können, wurde der standardisierte Regressionskoeffizient (β) errechnet. Bei diesem beträgt der Mittelwert ,0' und die Standardabweichung ,1'. Der Wertebereich liegt also zwischen -1 und 1. Schließlich wurden der Standardfehler, der p-Wert, sowie das 95%-Intervall gebildet. Ein p-Wert von $\alpha < 0,05$ gilt als statistisch signifikant.

3.6.4 Einschulungsalter und Schulerfolg

Da auch der Schulerfolg in dieser Arbeit ein metrisches Skalenniveau aufweist, wurde die deskriptive Analyse analog zur Analyse der Schlafqualität durchgeführt. Es wurde also ebenfalls zunächst eine Einfachregression und im Anschluss eine Multiple Regression unter Zuhilfenahme von Dummy-Variablen und schrittweiser Selektion erstellt. Auch hier gilt nach Berechnung der Standardfehler und des 95%-Intervalls ein p-Wert von $\alpha < 0,05$ als statistisch signifikant.

Da bei kurzen Skalen im Vergleich zu umfangreicheren Skalen ein höheres Risiko von Boden- und Deckeneffekten²⁴ vorliegt (125), wurden diese hier zusätzlich bestimmt. Ein Vorliegen dieser Effekte führt dazu, dass das arithmetische Mittel und die Standardabweichungen nicht hinreichend repräsentiert und damit die Differenzierungsfähigkeit reduziert wird (126). Als Hinweis auf mögliche Abweichungen von der Normalverteilung wurden zudem Schiefe²⁵ und Kurtosis²⁶ bestimmt. Liegen Schiefe und Kurtosis nahe 0, ist von einer annähernden Normalverteilung auszugehen (127).

3.6.5 Sensitivitätsanalyse

In den statistischen Analysen wurden alle Kinder ausgegliedert, deren Elternfragebögen aus einem der drei Erhebungsjahre nicht vorlagen. Dadurch besteht die Gefahr, dass keine ausreichende Randomisierung mehr vorliegt und Merkmalschätzer verzerrt wurden. Um die Robustheit der Studienergebnisse zu prüfen, wurde eine neue Analysestichprobe ($n = 2.671$) gebildet, welche alle Studienteilnehmer nach

²⁴ Als Bodeneffekt bezeichnet man die Häufung von Werten an der unteren Grenze einer Skala, als Deckeneffekt die Häufung an der oberen Grenze einer Skala.

²⁵ Die Schiefe beschreibt die Symmetrie der Verteilung. Ein negativer Wert beschreibt linksschiefe, ein positiver Wert rechtsschiefe Daten. Normalverteilte Zufallsgrößen haben eine Schiefe von 0.

²⁶ Die Kurtosis, bzw. die Wölbung, beschreibt, inwieweit die Verteilung flach (Kurtosis positiv) oder spitz (Kurtosis negativ) ist. Normalverteilte Zufallsgrößen haben eine Kurtosis von 0.

Ausschluss der Schweizer Schule und aller nicht fristgerecht eingeschulten Kinder enthält (siehe Abbildung 6). Teilnehmer, deren Elternfragebögen aus einem der drei Erhebungsjahren nicht vorlagen, wurden in der Analytestichprobe belassen, um den Effekt der im Hauptmodell angewendeten Complete Case Analysis zu untersuchen. Schließlich wurden die multiplen Regressionsanalysen wiederholt und die Ergebnisse mit denen des Hauptmodells verglichen. Es wurden hierbei mit Ausnahme von ‚Famili-form‘, ‚Migrationshintergrund‘ und ‚Bildungsstand‘ der Eltern²⁷ keine fehlenden Werte ersetzt.

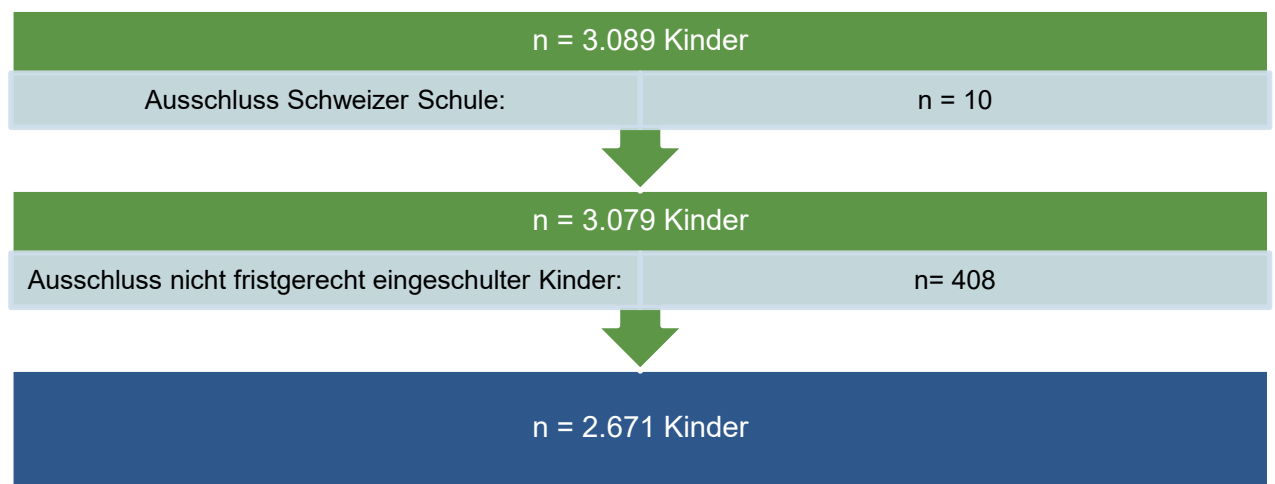


Abbildung 6: Darstellung der Auswahl der Analytestichprobe für die Sensibilitätsanalyse (ohne Ausschluss von Teilnehmern aufgrund fehlender Fragebögen)

²⁷ Die Werte wurden durch äquivalente Angaben aus anderen Studienjahren ersetzt (s. Kapitel 3.5.2).

4 Ergebnisse

4.1 Analytestichprobe

4.1.1 Beschreibung der Analytestichprobe

Zunächst wurde in einigen Schritten die Analytestichprobe aus dem Datensatz selektiert. Diese Schritte werden im Folgenden erläutert und in Abbildung 7 dargestellt. Im vorhandenen Datensatz waren bereits Kinder mit wichtigen fehlenden Daten, wie z. B. das Geburtsdatum, aus der Population ausgeschlossen. Weiterhin wurden die Kinder der Rudolf-Steiner-Schule in der Schweiz nicht in die Analyse mit einbezogen. Im nächsten Schritt wurden diejenigen Kinder ausgegliedert, deren Elternfragebögen aus einem der drei Erhebungsjahre (2008 / 2010 / 2012) nicht vorlagen. Schließlich wurden nur Kinder, welche innerhalb der Stichtagregelung fristgerecht eingeschult worden waren, in die betrachtete Analytestichprobe mit aufgenommen. Dadurch ergab sich eine Analytestichprobe mit $n = 835$ Kindern.

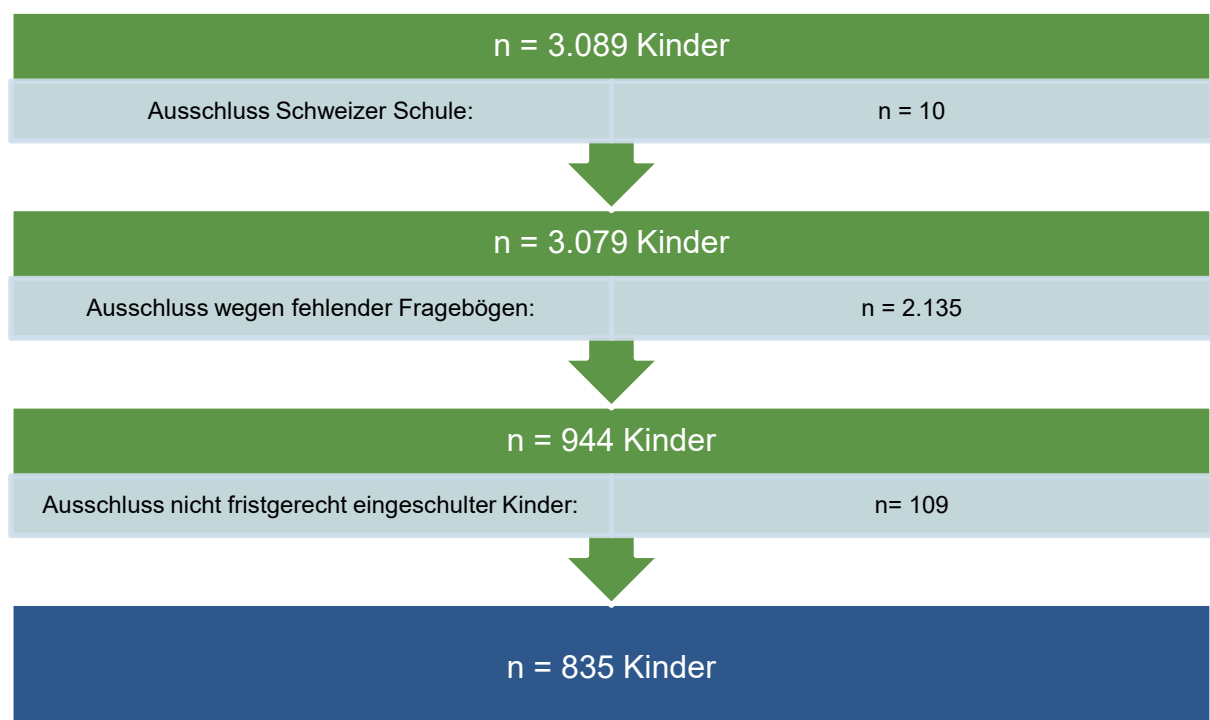


Abbildung 7: Darstellung der Auswahl der Analytestichprobe

Unter den ausgewählten Kindern waren 390 Mädchen (46,7 %) und 445 Jungen (53,3 %). Die Kinder der Analysestichprobe waren bei der Einschulung durchschnittlich 6,66 Jahre alt. Dabei betrug die Standardabweichung 0,3 und die Varianz 0,09. Die Absolute Häufigkeit des Einschulungsalters wird in Abbildung 8 graphisch dargestellt. Das jüngste eingeschulte Kind war 5,97 und das älteste 7,24 Jahre alt.

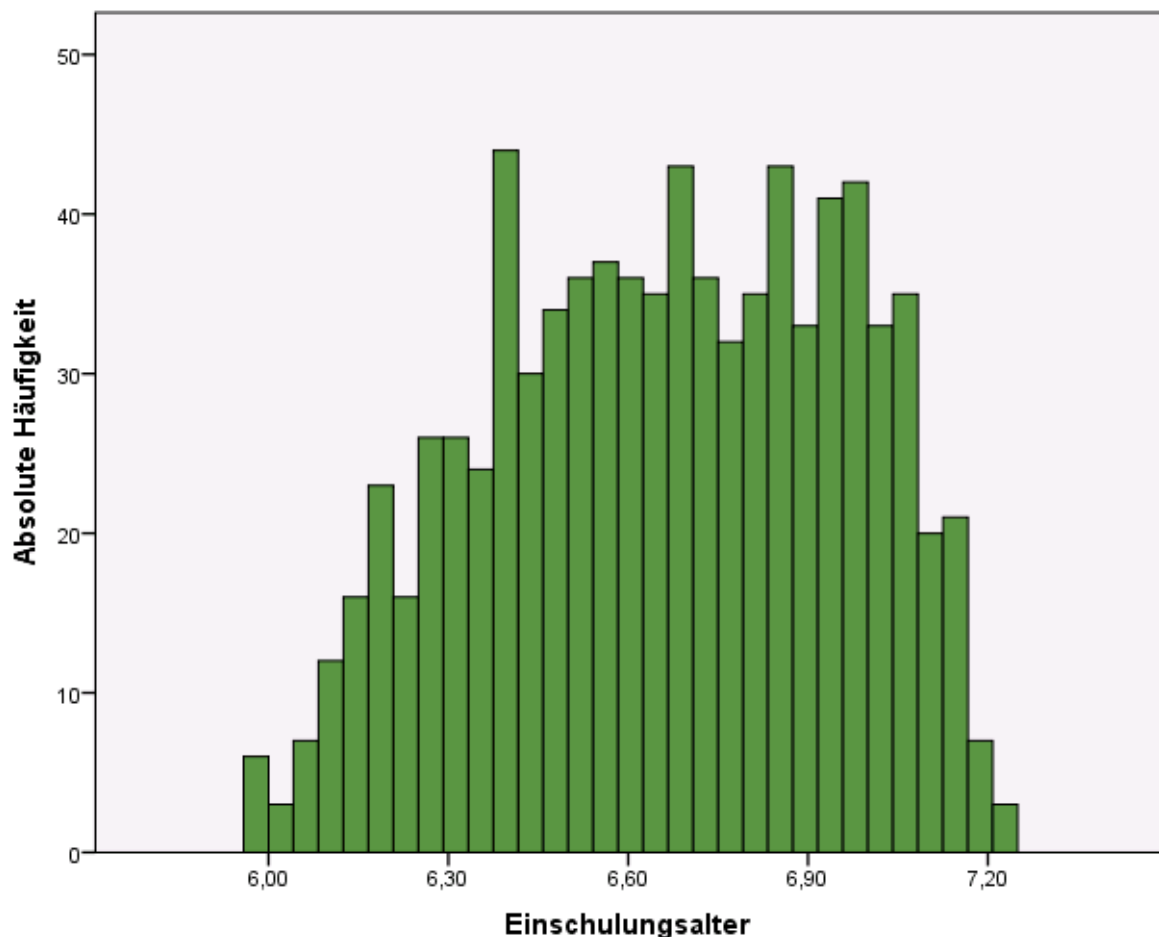


Abbildung 8: Absolute Häufigkeit des Einschulungsalters der Analysestichprobe (n = 835) im Schuljahr 2008/2009

In Tabelle 4 wird die Analysestichprobe des Studienjahres 2008 anhand der absoluten und relativen Häufigkeiten der Drittvariablen näher beschrieben. 82 % der Kinder lebten in einer Kernfamilie und 84 % der Kinder hatten Geschwister. 46 % der Eltern wiesen einen hohen Bildungsstand auf. Ebenso hatten 82% der Eltern keinen Migrationshintergrund. Nur etwa 4 % der Kinder wohnten in einem Haushalt, in dem auch geraucht wurde. Unter anderem ist erkennbar, dass die Kinder, deren Eltern einen niedrigen Bildungsstand hatten, im Schnitt bei der Einschulung circa 0,1 Jahre

älter waren als die Kinder, deren Eltern einen mittleren oder hohen Bildungsstand aufwiesen.

Weiterhin fällt auf, dass Kinder, deren Eltern über eine atopische Erkrankung oder einen besonderen Versorgungsbedarf berichteten, bei der Einschulung circa 0,1 Jahre älter waren. Dabei waren Jungen (19 %) häufiger von atopischen Erkrankungen betroffen als Mädchen (16 %). Auch war der Anteil der Jungen, die einen besonderen Versorgungsbedarf hatten, mit 14 % deutlich größer als der Anteil der Mädchen mit 6 %. Unter den Kindern befanden sich rund 6 % in einem grenzwertigen oder pathologischen Bereich hinsichtlich der ADHS-Symptomatik (SDQ-Score). Die Schlafqualität aus dem Erhebungsjahr 2008 wurde bei 12,1 % der Kinder als grenzwertig oder pathologisch eingestuft. Auffallend ist auch hierbei, dass Jungen mit 15,3 % deutlich häufiger als Mädchen (8,5 %) betroffen waren. Dabei waren Mädchen mit einer gestörten Schlafqualität bei der Einschulung durchschnittlich etwa 0,2 Jahre älter als ihre gesunden Klassenkameraden. Dieser Effekt zeigte sich bei den Jungen etwas weniger deutlich. Diese waren circa 0,1 Jahr älter als Jungen mit einer unauffälligen Schlafqualität.

Im Erhebungsjahr 2010 betrug das durchschnittliche Alter 8,34 Jahre. Im Jahr 2012 waren es 10,11 Jahre. In beiden Jahren betrug die Standardabweichung 0,3 und die Varianz 0,1.

Tabelle 4: Beschreibung der Analytestichprobe im Studienjahr 2008 (n = 835); Absolute und relative Häufigkeiten gesamt und nach Geschlecht getrennt sowie Durchschnittsalter mit Standardabweichung

	Gesamt			Mädchen			Jungen		
	n	%	MW/SD Alter	n	%	MW/SD Alter	n	%	MW/SD Alter
	835	100,0	6,66/0,3	390	46,7	6,63/0,3	445	53,3	6,68/0,3
Familienform									
Kernfamilie	686	82,2	6,66/0,3	320	82,1	6,63/0,3	366	82,2	6,68/0,3
Einelternfamilie, Pflegeeltern, Sonstiges	149	17,8	6,67/0,3	70	17,9	6,64/0,3	79	17,8	6,70/0,3
Bildungsstand der Eltern									
Niedrig	70	8,5	6,72/0,3	32	8,3	6,71/0,3	38	8,7	6,72/0,3
Mittel	372	45,1	6,65/0,3	171	44,3	6,61/0,3	201	45,8	6,68/0,3
Hoch	383	46,4	6,66/0,3	183	47,4	6,65/0,3	200	45,6	6,67/0,3
Migrationshintergrund der Eltern									
kein Migrationshintergrund	664	81,6	6,66/0,3	318	82,2	6,64	364	80,1	6,68/0,3
Migrationshintergrund	150	18,4	6,66/0,3	64	16,8	6,61	86	19,9	6,69/0,3
Geschwister im Haushalt									
Nein	126	15,1	6,65/0,3	49	12,6	6,65/0,3	77	17,3	6,66/0,3
Ja	697	83,5	6,66/0,3	336	86,2	6,63/0,3	361	81,1	6,69/0,3
Fehlend	12	1,4	6,67/0,3	5	1,3	6,65/0,4	7	1,6	6,74/0,2
Atopie									
Nein	150	67,1	6,64/0,3	266	68,2	6,61/0,3	294	66,1	6,67/0,3
Ja	560	18,0	6,71/0,3	64	16,4	6,71/0,3	86	19,3	6,71/0,3
Fehlend	125	15,0	6,68/0,3	60	15,4	6,65/0,3	65	14,6	6,70/0,3
ADHS-Symptome 2008									
0	8	1,0	6,86/0,2	5	1,3	6,83/0,2	3	0,7	6,91/0,2
1	6	0,7	6,50/0,1	3	0,8	6,56/0,1	3	0,7	6,44/0,2
2	71	8,5	6,65/0,3	27	6,9	6,56/0,3	44	9,9	6,71/0,3
3	208	24,9	6,66/0,3	114	29,2	6,66/0,3	94	21,1	6,66/0,3
4	364	43,6	6,66/0,3	176	45,1	6,62/0,3	188	42,2	6,70/0,3
5	107	12,8	6,64/0,3	37	9,5	6,63/0,3	70	15,7	6,65/0,3
6	31	3,7	6,69/0,3	13	3,3	6,72/0,3	18	4,0	6,67/0,3
7	9	1,1	6,62/0,2	1	0,3	6,69/.	8	1,8	6,61/0,3
8	7	0,8	6,8/0,4	3	0,8	6,73/0,7	4	0,9	6,86/0,3
9	0	0,0	.	0	0,0	.	0	0,0	.
10	0	0,0	.	0	0,0	.	0	0,0	.
Fehlend	24	2,9	6,64/0,3	11	2,8	6,55/0,30	13	2,9	6,71/0,30
Raucher im Haushalt									
Nein	798	95,6	6,66/0,3	371	95,1	6,63/0,30	427	96,0	6,68/0,30
Ja	31	3,7	6,66/0,3	16	4,1	6,67/0,30	15	3,7	6,65/0,30
Fehlend	6	0,7	6,70/0,3	3	0,8	6,79/0,30	3	0,3	6,61/0,20
Versorgungsbedarf 2008									
Nein	722	86,5	6,65/0,3	353	91,8	6,63/0,3	346	81,8	6,68/0,30
Ja	84	10,1	6,72/0,3	22	5,6	6,64/0,3	62	13,9	6,74/0,30
Fehlend	29	3,5	6,64/0,3	10	2,6	6,71/0,4	19	4,3	6,60/0,30
Schlafqualität 2008									
Unauffällig	701	84	6,65/0,3	345	88,5	6,62/0,3	356	80	6,68/0,29
Grenzwertig	78	9,3	6,72/0,3	26	6,7	6,78/0,29	52	11,7	6,69/0,29
Pathologisch	23	2,8	6,65/0,3	7	1,8	6,68/0,27	11	3,6	6,64/0,35
Fehlend	33	4	6,7/0,26	12	3,6	6,7/0,31	20	4,7	6,77/0,24

4.1.2 Non-Response-Analyse

Tabelle 5: Charakteristika der Analytestichprobe (n = 835) und der Non-Responder (n = 2.135) im Studienjahr 2008; Absolute und relative (ohne Anteil der fehlenden Angaben) Häufigkeiten

	Analytestichprobe		Non-Responder	
	n	%	n	%
Gesamtzahl	835	27	2.135	73
Durchschnittliches Alter bei Einschulung (in Jahren)	6,66		6,72	
Bildungsstand der Eltern				
Niedrig	70	8,5	54	10,4
Mittel	372	45,1	248	47,9
Hoch	383	46,4	216	41,7
Fehlend	10		1.617	
Migrationshintergrund der Eltern				
kein Migrationshintergrund	664	81,6	403	78,7
Migrationshintergrund	150	18,4	109	21,3
Fehlend	21		1.623	
Familienform (Kind lebt bei)				
Eltern	698	83,6	426	81
Mutter	119	14,3	94	17,9
Vater	4	0,5	1	0,2
Großeltern/Sonstige	1	0,1	5	1
Fehlend	13		1.609	
Geschwister im Haushalt				
Nein	126	15,3	97	18,6
Ja	697	84,7	425	81,4
Fehlend	12		1.613	
Raucher im Haushalt				
Nein	798	96,3	509	95,3
Ja	31	3,7	25	4,7
Fehlend	6		1.601	
Atopie 2008				
Nein	150	78,9	361	79,3
Ja	560	21,1	94	20,7
Fehlend	125		1.680	
ADHS 2008				
Nein	764	94,2	489	93,7
Ja	47	5,8	33	6,3
Fehlend	24		1.613	
Versorgungsbedarf 2008				
Nein	722	89,6	439	85,4
Ja	84	10,4	75	14,6
Fehlend	29		1.621	
Schlafqualität 2008				
Unauffällig	701	83,9	399	88,1
Grenzwertig	78	9,3	39	8,6
Pathologisch	23	2,8	15	3,3
Fehlend	33		1.682	

Durch die Auswahl der Analysestichprobe ist es zu einem Ausscheiden von 2.254 Studienteilnehmern, davon 2.145 wegen fehlender Fragebögen, gekommen. Da kein Fragebogen zu den Gründen der Nicht-Teilnahme vorliegt, wurde eine Analyse dieser Studienausscheider hinsichtlich ihrer Charakteristika (angelehnt an Charakteristika in Tabelle 4) durchgeführt. Diese wurden in Tabelle 5 den Charakteristika der Analysestichprobe gegenübergestellt. Zusätzlich wurden entsprechende Chi-Quadrat-Tests durchgeführt und in Tabelle 6 tabellarisch dargestellt.

Das durchschnittliche Einschulungsalter ist mit 6,72 Jahren in der Gruppe der Non-Responder etwas höher als in der Analysestichprobe (durchschnittliches Alter bei Einschulung = 6,66 Jahre). Man erkennt weiterhin, dass die Non-Responder einen etwas niedrigeren Bildungsstand und häufiger einen Migrationshintergrund aufwiesen. Die Kinder in der Analysestichprobe lebten außerdem etwas häufiger in einer Kernfamilie. In der Analysestichprobe lebten häufiger Geschwister und seltener Raucher im Haushalt. Hinsichtlich ADHS und Atopie zeigten die beiden Gruppen keine nennenswerten Unterschiede (<1%). Jedoch wiesen die Kinder in der Analysestichprobe seltener einen Versorgungsbedarf auf. Die Schlafqualität der Kinder in der Non-Responder-Gruppe war etwas häufiger unauffällig oder pathologisch, dafür seltener grenzwertig. Die genannten Charakteristika sind im Vergleich zur Non-Responder-Gruppe jedoch nicht signifikant anders in der Analysestichprobe vertreten (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6: Vergleich der Analysestichprobe mit der Gruppe der Non-Responder mittels Chi-Quadrat-Test. (Keine erwarteten Zellhäufigkeiten waren <5.)

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Bildungsstand der Eltern	1,618	2	0,445
Migrationshintergrund der Eltern	0,947	1	0,331
Familienform	5,835	3	0,12
Geschwister im Haushalt	3,121	1	0,077
Raucher im Haushalt	0,325	1	0,568
Atopie 2008	0,012	1	0,912
ADHS 2008	0,003	1	0,953
Versorgungsbedarf 2008	2,779	1	0,096
Schlafqualität 2008	1,134	2	0,567

*df=Freiheitsgrade, dabei sind Freiheitsgrade definiert als das Produkt der Anzahl der Zeilen (r) der Kreuztabelle minus 1 und der Anzahl der Spalten (c) der Kreuztabelle minus 1. $df = (r-1) * (c-1)$.

4.2 Einschulungsalter und Schlafqualität

4.2.1 Deskriptive Analysen

Es wurden diejenigen Fragebögen zur Schlafqualität ausgeschlossen, bei denen 5 oder mehr von 26 Antworten fehlten. Dadurch ergaben sich im Jahr 2008 $n = 802$, im Jahr 2010 $n = 828$ Fragebögen und im Jahr 2012 $n = 830$ Fragebögen. Vor der Einschulung berichteten 12,1 % der Eltern über einen gestörten Schlaf ihrer Kinder. Dabei waren 9,3 % der Kinder im grenzwertigen und 2,8% im pathologischen Bereich der SDSC-Auswertung. Es waren fast doppelt so viele Jungen (15,3 %) wie Mädchen (8,5 %) von einer grenzwertigen oder pathologischen Schlafqualität betroffen. Am Ende der zweiten Klasse nahm die Schlafqualität insgesamt etwas ab, sodass nunmehr 13,9 % der Eltern über einen grenzwertigen (9,7 %) oder pathologischen (4,2 %) Schlaf ihrer Kinder berichteten. Der Anteil der Jungen mit einer gestörten Schlafqualität stieg dabei auf 16,4 %, während der Anteil der Mädchen auf 11 % anstieg. Bis zum Ende der Grundschulzeit blieb die Schlafqualität annähernd gleich. Zu diesem Zeitpunkt waren von einem gestörten Schlaf 14 % der Kinder betroffen, davon 9,6 % in einem grenzwertigen und 4,4 % in einem pathologischen Bereich. Der Anteil von Schlafstörungen betroffener Jungen stieg im Verlauf der Grundschulzeit insgesamt von 15,3 % auf 17 %. Die Mädchen wiesen zwar eine geringfügig bessere Schlafqualität als am Ende der zweiten Klasse auf, allerdings hatte sich der Anteil der Mädchen mit grenzwertigem oder pathologischem Schlaf im Vergleich zum Zeitpunkt vor der Einschulung ebenfalls deutlich erhöht (2008: 8,5 %; 2012: 10,5 %).

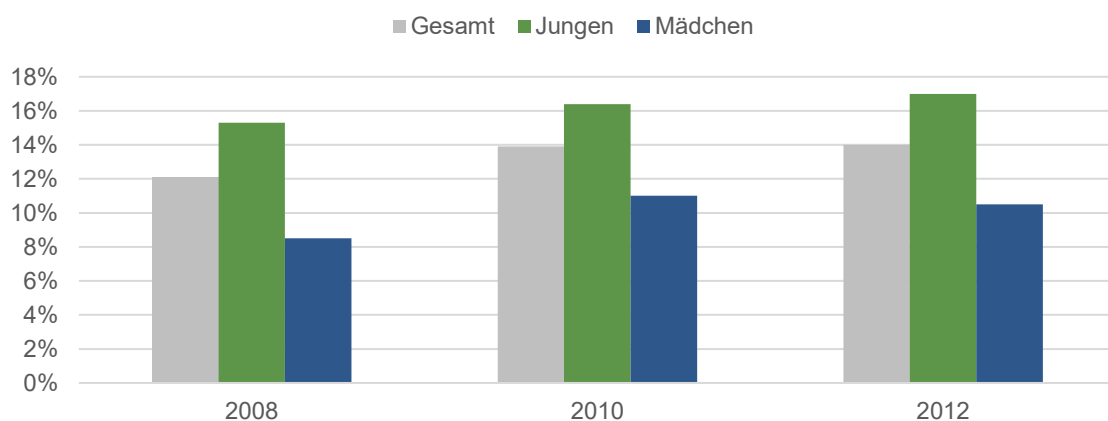


Abbildung 9: Schlafqualität Allgemein anhand SDSC: Anteil (%) der Kinder mit grenzwertiger oder pathologischer Schlafqualität; Vor Einschulung, am Ende der zweiten Klasse und am Ende der Grundschulzeit; Gesamt und nach Geschlecht getrennt

Bei der Betrachtung der einzelnen Domänen des SDSC-Fragebogens (siehe Abbildung 10, sowie Anhang 10) erkennt man, dass sich die vorherrschenden Schlafprobleme der Schulkinder im Laufe der Grundschulzeit grundlegend wandelten. Vor Beginn der Schulzeit traten bei den Kindern besonders häufig schlafbezogene Atmungsstörungen (12,4 %), Störungen des Schlaf-Wach-Übergangs (12,2 %) und Parasomnien (11,8 %) auf. Ein- und Durchschlafstörungen (10 %) und schlafbezogene Hyperhidrose (10,6 %) waren dagegen etwas seltener vertreten. Am Ende der zweiten Klasse hingegen dominierten unter den Schlafstörungen vor allem die schlafbezogene Hyperhidrose (12,4 %), Störungen des Schlaf-Wach-Übergangs (12,3 %) und Exzessive Schläfrigkeit (12,3 %). Im letzten Grundschuljahr litten etwas weniger Kinder unter einer schlafbezogenen Hyperhidrose (8,9 %) oder Atmungsstörung (10,1 %). Stattdessen war der Anteil der Kinder mit Ein- und Durchschlafstörungen (14,6 %) deutlich gestiegen. Auch waren zu diesem Zeitpunkt verhältnismäßig viele Kinder von Störungen des Schlaf-Wach-Übergangs (12,9 %) und von Exzessiver Schläfrigkeit (12,4 %) betroffen. Hinsichtlich der Geschlechtsunterschiede lässt sich feststellen, dass Mädchen nur in der Domäne ‚Exzessive Schläfrigkeit‘ im Jahr 2010 und 2012 häufiger als Jungen vertreten sind. In allen anderen Schlafstörungen überwiegt der Anteil der Jungen. Eine Darstellung der SDSC-Domänen nach Geschlecht getrennt ist in Anhang 11 zu finden.

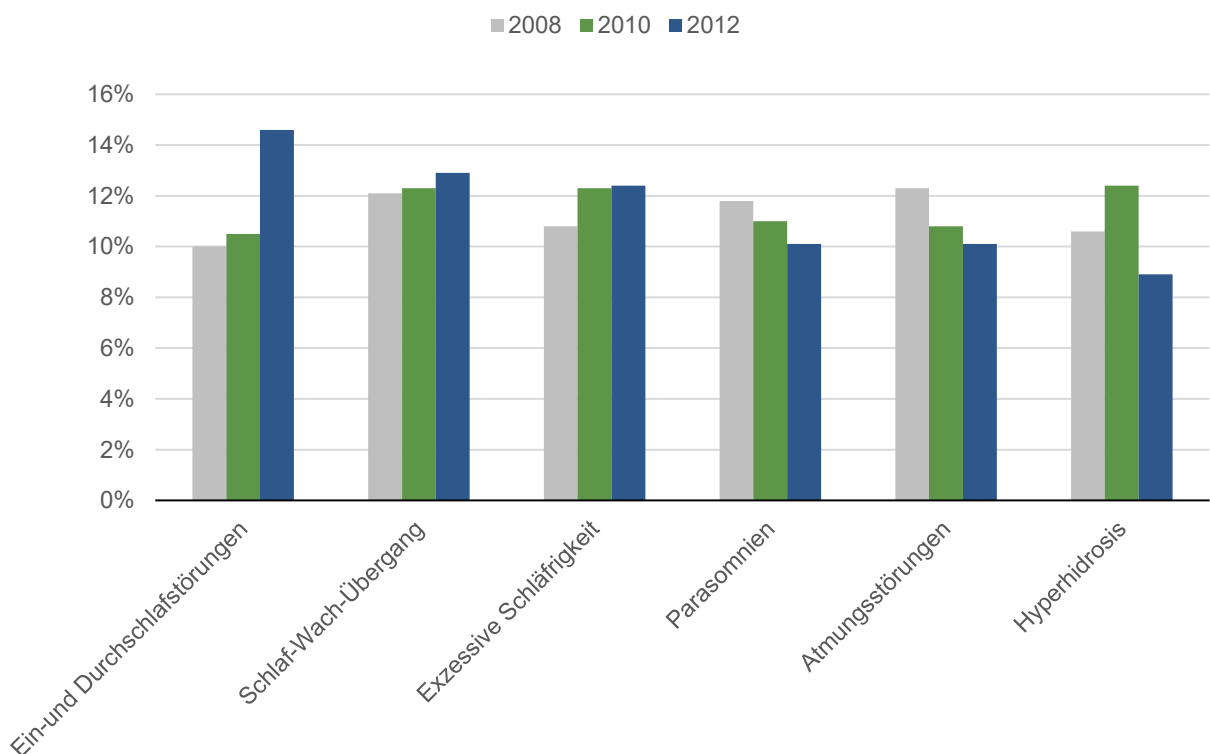


Abbildung 10: Anteil (%) der Kinder im grenzwertigen oder pathologischen Bereich der einzelnen Domänen des SDSC; Vor Einschulung, am Ende der zweiten Klasse und am Ende der Grundschulzeit

4.2.2 Lineare Regressionsanalysen

Einfache lineare Regression

In Abbildung 11 ist mittels eines Streudiagrammes der Zusammenhang zwischen der Schlafqualität am Ende der zweiten Klasse und dem Alter bei Einschulung dargestellt. Dabei fällt auf, dass die Abhängigkeit der Schlafqualität vom Einschulungsalter eher gering war. Der Regressionskoeffizient betrug 2,02 (95%-KI: -0,3; 4,3). Daraus kann man schließen, dass bei einem Anstieg des Einschulungsalters um ein Jahr der SDSC-Score am Ende der zweiten Klasse um 2,02 Punkte höher war. Je höher die Punktzahl im SDSC-Score, desto schlechter ist die Schlafqualität. Folglich verschlechterte sich die Schlafqualität mit dem Anstieg des Einschulungsalters geringfügig. Der Einfluss des Einschulungsalters war auf einem Niveau von $p = 0,087$ allerdings statistisch nicht signifikant. Nur 0,2 % der Varianz der Schlafqualität 2010 konnten mit dem Alter bei Einschulung erklärt werden (adjustiertes $R^2 = 0,002$).

In Abbildung 12 wird selbiger Zusammenhang nun am Ende der Grundschulzeit gezeigt. Man erkennt auch hier, dass es sich um eine schwache Abhängigkeit handelte. Der Zusammenhang, dass ein erhöhtes Einschulungsalter sich negativ auf die Schlafqualität auswirkte, war minimal gegeben. Der Regressionskoeffizient war mit 1,52 jedoch etwas geringer als am Ende der zweiten Klasse (95%-KI: -0,8; 3,8). Hierbei betrug der p-Wert 0,195. Auch hier war der Einfluss des Einschulungsalters folglich statistisch nicht signifikant. Es konnten lediglich 0,1 % der Varianz der Schlafqualität 2012 durch das Einschulungsalter erklärt werden (adjustiertes $R^2 = 0,001$).

Bei der Betrachtung der bivariaten Zusammenhänge zwischen den einzelnen Domänen des SDSC und dem Einschulungsalter kann festgestellt werden, dass keine der Domänen statistisch signifikant mit dem Einschulungsalter korrelierte. Den stärksten Zusammenhang wies allerdings die Kategorie Schlafbedingte Atmungsstörungen am Ende der Grundschulzeit auf. Hierbei wurde ein Regressionskoeffizient von 2,23 und ein p-Wert von 0,058 berechnet. Je älter also die Kinder am Ende der Grundschulzeit waren, desto mehr schlafbedingte Atmungsstörungen traten auf. Allerdings liegt hierbei der p-Wert knapp oberhalb des festgelegten Signifikanzniveaus. Die Ergebnisse der linearen Regression (bivariat) der einzelnen Domänen des SDSC mit dem Einschulungsalter sind in Anhang 12 aufgeführt.

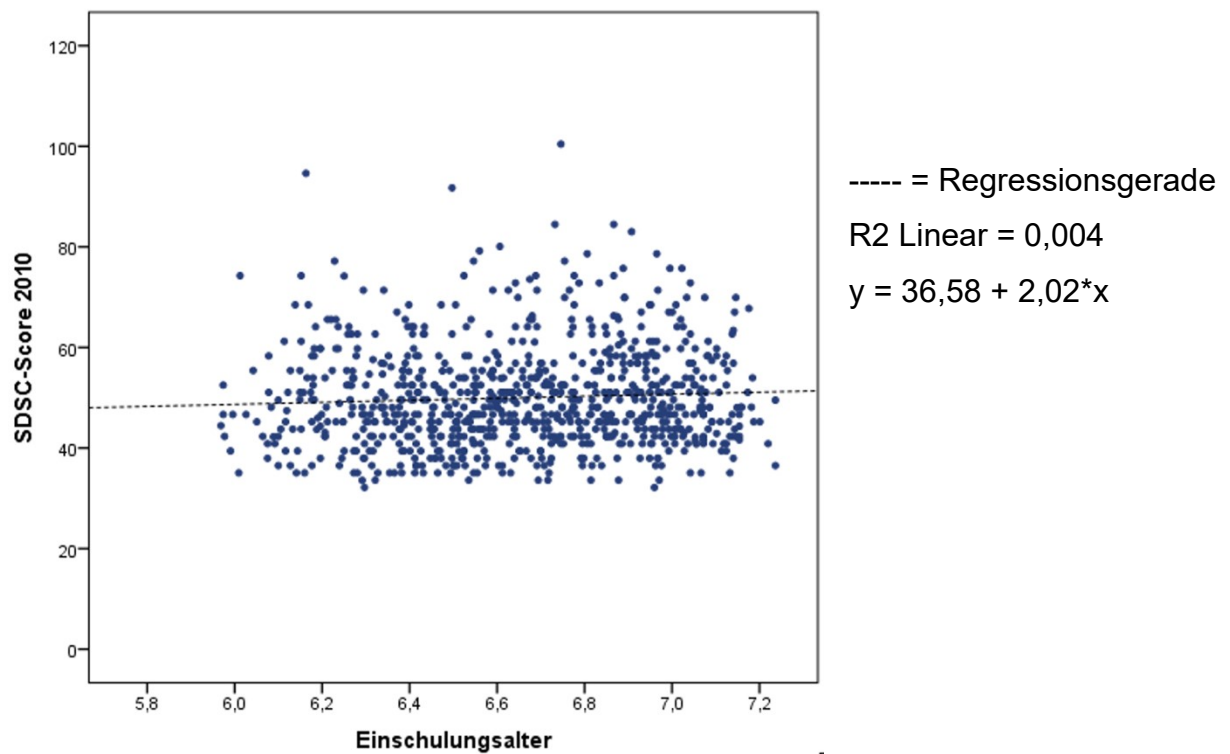


Abbildung 11: Streudiagramm: Zusammenhang zwischen SDSC-Score 2010 und Einschulungsalter (n=828)

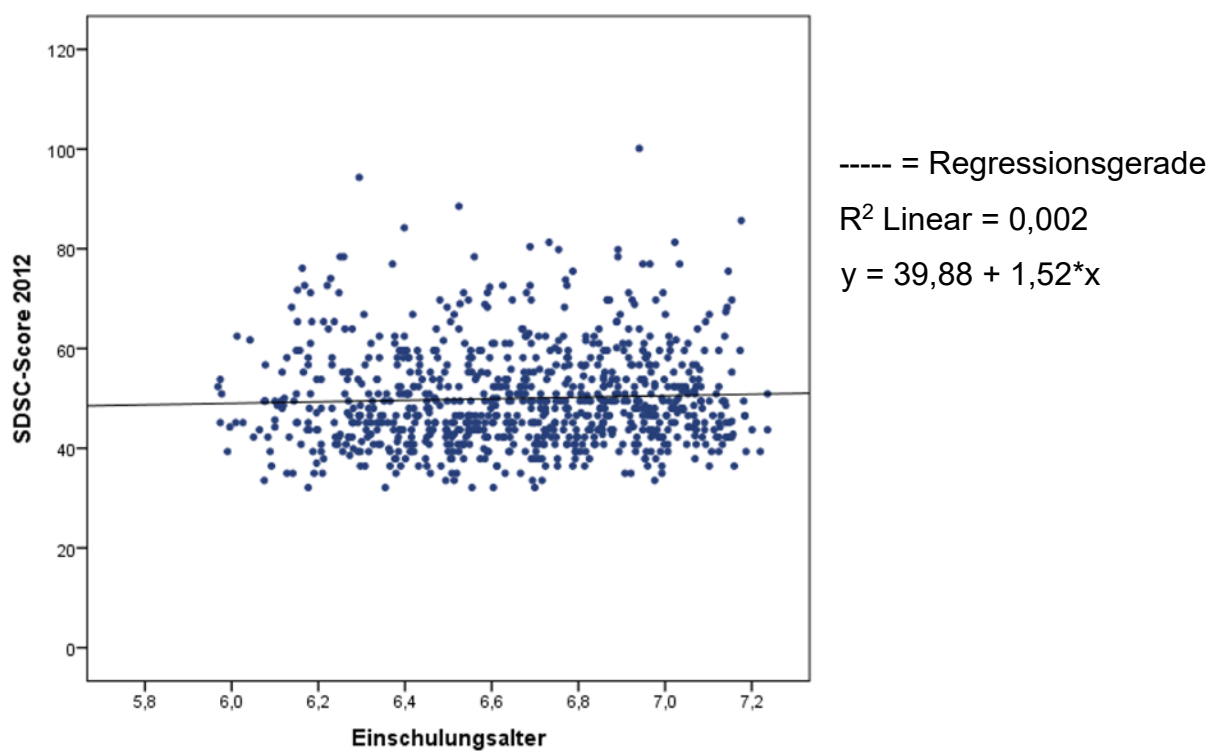


Abbildung 12: Streudiagramm: Zusammenhang zwischen SDSC-Score 2012 und Einschulungsalter (n=830)

Multiple lineare Regression: Schlafqualität 2010

In einem nächsten Schritt wurde das Modell durch eine Multiple Regressionsanalyse angepasst. Dazu wurden in die Analysen die in Kapitel 3.4.2 erläuterten Drittvariablen mit aufgenommen, während die Variable ‚Einschulungsalter‘ belassen wurde. Durch die schrittweise Selektion wurde ein Modell erzeugt, welches folgende Drittvariablen einschloss: Geschlecht, ADHS 2008 und Atopie 2008.

Tabelle 7: Multiple lineare Regression: Unadjustiertes und adjustiertes Modell für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und SDSC-Punktzahl 2010

Modell 1	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Prädiktor: Alter bei Einschulung	2,05	1,19	0,06	0,085	-0,28; 4,38
Modell 2*	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Prädiktor: Alter bei Einschulung	1,49	1,17	0,04	0,204	-0,81; 3,8

*adjustiert für: Geschlecht, ADHS 2008 und Atopie 2008

Anmerkung: B = Regressionskoeffizient, β = standardisierter Regressionskoeffizient

Im adjustierten Modell betrug der Regressionskoeffizient (B) der Variable ‚Einschulungsalter‘ 1,49 (95%-Ki: -0,81; 3,8). Das bedeutet, dass ein Kind, welches bei Einschulung ein Jahr älter war, am Ende der zweiten Klasse einen um rund 1,5 Punkte höheren SDSC-Score aufwies. Am hohen Standardfehler (SE) von 1,17, sowie am p-Wert von 0,204 war allerdings zu erkennen, dass der Einfluss des Einschulungsalters eine geringe statistische Signifikanz aufwies.

Das adjustierte Modell zeigte außerdem den Effekt der einzelnen Drittvariablen auf die Schlafqualität. Dabei fiel auf, dass sowohl das Geschlecht als auch atopische Erkrankungen und ADHS zu Beginn der Schulzeit einen signifikanten Einfluss auf die Schlafqualität am Ende der zweiten Klasse hatten. Jungen hatten im Vergleich zu Mädchen einen um 1,65 Punkte erhöhten SDSC-Punktwert (p-Wert = 0,018; SE = 0,7; 95%-Ki: 0,28; 3,01). Darüber hinaus wiesen Kinder, welche im SDQ-Score einen Punkt mehr hatten, auch im SDSC-Score 1,17 Punkte mehr auf (SE = 0,3; 95%-Ki: 0,57; 1,7). Dieser Zusammenhang war mit einem p-Wert von <0,001 höchst signifikant. Den größten Einfluss unter den analysierten Drittvariablen auf die Schlafqualität zeigte das Vorhandensein von atopischen Erkrankungen. Litt eines der Kinder unter einer Erkrankung dieses Formenkreises, erhöhte sich die SDSC-Punktzahl um 2,94 Einheiten (95%-Ki: 1,27; 4,8). Auch dieser Zusammenhang war mit einem p-Wert von 0,001 statistisch hoch signifikant (SE = 0,9). Der Einfluss dieser und der übrigen in das adjustierte Modell eingeschlossenen Drittvariablen ist in Anhang 13 zu finden.

Multiple lineare Regression: Schlafqualität 2012

Bei der Erzeugung des adjustierten Modells für die Schlafqualität am Ende der Grundschulzeit, wurden nach schrittweiser Analyse die Drittvariablen Geschlecht, Bildungsstand der Eltern, ADHS 2008 sowie Atopie 2008 in das Modell mit aufgenommen. Tabelle 8 zeigt einen Vergleich zwischen beiden Modellen.

Tabelle 8: Multiple lineare Regression: Unadjustiertes und adjustiertes Modell für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und SDSC-Punktzahl 2012

Modell 1	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Prädiktor: Alter bei Einschulung	1,64	1,17	0,49	0,162	-0,66; 3,95
Modell 2*	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Prädiktor: Alter bei Einschulung	1,48	1,16	0,04	0,203	-0,8; 3,76

*adjustiert für: Geschlecht, Bildungsstand der Eltern, ADHS 2008 und Atopie 2008

Anmerkung: B = Regressionskoeffizient, β = standardisierter Regressionskoeffizient

Der Regressionskoeffizient der Altersvariable betrug am Ende der Grundschulzeit 1,48 (95%-Ki: -0,8; 3,76). Daraus lässt sich schließen, dass der SDSC-Punktwert pro Jahr höheres Einschulungsalter um circa 1,5 Punkte stieg. Die Schlafqualität verschlechterte sich also minimal. Auch hier war der Einfluss des Einschulungsalters allerdings mit einem p-Wert von 0,203 und einem Standardfehler von 1,16 statistisch nicht signifikant.

Betrachtet man den Einfluss der Drittvariablen (siehe Anhang 13), wird ersichtlich, dass erneut der SDQ-Score und das Vorhandensein einer atopischen Erkrankung einen Zusammenhang mit der Schlafqualität aufwiesen. Kinder, deren SDQ-Score sich um einen Punkt erhöhte, zeigten im SDSC-Score ebenfalls 1,2 mehr Punkte (95%-Ki: 0,6; 1,78). Die Schlafqualität wurde also leicht negativ beeinflusst. Dieser Zusammenhang ist mit einem p-Wert von <0,001 statistisch höchst signifikant (SE = 0,3). Wenn beim Kind eine atopische Erkrankung vorhanden war, stieg auch der SDSC-Score um 1,98 Punkte (95%-Ki: 0,22; 3,74). Auch dieser Zusammenhang ist statistisch signifikant (p-Wert = 0,027; SE = 0,89).

Vergleicht man beide Erhebungszeitpunkte, sieht man, dass der Einfluss des Einschulungsalters auf die Schlafqualität und die Signifikanz des Zusammenhangs am Ende der zweiten Klasse und am Ende der Grundschulzeit beinahe identisch war (Regressionskoeffizient 2010: 1,49; 2012: 1,48).

4.3 Einschulungsalter und Schulerfolg

4.3.1 Deskriptive Analyse

Die Kinder wurden im Jahr 2010 im Durchschnitt auf einer Skala von 1 bis 9 mit einer 6,2 bewertet. Dabei fiel die Leistung in Mathematik etwas schlechter aus als die Schulleistung im Allgemeinen. Betrachtet man die Schulleistung hinsichtlich des Geschlechts, stellt man fest, dass Mädchen in ihrer allgemeinen Schulleistung am Ende der zweiten Klasse etwas besser bewertet wurden (Mädchen: MW = 6,26; Jungen: MW = 6,1). Allerdings schnitten Jungen in Mathematik am Ende der zweiten Klasse deutlich besser ab (Mädchen: MW = 5,96; Jungen: MW = 6,35).

Am Ende der Grundschulzeit wurden die Kinder durchschnittlich mit 6,1 bewertet, also geringfügig schlechter als zwei Jahre zuvor. Es fällt allerdings auf, dass die Mädchen ihre allgemeine Schulleistung etwas verbessert hatten (MW = 6,32), während die Leistung der Jungen auf durchschnittlich 5,96 gefallen war. Auch im mathematischen Bereich wurden die Jungen mit durchschnittlich 6,24 etwas schlechter als am Ende der zweiten Klasse bewertet. Die Leistung der Mädchen blieb dabei mit einem Mittelwert von 5,93 annähernd gleich. Die Ergebnisse der deskriptiven Statistik (N, Varianz, Standardabweichung, Varianz) sind in Anhang 14 dargestellt.

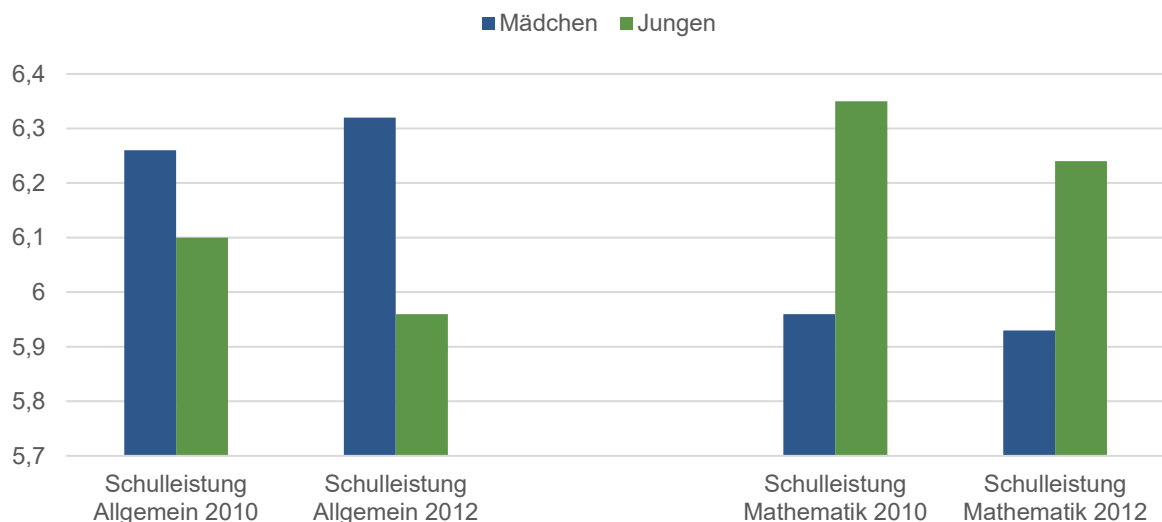


Abbildung 13: Mittelwerte der Schulleistung im Allgemeinen und in Mathematik am Ende der zweiten Klasse und am Ende der Grundschulzeit, getrennt für Mädchen und Jungen

4.3.2 Boden- und Deckeneffekte

Es zeigen sich in allen 4 Skalen weder Bodeneffekte (bis 1,4%) noch ausgeprägte Deckeneffekte (bis 9,2%). Alle Skalen weisen eine leicht rechtssteile (bzw. links-schiefe) Verteilung auf. Die geringe Schiefe und Kurtosis in allen vier Skalen zeigen eine annähernde Gleichverteilung. Die Variable Schulleistung ist demnach als quasi-metrische Variable zu werten und somit für die lineare Regression geeignet.

Tabelle 9: Deskriptive Skalenkennwerte in den Skalen Schulleistung Allgemein und Mathematik 2010 bzw. 2012 (Boden = 1 Punkt; Decke = 9 Punkte).

	Schulleistung Allgemein 2010	Schulleistung Mathematik 2010	Schulleistung Allgemein 2012	Schulleistung Mathematik 2012
N Gültig	742	742	769	769
Bodeneffekt (%)	0,5	1,3	0,4	1,4
Deckeneffekt (%)	6,5	9,1	7,2	9,2
Mittelwert	6,18	6,16	6,13	6,09
Median	6	6	6	6
Modus	5	7	7	7
Schiefe	-0,398	-0,520	-,384	-0,448
Standardfehler	0,090	0,090	0,088	0,88
Kurtosis	-0,383	-0,416	-0,466	-0,438
Standardfehler	0,179	0,179	0,176	0,176

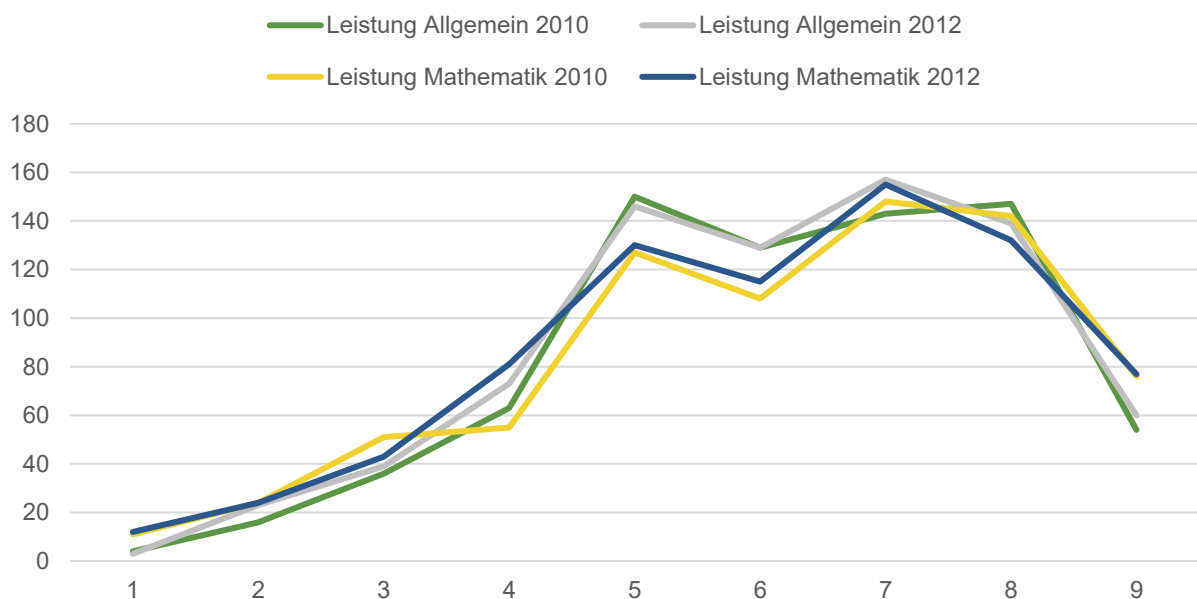


Abbildung 14: Häufigkeitsverteilungen der Punktwerte in den Skalen Schulleistung Allgemein 2010, Schulleistung Allgemein 2012, Schulleistung Mathematik 2010 und Schulleistung Mathematik 2012

4.3.3 Lineare Regressionsanalysen

Einfache lineare Regression

In den Abbildungen 15 bis 18 ist mit Hilfe von Streudiagrammen der bivariate Zusammenhang zwischen der Schulleistung im Allgemeinen und der Schulleistung in ‚gedanklich anspruchsvollen Fächern (z. B. Mathematik)‘ dargestellt.

Betrachtet man den Zeitpunkt am Ende der zweiten Klasse (Abbildung 15 und 16), wird ersichtlich, dass mit dem Anstieg des Einschulungsalters um ein Jahr die allgemeine Schulleistung um 0,54 Einheiten stieg (95%-Ki: 0,11; 0,96). Dieses Modell war mit einem p-Wert von 0,013 statistisch signifikant. Jedoch konnten nur 0,8 % der Varianz der Schulleistung mit dem Einschulungsalter erklärt werden (adjustiertes $R^2 = 0,008$). Auch die Schulleistung in Mathematik verbesserte sich mit der Erhöhung des Einschulungsalters um ein Jahr um 0,45 Einheiten (95%-Ki: -0,03; 0,93), allerdings nicht auf einem statistisch signifikanten Niveau. Der p-Wert lag mit 0,065 knapp über dem festgelegten Signifikanzniveau. Jedoch konnten nur 0,5 % der Varianz durch das Einschulungsalter erklärt werden.

Vergleicht man die Ergebnisse der beiden Erhebungsjahre untereinander, fällt auf, dass der Einfluss des Einschulungsalters auf die Schulleistung am Ende der Grundschulzeit deutlich abnahm (Abbildung 17 und 18). So verbesserte sich die allgemeine Schulleistung zwar um 0,28 Einheiten. Der p-Wert von 0,211 und die geringe Erklärungskraft (adjustiertes $R^2 = 0,002$) deuteten aber auf eine unwesentliche statistische Relevanz hin. Weiterhin erkennt man, dass auch der Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und der Schulleistung in Mathematik am Ende der Grundschulzeit gering war. Stieg das Alter um ein Jahr, nahm die Bewertung der Schulleistung um 0,24 Einheiten zu. Doch auch dieses Modell zeigte mit einem p-Wert von 0,313 keine statistische Auffälligkeit. Außerdem konnten nur 0,1 % der Varianz der Schulleistung in Mathematik durch das Einschulungsalter erklärt werden. Die Ergebnisse der bivariaten linearen Regression sind in Anhang 15 zu finden.

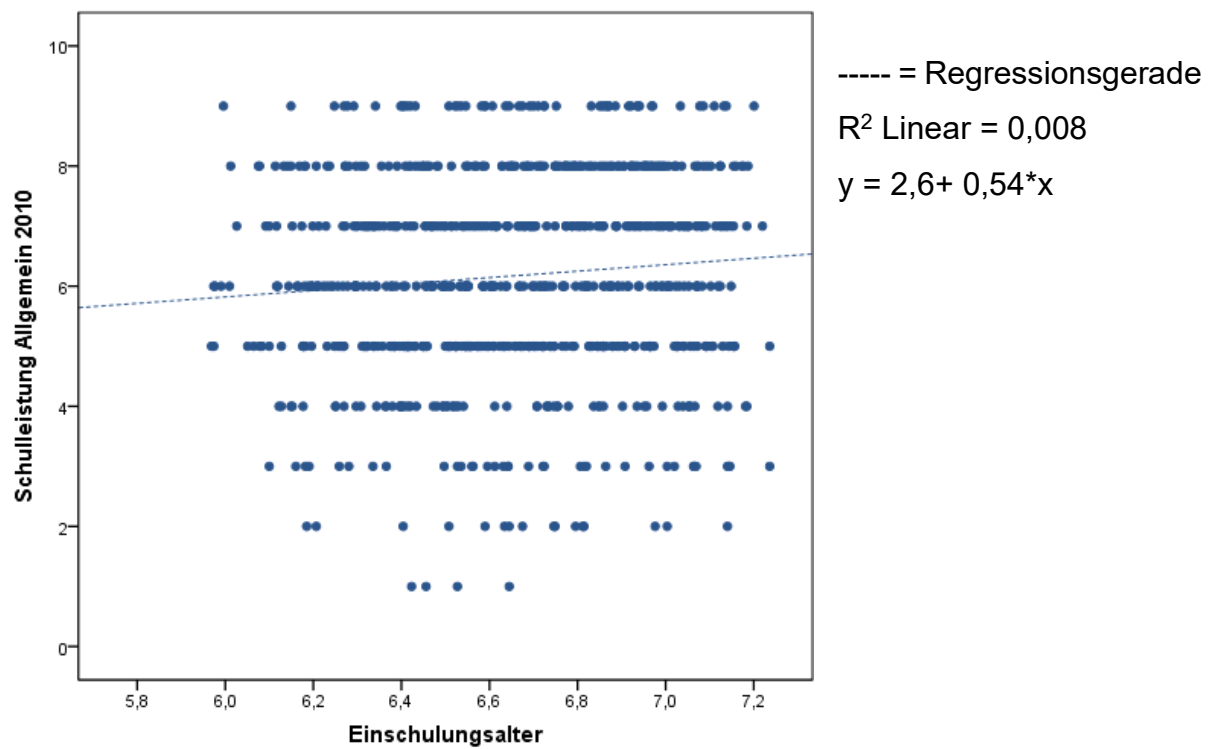


Abbildung 15: Streudiagramm: Zusammenhang zwischen Schulleistung Allgemein 2010 und Einschulungsalter (n=742)

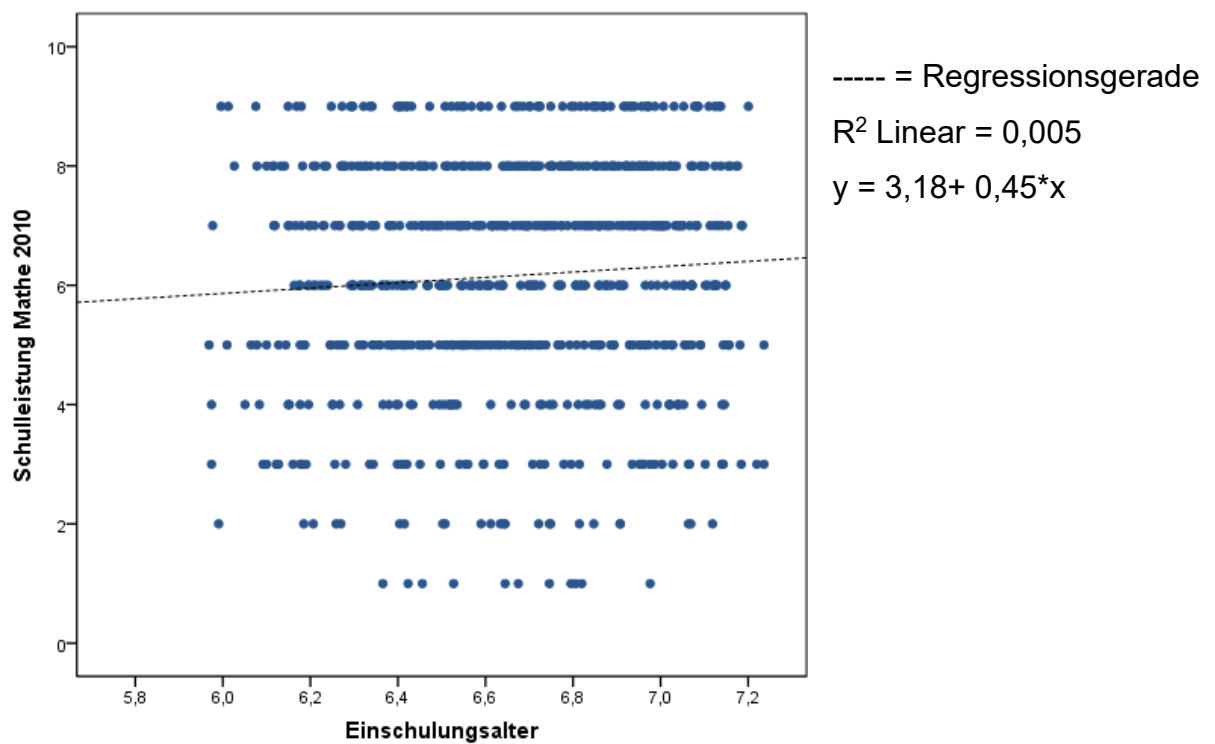


Abbildung 16: Streudiagramm: Zusammenhang zwischen Schulleistung Mathematik 2010 und Einschulungsalter (n=742)

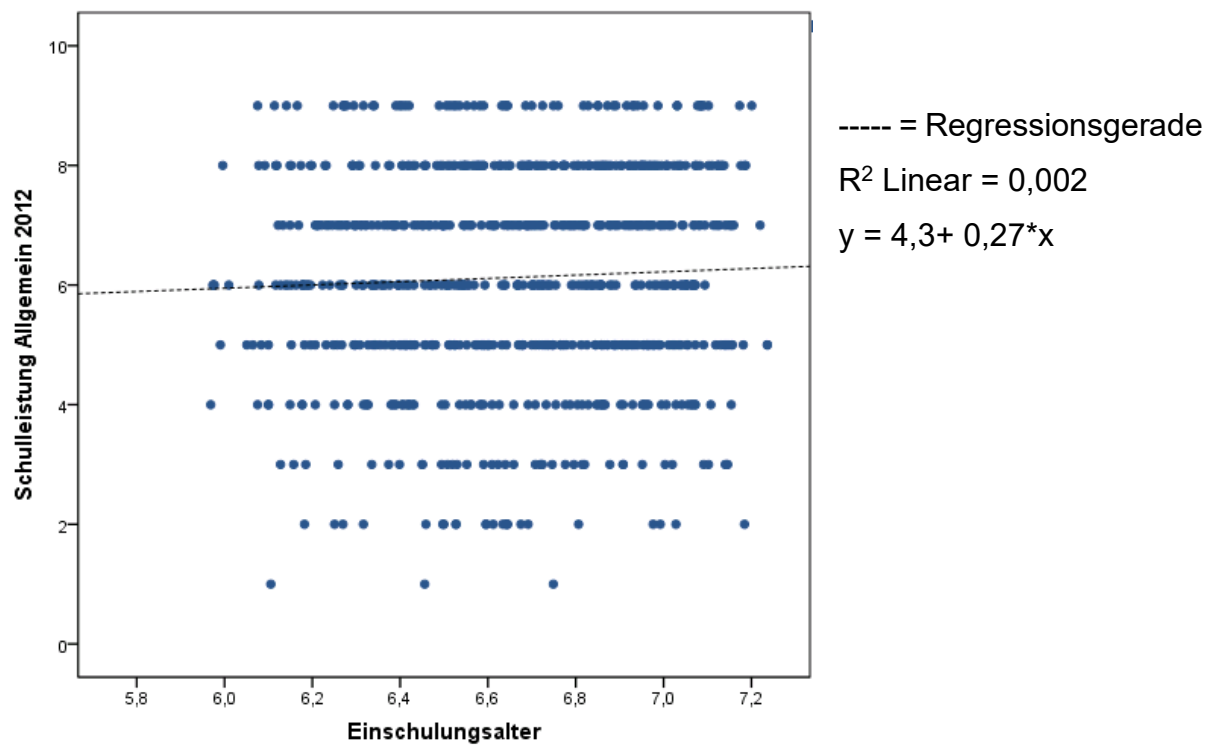


Abbildung 17: Streudiagramm: Zusammenhang zwischen Schulleistung Allgemein 2012 und Einschulungsalter (n=796)

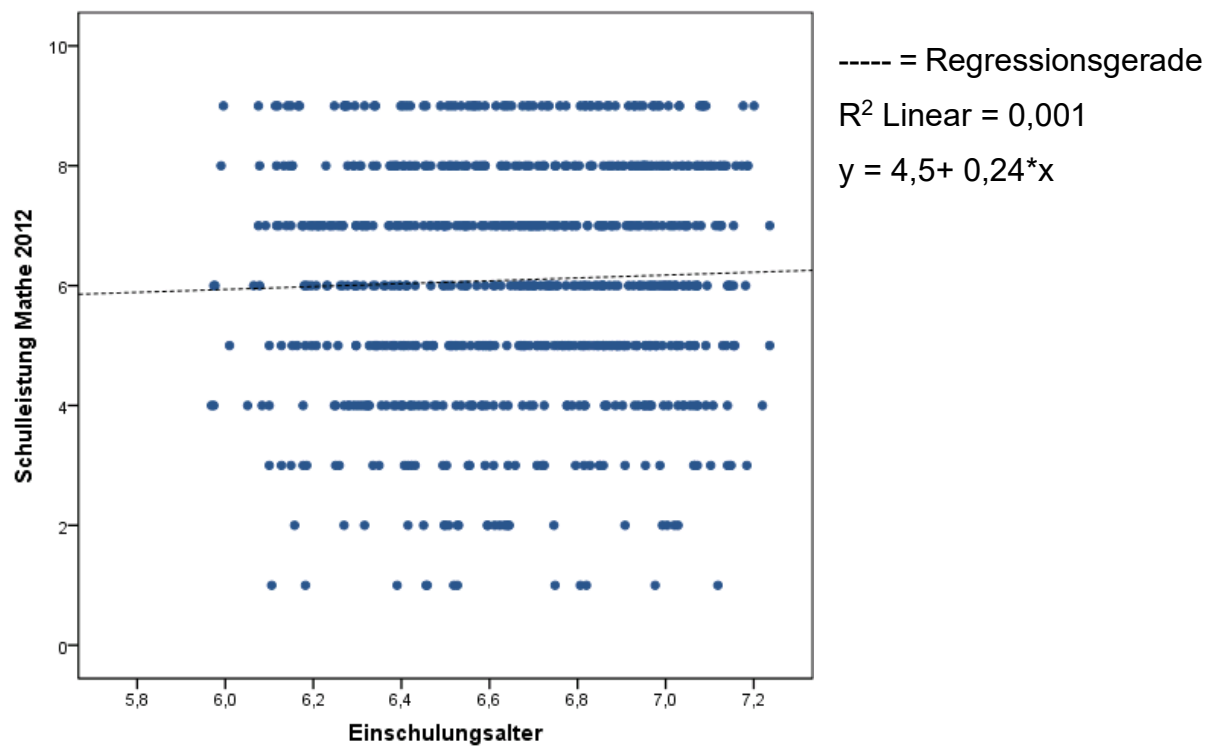


Abbildung 18: Streudiagramm: Zusammenhang zwischen Schulleistung Mathematik 2012 und Einschulungsalter (n=796)

Multiple lineare Regression: Schulerfolg 2010

In einem nächsten Schritt wurde unter Beibehaltung der Altersvariable nach schrittweiser Analyse ein Modell erzeugt. Das Modell für die allgemeine Schulleistung wurde für folgende Drittvariablen adjustiert: Geschlecht, Familienform, Bildungsstand der Eltern, Versorgungsbedarf 2008, sowie ADHS 2008. Ins Modell für die Schulleistung in Mathematik wurden die Familienform und der Bildungsstand der Eltern einbezogen. In Tabelle 10 sind die Ergebnisse der multiplen linearen Regression aufgeführt.

Tabelle 10: Multiple lineare Regression: Unadjustiertes und adjustiertes Modell für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schulleistung im Allgemeinen, sowie Schulleistung in Mathematik im Schuljahr 2010

Schulleistung Allgemein 2010					
Modell 1	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Prädiktor: Alter bei Einschulung	0,60	0,22	0,10	0,006	0,18; 1,03
Modell 2*	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Prädiktor: Alter bei Einschulung	0,67	0,21	0,11	0,002	0,25; 1,08
Schulleistung Mathematik 2010					
Modell 1	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Prädiktor: Alter bei Einschulung	0,45	0,24	0,07	0,065	-0,03; 0,92
Modell 2**	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Prädiktor: Alter bei Einschulung	0,48	0,24	0,07	0,047	0,01; 0,95

*adjustiert für: Geschlecht, Familienform, Bildungsstand der Eltern, Versorgungsbedarf, ADHS 2008

**adjustiert für: Familienform, Bildungsstand der Eltern

Anmerkung: B = Regressionskoeffizient, β = standardisierter Regressionskoeffizient

Nach Adjustierung des Modells wies die Altersvariable für die allgemeine Schulleistung am Ende der zweiten Klasse einen Regressionskoeffizienten von 0,67 auf (95%-Ki: 0,25; 1,08). Folglich verbesserte sich die Schulleistung um 0,67 Einheiten, wenn das Einschulungsalter um ein Jahr stieg. Der p-Wert betrug 0,002, womit in diesem Modell der Einfluss des Einschulungsalters statistisch signifikant war (SE = 0,22). Betrachtete man den Einfluss der einzelnen Drittvariablen auf die allgemeine Schulleistung, konnte man feststellen, dass ein hoher Bildungsstand der Eltern den stärksten Einfluss unter den untersuchten Drittvariablen aufwies. Dieser verbesserte verglichen mit einem niedrigen Bildungsstand der Eltern die allgemeine Schulleistung um 0,96 Einheiten (95%-Ki: 0,49; 1,43). Dieser Zusammenhang war mit einem p-Wert < 0,001 höchst signifikant (SE = 0,24). Auch ein mittlerer Bildungsstand der Eltern verbesserte gegenüber einem niedrigen Bildungsstand die allgemeine Schulleistung um 0,49 Einheiten (p-Wert = 0,041; SE = 0,24; 95%-Ki: 0,02; 0,97).

Außerdem wurde ersichtlich, dass Kinder, die in einer Eineltern- oder Pflegefamilie lebten, verglichen mit Kindern, die in einer Kernfamilie lebten, eine um 0,51 Einheiten schlechtere allgemeine Schulleistung aufwiesen (95%-Ki: - 0,82; - 0,2). Auch dieser Zusammenhang war statistisch hoch signifikant (p -Wert = 0,001; SE = 0,16). Die Analyse des adjustierten Modells für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und der Schulleistung in Mathematik ergab einen Regressionskoeffizienten von 0,48 (95%-Ki = 0,01; 0,95). Stieg also das Einschulungsalter um ein Jahr, wurde auch die Schulleistung in Mathematik um 0,48 Einheiten verbessert. Dieser Einfluss war ebenfalls statistisch auffällig (p -Wert = 0,047; SE = 0,24). Eine signifikante Auswirkung auf die Schulleistung in Mathematik konnte bei den Drittvariablen Familienform und Bildungsstand der Eltern ermittelt werden. So erzielten Kinder, deren Eltern einen hohen Bildungsstand aufwiesen, eine um 0,99 Einheiten bessere Leistung in Mathematik (95%-Ki = 0,46; 1,51). Dieser Zusammenhang war statistisch höchst signifikant (p -Wert < 0,001; SE = 0,27;). Lebten die Kinder in einer Eineltern- oder Pflegefamilie wurden sie in der mathematischen Schulleistung 0,48 Einheiten schlechter bewertet (p -Wert = 0,007; SE = 0,18; 95%-Ki = -0,82; -0,13).

Multiple lineare Regression: Schulerfolg 2012

Auf gleiche Weise wurde auch für das Erhebungsjahr 2012 ein angepasstes Modell erstellt. Hierbei wurde im Modell der allgemeinen Schulleistung für die Drittvariablen Geschlecht, Familienform, Bildungsstand der Eltern und Migrationshintergrund der Eltern adjustiert. Das Modell für die Schulleistung in Mathematik wurde wiederum für die Familienform, den Bildungsstand der Eltern, sowie den Migrationshintergrund der Eltern adjustiert (siehe Tabelle 11).

Die Untersuchung zeigte, dass der Einfluss des Einschulungsalters auf die Schulleistung am Ende der Grundschulzeit deutlich abnahm. Zwar zeigte sich, dass mit einer Erhöhung des Einschulungsalters um ein Jahr die allgemeine Schulleistung am Ende der Grundschulzeit um 0,39 Einheiten zunahm (95%-Ki = -0,04; 0,81). Hier lag der Einfluss des Einschulungsalters allerdings knapp über dem festgelegten Signifikanzniveau (p -Wert = 0,073; SE = 0,21). Die Analyse ließ außerdem erkennen, dass Jungen im Vergleich zu Mädchen einen um 0,36 Einheiten schlechtere allgemeine Schulleistung erzielten (95%-KI = -0,61; -0,11). Dieser Einfluss war mit einem p -Wert von 0,005 statistisch signifikant (SE=0,13). Ähnlich, wie am Ende der zweiten Klasse, konnte man auch am Ende der Grundschulzeit einen Einfluss der Familienform und

des Bildungsstandes der Eltern auf die allgemeine Schulleistung feststellen. Der größte Einflussfaktor war der Bildungsstand der Eltern. Hatten die Eltern einen mittleren Bildungsstand, erzielten die Kinder verglichen mit ihren Altersgenossen, deren Eltern einen niedrigen Bildungsstand hatten, eine um 0,63 Einheiten bessere allgemeine Schulleistung (p-Wert = 0,009; SE = 0,24; 95%-Ki: 0,16; 1,11). Wiesen die Eltern sogar einen hohen Bildungsstand auf, wurden die Kinder um 1,1 Einheiten besser bewertet (95%-Ki: 0,63; 1,57). Dieser Zusammenhang war mit einem p-Wert von <0,001 statistisch höchst signifikant (SE = 0,24). Außerdem erreichten Kinder, die in einer Eineltern- oder Pflegefamilie lebten verglichen mit Kindern aus einer Kernfamilie, eine um 0,45 Einheiten schlechtere Schulleistung (p-Wert = 0,004; SE = 0,16; 95%-Ki: -0,77; -0,15). Die Auswirkungen des Einschulungsalters auf die Schulleistung in Mathematik am Ende der Grundschulzeit haben ebenfalls abgenommen. Der Regressionskoeffizient der Altersvariable im adjustierten Modell betrug 0,29 (95%-Ki: -0,17; 0,75). Jedoch war auch dieser Effekt statistisch unauffällig (p-Wert = 0,219; SE = 0,23). Kinder in einer Eineltern- oder Pflegefamilie wurden um 0,38 Einheiten schlechter bewertet (p-Wert = 0,028; SE = 0,17; 95%-Ki: -0,72; -0,04). Dahingegen schnitten Kinder, deren Eltern einen hohen Bildungsstand aufwiesen, um 0,97 Einheiten besser in der mathematischen Schulleistung ab (p-Wert <0,001; SE = 0,26; 95%-Ki: 0,45; 1,48). Der Einfluss aller in die adjustierten Modelle aufgenommen Drittvariablen auf den Schulerfolg wurde in Anhang 16 dargestellt.

Tabelle 11: Multiple lineare Regression: Unadjustiertes und adjustiertes Modell für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schulleistung im Allgemeinen, sowie Schulleistung in Mathematik im Schuljahr 2012

Schulleistung Allgemein 2012					
Modell 1	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Prädiktor: Alter bei Einschulung	0,28	0,22	0,05	0,211	-0,16; 0,71
Modell 2*	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Prädiktor: Alter bei Einschulung	0,39	0,21	0,06	0,073	-0,04; 0,81
Schulleistung Mathematik 2012					
Modell 1	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Prädiktor: Alter bei Einschulung	0,24	0,24	0,04	0,313	-0,23; 0,71
Modell 2**	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Prädiktor: Alter bei Einschulung	0,29	0,23	0,04	0,219	-0,17; 0,75

*adjustiert für: Geschlecht, Familienform, Bildungsstand der Eltern, Migrationshintergrund der Eltern

**adjustiert für: Familienform, Bildungsstand der Eltern, Migrationshintergrund der Eltern

Anmerkung: B = Regressionskoeffizient, β = standardisierter Regressionskoeffizient

4.3.4 Sensitivitätsanalyse

Da die statistischen Analysen einen signifikanten Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und der Schulleistung am Ende der 2. Klasse gezeigt haben, wird in einem nächsten Schritt eine Sensitivitätsanalyse für den Zusammenhang Einschulungsalter und Schulleistung 2010 (siehe Kapitel 3.6.5) durchgeführt. Nach Adjustierung der Modelle (nicht adjustierte Modelle nicht gezeigt) wies die Altersvariable für die allgemeine Schulleistung am Ende der zweiten Klasse einen Regressionskoeffizienten von 0,96 auf (95%KI: 0,5; 1,4). Der p-Wert betrug <0,001, womit der Einfluss des Einschulungsalters statistisch höchst signifikant war (SE = 0,24). Die Altersvariable für die Schulleistung in Mathematik wies einen Regressionskoeffizienten von 1,06 auf (SE = 0,27; 95%-KI: -0,53; 1,6). Auch hier war der Einfluss des Einschulungsalters mit einem p-Wert von <0,001 statistisch höchst signifikant.

Insgesamt konnte im Rahmen der Sensitivitätsanalyse die Richtung des Zusammenhangs bestätigt werden, auch die betrachteten Effekte waren statistisch höchst signifikant.

Die Sensitivitätsanalyse für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schlafqualität sowie für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schulleistung 2012 wurde zu Gunsten der Übersichtlichkeit in Anhang 17 und Anhang 18 dargestellt.

Tabelle 12: Sensitivitätsanalyse: Multiple lineare Regression mit allen Studienteilnehmern nach Ausschluss der Schweizer Schule und aller nicht fristgerecht eingeschulter Kinder (n = 2.671): Adjustierte Modelle für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schulleistung im Allgemeinen, sowie Schulleistung in Mathematik im Schuljahr 2010; dem Hauptmodell gegenübergestellt.

Schulleistung Allgemein 2010					
Hauptmodell	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Prädiktor: Alter bei Einschulung	0,67	0,21	0,11	0,002	0,25; 1,08
Modell der Sensitivitätsanalyse*	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Prädiktor: Alter bei Einschulung	0,96	0,24	0,16	<0,001	0,5; 1,4
Schulleistung Mathematik 2010					
Hauptmodell	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Prädiktor: Alter bei Einschulung	0,48	0,24	0,07	0,047	0,01; 0,95
Modell der Sensitivitätsanalyse**	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Prädiktor: Alter bei Einschulung	1,06	0,27	0,16	<0,001	-0,53; 1,6

*adjustiert für: Familienform, Bildungsstand der Eltern

**adjustiert für: Familienform, Bildungsstand der Eltern

Anmerkung: Das Hauptmodell entspricht Modell 2 in Abschnitt 4.3.3.

5 Diskussion

5.1 Zusammenfassung der Hauptergebnisse

Einschulungsalter und Schlafqualität

Auch wenn gezeigt werden konnte, dass sich der SDSC-Punktwert mit Erhöhung des Einschulungsalters steigerte und sich damit die Schlafqualität verschlechterte, deuten die Berechnungen des p-Wertes sowie des Standardfehlers auf eine geringe statistische Signifikanz hin. Ein auffälliger Zusammenhang zwischen dem Einschulungsalter und der Schlafqualität am Ende der zweiten Klasse konnte mittels in dieser Arbeit angewandter Analysen also nicht nachgewiesen werden.

Die Schlafqualität am Ende der zweiten Klasse wurde durch die Drittvariablen ‚Geschlecht‘, ‚ADHS 2008‘ und ‚Atopie 2008‘ signifikant beeinflusst.

In gleicher Weise konnte für die Schlafqualität am Ende der Grundschulzeit ebenfalls kein Einfluss des Einschulungsalters herausgestellt werden. Das Ergebnis, dass der SDSC-Punktwert bei einem höheren Einschulungsalter stieg und sich somit die Schlafqualität minimal verschlechterte, erwies sich als statistisch nicht signifikant.

Drittvariablen, welche signifikant die Schlafqualität am Ende der Grundschulzeit beeinflussen, waren ‚ADHS 2008‘, sowie ‚Atopie 2008‘.

Es resultiert die Annahme der Nullhypothesen 1a und 1b.

Einschulungsalter und Schulerfolg

Bei der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Einschulungsalter und Schulerfolg konnten folgende Ergebnisse erzielt werden: Stieg das Einschulungsalter verbesserte sich statistisch signifikant die allgemeine Schulleistung am Ende der zweiten Klasse. Auch auf die Schulleistung in Mathematik zeigte sich ein statistisch auffälliger Einfluss des Einschulungsalters. Die Sensitivitätsanalyse bestätigte die Richtung der berechneten Regressionskoeffizienten, auch das Signifikanzniveau wurde erreicht.

Ein Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schulleistung am Ende der Grundschulzeit konnte hingegen nicht gefunden werden. Auch konnte am Ende der

Grundschulzeit kein statistisch signifikanter Einfluss des Einschulungsalters auf die mathematische Schulleistung mehr festgestellt werden.

In den adjustierten Modellen wurden außerdem Drittvariablen identifiziert, welche signifikant den Schulerfolg beeinflussten. Je höher der Bildungsstand der Eltern, desto besser wurde sowohl die allgemeine Schulleistung als auch die im mathematischen Bereich in beiden Erhebungsjahren bewertet. Der Effekt zeigte sich in allen 4 Modellen statistisch hoch signifikant. Wohingegen Kinder, die in einer Eineltern- oder Pflegefamilie lebten, mit einer schlechteren Schulleistung als Kinder aus einer Kernfamilie bewertet wurden. Am Ende der Grundschulzeit schnitten außerdem Jungen schlechter ab als Mädchen.

Es resultiert die Annahme der Alternativhypothese 2a sowie die Annahme der Nullhypothese 2b.

5.2 Diskussion der Methoden

5.2.1 Studiendesign

Die vorliegende Arbeit wurde auf Grundlage des medizinisch-pädagogischen IPSUM-Forschungsprojektes durchgeführt. Hierbei handelt es sich um eine bundesweite Kohortenstudie mit prospektiver Datenerhebung im Open-Cohort Design durchgeführt. Dadurch war es möglich, Informationen aus verschiedenen Bereichen zu erheben, die neben der Betrachtung des gesundheitlichen Aspektes unter anderem auch die des pädagogischen möglich macht. Neben den Parametern der Schlafqualität konnte also auch die Schulleistung als weitere Zielvariable untersucht werden. Da bei einer prospektiven Kohortenstudie die Expositionsvariable (hier: Einschulungsalter) bereits zu Beginn der Studie erhoben werden, erlaubt diese die Erfassung des zeitlichen Zusammenhangs zwischen Exposition und abhängiger Variable. Daher ist dieses Studiendesign besonders gut für die Prüfung des Einflusses des Einschulungsalters auf die abhängigen Variablen geeignet. Die Abfrage vielfältiger Daten ermöglichte außerdem die Berücksichtigung unterschiedlicher unabhängiger Variablen. Weiterhin sind bei diesem Studiendesign weniger fehlende Werte zu erwarten als bei einer retrospektiven Untersuchung. Der Effekt einer in retrospektiven Datenerhebungen häufig vorkommenden Fehlerquelle, des sogenannten Recall Bias²⁸, kann in dieser Art des Studiendesigns stark eingeschränkt werden. Zu den Vorteilen einer Kohortenstudie zählt außerdem, dass sie eine direkte Bestimmung der Inzidenz möglich macht. Zu den Nachteilen des prospektiven Studiendesigns zählt jedoch der mögliche Follow-up-Verlust von Studienteilnehmern, beispielsweise durch einen Schulwechsel.

5.2.2 Analysestichprobe

Die gewählte Analysestichprobe umfasst fristgerecht eingeschulte Kinder deutscher Waldorfschulen des Schuljahres 2008/2009. Im ersten Erhebungsjahr erklärten sich 48 % der deutschen Waldorfschulen zur Teilnahme bereit. Bis zum letzten Studienjahr (2012) konnte die Teilnehmerquote der Schulen auf 58 % erhöht werden. Es nahmen insgesamt Eltern von 2.112 Kindern an den Elternbefragungen teil. Diese Quote von 58 % kann positiv bewertet werden. Allerdings nahmen nicht alle Eltern

²⁸ Damit ist eine Erinnerungsverzerrung gemeint, bei der sich Studienteilnehmer im Nachhinein nicht mehr korrekt an Begebenheiten erinnern.

auch an den Folgerhebungen in den Jahren 2010 und 2012 teil (Follow-up-Verlust). Die Ergebnisse der Nonresponder-Analyse werden in Abschnitt 5.2.5 diskutiert. Die Analysestichprobe hat sich durch die Betrachtung aller drei Erhebungszeitpunkte erheblich reduziert. Es hätte die Möglichkeit bestanden, lediglich den Zeitpunkt der Einschulung sowie den Zeitpunkt am Ende der Grundschulzeit zu betrachten. Wie in der Literaturanalyse gezeigt, bestehen jedoch gegenteilige Erkenntnisse bezüglich der Abnahme, bzw. der Zunahme des Alterseffektes auf die Schulleistung. So konnte mehrfach gezeigt werden, dass der Einfluss des Schulalters auf die Schulleistung im Verlauf abnimmt (107) oder sogar am Ende der Grundschulzeit nicht mehr nachweisbar ist (6). Jedoch ergaben sich auch Untersuchungsergebnisse, welche einen im zeitlichen Verlauf anhaltenden Effekt des relativen Alters auf die Schulleistung feststellten (108). Durch die Einbeziehung der Daten aus dem Jahr 2008, 2010 und 2012 lässt sich daher ein zeitlicher Verlauf abbilden. Dieser ermöglicht eine präzisere Einschätzung bezüglich des zeitlichen Eintritts eventueller Veränderungen in Schlafqualität und Schulerfolg und damit auch eine bessere Vergleichbarkeit mit anderen Studien.

Betrachtet man die analysierten Drittvariablen und vergleicht diese mit Ergebnissen anderer Studien bezogen auf Kinder im Einschulungsalter in Deutschland, kann man feststellen, dass sich diese in einigen Aspekten zum Teil erheblich unterscheiden. So gibt das Statistische Bundesamt an, dass im Jahr 2008 76 % der Kinder in einer Kernfamilie lebten (hier: 82 %) (128). Die Zahl der Eltern ohne Migrationshintergrund von 82 % deckt sich dagegen mit den Angaben des Statistischen Bundesamtes (129). Der vergleichsweise hohe Anteil an Eltern mit hohem Bildungsstand (46,4 %) stimmt mit den Erkenntnissen von Fischer et al. überein (130).

Der Anteil der Kinder hingegen, welche im Jahr 2008 unter atopischen Erkrankungen oder ADHS litten, unterscheidet sich von den in dieser Arbeit ermittelten Zahlen. So waren KIGGS zufolge 22,9 % der Kinder von einer atopischen Erkrankung betroffen (hier: 18 %). Dabei war, analog zu dieser Population, der Anteil der Jungen höher (131). Die Auswertungen des SDQ-Scores stimmen wiederum mit den Ergebnissen für die Gesamtpopulation überein. So gab KIGGS den Anteil der 6-jährigen Kinder, die eine grenzwertige oder pathologische Punktzahl erhielten, mit circa 7 % an (hier: 6 %) (88).

Betrachtet man den Anteil fristgerecht eingeschulter Kinder dieser Population (88%), fällt auf, dass er etwas höher als derjenige ausfällt, welchen das Statistische Bundesamt für die Waldorfschulen im Jahr 2008 benennt (86 %) (26). Dieser Unterschied könnte in der unterschiedlich festgelegten Definition der fristgerechten Einschulung begründet liegen. Der tatsächliche Anteil vorzeitig oder verspätet eingeschulter Kinder könnte in dieser Population also geringfügig unterrepräsentiert sein. Einer Verzerrung der Ergebnisse durch diese Differenz wurde allerdings mit dem Ausschluss der nicht fristgerecht eingeschulter Kinder begegnet.

Die Auswahl der Analysestichprobe ist durch die Begrenzung auf Waldorfschulen sehr selektiv. Da die Beteiligung der Waldorfschulen recht hoch ist, kann man annehmen, dass die Ergebnisse dieser Untersuchung die Situation der Schulanfänger an Waldorfschulen weitgehend abbilden. Da aber nur 0,9 % der Schulanfänger bundesweit im Schuljahr 2008/2009 an Waldorfschulen ihre Bildungslaufbahn begannen, muss davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse nicht auf die Gesamtheit der deutschen Schulanfänger anzuwenden sind. Dadurch ist die externe Validität²⁹ der Untersuchungsergebnisse eingeschränkt. Allerdings findet an Waldorfschulen, wie eingangs beschrieben wurde, anhand festgelegter Kriterien eine gewisse Vorselektion der Schulanfänger statt. Der Anteil frühzeitig eingeschulter Kinder ist wesentlich geringer als derjenige in staatlichen Schulen (vgl. Abbildung 2). Zur Veranschaulichung: Sollten beispielsweise die als unreif beurteilten Kinder zurückgestellt worden sein, die aufgrund ihrer Unreife möglicherweise einen schlechteren Schulerfolg gezeigt hätten, würde dies zu einer Unterschätzung des realen Zusammenhangs führen. Tritt trotz Vorselektion dennoch ein Effekt des Einschulungsalters auf den Schulerfolg auf, lässt sich die Theorie aufstellen, dass dieser Effekt ohne Vorselektion noch stärker zu beobachten sein könnte.

Bedingt durch das Fehlen einer genauen Stichtagregelung für Waldorfschulen, wurde im Zuge der statistischen Analysen ein eigenes Zeitfenster für die fristgerechte Einschulung definiert. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, dass ein Teil der Kinder, welche als ‚fristgerecht eingeschult‘ in den Berechnungen berücksichtigt wurden, im Vergleich mit staatlichen Stichtagregelungen tatsächlich frühzeitig oder verspätet eingeschult worden wären. Der wahre Zusammenhang kann so über- oder unterschätzt werden.

²⁹ Die externe Validität beschreibt die Generalisierbarkeit der Untersuchungsergebnisse.

5.2.3 Instrumente

Sleep Disturbance Scale for Children

Die Sleep Disturbance Scale for Children (SDSC) gilt als validiertes und standardisiertes Fremdbeurteilungsinstrument, um Schlafprobleme bei Kindern und Jugendlichen aufzudecken. Mit Werten zwischen $\alpha = 0,79$ (132)³⁰ und $\alpha = 0,83$ (117)³¹ liegt die interne Konsistenz³² bei einer gesunden Stichprobe in einem guten Bereich. In einer klinischen Stichprobe erreicht die interne Konsistenz einen Wert von $\alpha = 0,71$ und wird somit als befriedigend angesehen (132). Die Test-Retest-Reliabilität wird mit einem Wert von $r = 0,71$ als ausreichend beurteilt (133). Allerdings besteht die Möglichkeit, dass aufgrund der Fremdbeurteilung durch die Eltern die reale Schlafqualität des Kindes verzerrt abgebildet wird. So zeigt eine Studie, dass die elterlichen Einschätzungen der Schlafstörungen, die mit dem SDSC gemessen wurden, signifikant niedriger ausfielen, als die selbst bewerteten Schlafprobleme der Kinder, die mit dem gleichen Instrument gemessen wurden (134). Außerdem ist zu beachten, dass der SDSC keine exakten klinischen Diagnosen liefert, sondern in erster Linie Schlafprobleme im Kindesalter beurteilt. Die gefundenen Prävalenzen für Schlafprobleme liegen einer subjektiven Einschätzung zugrunde und wurden nicht mittels polysomnographischer Methoden objektiviert.

Lehrerfragebogen

Es sollte bedacht werden, dass ein grundsätzliches und oft kritisiertes Problem bei der Beurteilung von Schulleistung die Objektivität ist. Da die Beurteilung der Schulleistung in Waldorfschulen nicht ausschließlich auf schriftlichen und damit für Externe nachvollziehbaren Überprüfungen basiert, ist der Effekt der mangelnden Objektivität an Waldorfschulen womöglich noch ausgeprägter.

Die an staatlichen Schulen gegebenen Schulnoten spiegeln zuverlässig die Leistungsangordnung in der Klasse wieder (135). Wie in Abschnitt 2.3.1 beschrieben, ist hingegen in der Waldorfschule, statt Ziffernnoten, die individuelle Beurteilung des Lernfortschritts und der Persönlichkeitsentwicklung üblich. Die Fragen 4 und 5 auf Seite 1 des Lehrerfragebogens bieten die Möglichkeit, die Schulleistung in eine mathematisch nutzbare Form zu transformieren. Die Skalierung von 1 bis 9 bietet

³⁰ Dieser Wert bezieht sich auf eine untersuchte Population von Kindern im Schulalter.

³¹ Dieser Wert bezieht sich auf eine untersuchte Population von Kindern im Vorschulalter.

³² Das Cronbach-Alpha ist ein Maß für die innere Konsistenz einer Skala. Es bezeichnet das Ausmaß, in dem die Fragen der Skala untereinander korrelieren. Er kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen.

dabei möglicherweise eine detailliertere Klassifizierung der Schulleistung als die an staatlichen Schulen übliche Skalierung von 1 bis 6. Jedoch ist anzumerken, dass die gewählten Formulierungen der Fragen nach den schulischen Zielgrößen („Schulische Leistungen {...} allgemein“, und „Leistungen in gedanklich anspruchsvollen Fächern, wie z.B. Rechnen“) irreführend sein könnten. So unterliegt beispielsweise die Formulierung „gedanklich anspruchsvoll“ subjektiven Interpretationsunterschieden und erschwert möglicherweise eine einheitliche Beantwortung und Beurteilung. Auch ist die Leistung in „gedanklich anspruchsvollen Fächern“ per Definition ein Teil der „Schulischen Leistungen allgemein“, was die Differenzierung zusätzlich erschwert. Denkbar wären spezifischere Fragen nach Leistungen in einzelnen Fächern bzw. Fähigkeiten gewesen, wie beispielsweise ‚Mathematik‘, ‚Lesen‘ usw. Das hätte auch die Vergleichbarkeit mit anderen Studien erleichtert, die häufig die zuvor genannten Beispielfähigkeiten untersucht haben (siehe Abschnitt 5.3.3).

Da der Lehrerfragebogen zu großen Teilen vom IPSUM-Institut selbst kreierte Fragen enthält, konnte dieser bisher nicht auf seine Validität und Reliabilität hin untersucht werden. Es konnten jedoch in den statistischen Analysen keine ausgeprägten Boden- oder Deckeneffekte gezeigt werden. Es ließ sich zwar eine gewisse linksschiefe Verteilung erkennen, die jedoch insgesamt als gering zu werten ist, sodass davon auszugehen ist, dass das arithmetische Mittel sowie die Standardabweichungen hinreichend repräsentiert werden.

5.2.4 Kausale Modelle

Um den totalen kausalen Effekt der Exposition auf das Outcome zu schätzen, wurden Kausale Modelle, die gerichteten azyklischen Graphen (DAGs), erstellt. Grundsätzlich sind DAGs zur Auswahl inhaltlich begründeter Konfounder gut geeignet (136). Allerdings handelt es sich nur um ein theoretisches Modell, welches keine Garantie für dessen Vollständigkeit bietet. Außerdem unterscheiden DAGs nicht zwischen einem hohen oder geringen Einfluss der Variablen auf das Outcome. Da trotz ausführlicher Literaturrecherche bisher nicht alle Faktoren, die die Einschulungsentscheidung, den Schulerfolg und die Schlafqualität beeinflussen, bekannt sind, ist nicht gewährleistet, dass alle relevanten Variablen in das Modell integriert wurden. Möglicherweise blieben so mehrere Konfounder unberücksichtigt. Zudem liegen über zusätzliche Faktoren, von denen ein Einfluss auf den kindlichen Schlaf angenommen wird, aufgrund der Datenmenge keine ausreichenden Informationen vor. So können Faktoren wie

beispielsweise genetische Dispositionen, traumatische Ereignisse, Erziehungsverhalten der Eltern oder die Temperatur im Schlafzimmer nicht in das Modell miteinbezogen werden (58).

5.2.5 Fehlende Werte, Non-Response- und Sensitivitätsanalyse

In der vorliegenden Arbeit wurde das in Abschnitt 3.5.1 beschriebene singuläre Imputationsverfahren genutzt. Als Imputation wird der Ersatz fehlender Werte durch plausible Schätzwerte, welche ebenso in die statistischen Analysen mit eingehen, bezeichnet. Es handelt sich also um eine Missing-Data-Technik (137). Es gibt verschiedene Arten der singulären Imputation, hier wird allerdings vorrangig die Mittelwert-Imputation genutzt. Diese erhält den Mittelwert, verringert aber auch die Variabilität der Daten (138). Das kann zu einer Unterschätzung der Varianz bzw. Standardabweichung führen. Zudem kann die Mittelwertimputation Einfluss auf die Zusammenhangsmaße (Korrelationen, Kovarianzen) nehmen (139). Einige fehlende Angaben wurden durch entsprechende Angaben aus anderen Erhebungsjahren ersetzt. Dies geschah basierend auf der Annahme, dass diese Variablen über den Erhebungszeitraum konstant geblieben sind. Diese Art des Umgangs mit fehlenden Werten birgt die Gefahr der Fehlklassifikation. Insbesondere der Bildungsstand eines oder beider Elternteile kann sich in einem Zeitraum von 4 Jahren geändert haben. Da dieser, wie in der Literaturrecherche gezeigt, einen großen Einfluss auf das Outcome ‚Schulerfolg‘ hat, könnte dieses Verfahren zu einer Verzerrung einiger Effektschätzer geführt haben.

Insgesamt wurden 2.135 Studienteilnehmer aufgrund fehlender Fragebögen aus der Analytestichprobe ausgeschlossen. Das entspricht einer Quote von 73% und ist somit als sehr hoch zu bewerten. Die Anwendung der Complete Case Analysis geht mit einem hohen Informations- und damit Powerverlust einher (140). Dieses kann zu verzerrten Ergebnissen führen, wenn der Datenausfall nicht im Sinne von MCAR³³ und die Analytestichprobe somit repräsentativ für die Gesamtheit der Studienteilnehmer ist.

³³ = ‘Missing completely at random’. Das bedeutet, dass es zufällig ist, welche Probanden zu Non-Respondern werden. Statistische Schätzungen sind weiterhin erwartungstreu.

Um zu prüfen, ob es durch den Nonresponse zu einer Unterausschöpfung bestimmter Bevölkerungsgruppen und damit zu einer Verschlechterung der Erwartungstreue gekommen ist (141), wurde eine Non-Response-Analyse durchgeführt. Diese zeigte hinsichtlich der soziodemographischen Merkmale typische, bei Non-Response-Analysen häufiger gefundenen Unterschiede. Dazu gehört z.B. ein niedrigerer Bildungsstand der Eltern sowie ein höherer Migrationshintergrund der Nonresponder (142). Nach Auswertung mittels Chi-Quadrat-Test zeigen sich jedoch keine signifikanten Differenzen zwischen Analysetichprobe und Non-Respondern. Es kann also davon ausgegangen werden, dass es durch den Nonresponse nicht zu einer systematischen Verzerrung gekommen ist.

Die Sensibilitätsanalyse, im Rahmen derer die statistischen Analysen mit einer neu gebildeten Stichprobe, welche auch diejenigen Teilnehmer enthält, bei denen nicht die Elternfragebögen aller Erhebungsjahre vorlagen, bestätigte die Richtung der berechneten Regressionskoeffizienten. Auch das Signifikanzniveau der betrachteten Schätzer wurde erreicht. Die Robustheit der Studienergebnisse ist also durch die Wahl der Complete Case Analysis im Umgang mit fehlenden Werten nicht wesentlich verringert worden. Alternativ hätte man aufgrund der oben genannten Nachteile des CCA-Verfahrens stattdessen eine Multiple Imputation durchführen können. Dieses Verfahren liefert, auch unter MCAR-Ausfall, meist verlässlichere Ergebnisse (143).

5.2.6 Statistische Analysen

Durch die Wahl der multiplen linearen Regressionsanalyse für die statistische Auswertung der vorliegenden Arbeit ist es möglich, Interkorellationen mehrerer Einflussvariablen zu berücksichtigen und so deren relativen Einfluss im Kontext der anderen Variablen ermitteln. Durch die vorgenommene Variablenselektion konnte ein robustes Regressionsmodell erstellt werden, welches mit einer geringen Anzahl an nötigen unabhängigen Variablen eine möglichst gute Erklärungskraft aufweist. Durch die Bildung von Dummy-Variablen konnten auch nicht metrische oder dichotome Variablen hinsichtlich ihres Effekts analysiert werden.

5.3 Diskussion der Ergebnisse

5.3.1 Einschulungsalter und Schlafqualität

Deskriptive Ergebnisse

In der ausgewählten Analysestichprobe verbesserte sich im Verlauf der Grundschulzeit die Schlafqualität leicht (Anteil der Kinder mit grenzwertiger oder pathologischer Schlafqualität 2010: 13,4 %; 2012: 11,5%). Den größten Anteil der Schlafstörungen am Ende der zweiten Klasse machten die ‚Hyperhidrose‘, die ‚Exzessive Schläfrigkeit‘, sowie ‚Störungen des Schlaf-Wach-Übergangs‘ aus. Am Ende der Grundschulzeit machten ‚Ein- und Durchschlafstörungen‘ den größten Teil der Schlafstörungen aus. Die Untersuchungsergebnisse in der Literatur bezüglich Schlafstörungen im Kindesalter zeigen sich wie eingangs beschrieben sehr heterogen.

In einer Studie von Paavonen et al. (2000) mit 5.813 finnischen Schulkindern zwischen acht und neun Jahren berichteten 18 % der Kinder und 21,7 % der Eltern über einen gestörten Schlaf ihrer Kinder. In der Kohorte der finnischen Schul Kinder waren vor allem Ein- und Durchschlafstörungen häufig vertreten: So hatten 11,1 % Einschlaf- und 7,1 % Durchschlafprobleme (74). Das betrachtete Alter ähnelt in etwa dem Alter der in dieser Arbeit betrachteten Kinder am Ende der zweiten Klasse. Auch das finnische Einschulungsalter von sieben Jahren und damit der Schulfortschritt lassen sich mit dem durchschnittlichen Alter der hier betrachteten Kinder bei Einschulung (6,7 Jahre) vergleichen. Obwohl die Eltern der finnischen Kinder insgesamt häufiger von Schlafproblemen ihrer Kinder berichten (hier: 3 %), stimmen die Ergebnisse bezüglich der Einschlafprobleme in etwa überein (hier: 10 %). Eine Einschränkung der Vergleichbarkeit mit der Studie von Paavonen et al. könnte allerdings in der Anzahl der in die Analysen aufgenommenen Fragen begründet liegen. Während der SDSC 26 Fragen umfasst, wurden in der Untersuchung von Paavonen et al. sieben Fragen zum Thema Schlaf eingeschlossen.

In einer anderen Studie von Blunden et al. (2004) wurde der Schlaf von 361 Kinder zwischen 4 und 16 Jahren mithilfe des SDSC ausgewertet. Für die Altersgruppe der Sechs- bis Achtjährigen ergab sich für 27,8 % der Kinder eine pathologische Schlafqualität. Dabei waren 26,5 % von Ein- und Durchschlafstörungen und 25,3 % von Störungen des Schlaf-Wach-Übergangs betroffen. Kinder zwischen acht und zehn

litten mit 25,8 % etwas seltener unter einer schlechten Schlafqualität. Auch in dieser Altersgruppe dominierten unter den Schlafproblemen Störungen des Schlaf-Wach-Übergangs (25,8 %), sowie Schwierigkeiten im Ein- und Durchschlafen (24,1 %) (57). Zur Gegenüberstellung der Ergebnisse lässt sich sagen, dass in der Studie von Blunden et al. ebenfalls der SDSC zur Ermittlung der Schlafqualität verwendet wurde. Dass hier bei direktem Vergleich der äquivalenten Altersgruppe eine dennoch deutlich höhere Prävalenz für Schlafstörungen ermittelt wurde, könnte in der statistischen Analyse begründet liegen. Blunden et al. schloss als unabhängige Variablen ausschließlich das Alter und das Geschlecht mit ein, während in dieser Arbeit die in Kapitel 3.4.2 aufgeführten unabhängigen Variablen mitberücksichtigt wurden. Dadurch konnten hier mögliche Störfaktoren in genauerem Maße adjustiert werden. Dagegen stimmen die in dieser Studie gefundenen Ergebnisse zur Veränderung der Schlafqualität im Verlauf der Grundschulzeit mit den Erkenntnissen von Blunden et al. (2004) weitgehend überein. Die durchschnittliche Schlafqualität der Kinder der IPSUM-Kohorte verschlechterte sich nach Einschulung zunächst, war dann am Ende der Grundschulzeit jedoch insgesamt besser als vor Einschulung und am Ende der zweiten Klasse. Auch in der Arbeit von Blunden et al. lassen sich ähnliche Tendenzen erkennen (Sechs- bis Achtjährige mit pathologischer Schlafqualität: 27,8 %; Acht- bis Zehnjährige: 25,8 %) (57). Ein möglicher Erklärungsansatz für dieses Phänomen ist, dass die Einschulung für Kinder als grundlegende Veränderung ihres Alltags einen gewissen Stressor darstellt. Dieser auch als Transition bezeichnete Prozess kann die Gesundheit und damit als deren wichtiger Bestandteil auch den Schlaf beeinflussen (144). Jedoch ist auch bekannt, dass mit steigendem Alter der Kinder bestimmte schlafassoziierte Probleme, wie beispielsweise die Parasomnien oder schlafbezogene Atmungsstörungen abnehmen und sich dadurch der Schlaf insgesamt verbessert (145, 146). Haben die Kinder also erfolgreich die Phase der Einschulung verarbeitet, verbessert sich auch wieder ihr Schlaf, was die Veränderung der Schlafqualität im Verlauf der Grundschulzeit innerhalb dieser Studie erklären könnte.

Eine weitere Studie von Hoedlmoser et al. (2010) untersuchte 330 Salzburger Schüler zwischen acht und elf Jahren hinsichtlich ihrer Schlafstörungen. Hier wurde als häufigstes schlafassoziiertes Problem die Tagesmüdigkeit benannt, von der 33,4 % der Kinder betroffen waren. Weiterhin spielten neben einem trockenen Mund (26,6 %) als nächst häufigstes Schlafproblem die Einschlafstörung mit 21,9 % eine entscheidende Rolle. Auch unruhige Beine wurden mit 19,4 % als häufiger Grund von

Schlafschwierigkeiten angegeben (147). Die untersuchte Altersgruppe stimmt mit der hier gewählten Population weitgehend überein. Allerdings unterscheiden sich auch hier die Prävalenzen der Schlafstörungen. Dabei muss allerdings beachtet werden, dass die Ergebnisse mit unterschiedlichen Instrumenten erhoben wurden. So nutzen Hoedlmoser et al. (2010) als Instrument den CSHQ (eng.: Childrens Sleep Habits Questionnaire). Dieser Fragebogen besteht aus 33 Items, welche sich in acht Subskalen gliedern lassen. Im Gegensatz zum SDSC beziehen sich diese Skalen allerdings auf verhaltensbedingte Schlafprobleme. Physiologische Schlafstörungen, wie z. B. Hyperhidrose, fehlen im CSHQ (148). Zusätzlich muss bei der Gegenüberstellung der unterschiedlichen Prävalenzen von Schlafstörungen berücksichtigt werden, dass in der Arbeit von Hoedlmoser et al. im Gegensatz zur hier verwendeten Methode, die Kinder selbst den Fragebogen beantwortet haben. Deutlich wird der Unterschied z. B. in der Prävalenz der Tagesmüdigkeit. Während in dieser Arbeit den Eltern zu folge lediglich 12,2 % der Kinder unter Tagesmüdigkeit litten, gaben in Hoedlmosers Arbeit 33,4 % der Kinder an, tagsüber müde zu sein (147). Es ist grundsätzlich zu beachten, dass die Zahl bestimmter, von Kindern berichteter Schlafprobleme häufig höher ist, als die jeweils von ihren Eltern berichtete (149). Diese Diskrepanz könnte darin begründet liegen, dass die Kinder die gestellten Fragen möglicherweise nicht vollständig verstanden haben. Ein weiterer Erklärungsansatz ist, dass Eltern den Schlaf ihrer Kinder in der Regel nicht beobachten und so mögliche Störungen nicht mitbekommen. Man könnte daraus schlussfolgern, dass die tatsächliche Prävalenzen von Schlafstörungen in dieser Arbeit also eher unterschätzt sind.

Wiechers et al. (2011) befragte Kinder und deren Eltern aus 27 zufällig ausgesuchten deutschen Grundschulen bezüglich ihres Schlafes. 66,4 % der Eltern von 1.144 Kindern, die durchschnittlich 9,6 Jahre alt waren, berichteten über mindestens ein Schlafproblem ihrer Kinder. Dabei waren mit 49,1 % Einschlafstörungen am häufigsten vertreten (17). Die betrachtete Population ähnelt hinsichtlich Alter und geographischer Herkunft der hier gewählten Population. Eine weitere Gemeinsamkeit ist, dass auch Wiechers et al. als vordringlichstes schlafassoziiertes Problem die Einschlafstörungen ermittelten. Allerdings fallen die Prävalenzen der Schlafstörungen erneut höher aus. Dazu ist zu sagen, dass auch Wiechers et al. (2011) eine andere Form der Erhebung nutzte. Es wurden zwei Fragebögen verwendet, die zum einen von den Kindern, zum anderen von den Eltern ausgefüllt wurden. Wie in der Arbeit von

Blunden et al. fielen hier die Prävalenzen der von Kindern berichteten Schlafstörungen höher aus als die der von Eltern berichteten Schlafstörungen. Der von Wiechers et al. genutzte Fragebogen erhielt fünf Fragen mit einer Skalierung von jeweils drei Antwortmöglichkeiten. Auch wenn es im Vergleich zum SDSC eine weniger detaillierte Darstellung von Schlafproblemen vermuten lässt, ist die Miteinbeziehung der von den Kindern ausgefüllten Fragebögen sicherlich als Vorteil gegenüber der vorliegenden Untersuchung zu nennen.

In einer weiteren Untersuchung werteten Schlarb et al. (2015) 17.641 Datensätze der KIGGS-Studie hinsichtlich unterschiedlicher Schlafparameter aus. Die Kinder, die zwischen sieben und zehn Jahre alt waren, litten den Eltern zufolge in 16,4 % der Fälle unter einem Schlafproblem. 13,6 % der Kinder hatten Schwierigkeiten einzuschlafen, während 4,9 % von Durchschlafproblemen berichteten (33). Die deutlich höhere Anzahl der Datensätze lässt auf eine bessere Repräsentanz der Ergebnisse auf die Allgemeinbevölkerung schließen. Die Altersgruppe der Kinder stimmt mit dem Alter der Schüler in dieser Arbeit überein und auch die Prävalenzen der betrachteten Schlafstörungen ähneln den hier ermittelten Ergebnissen. Es ist allerdings zu beachten, dass in der Auswertung der KIGGS-Daten (2015) ausschließlich Ein- und Durchschlafstörungen miteinbezogen wurden. Ein Vergleich der anderen Schlafstörungen ist also nicht möglich.

Ergebnisse der linearen Regression

In dieser Arbeit konnte keine statistische Signifikanz für den Zusammenhang zwischen dem Einschulungsalter fristgerecht eingeschulter Waldorfschulkinder und deren Schlafqualität gezeigt werden. Kinder, die mit höherem Alter eingeschult wurden als ihre Klassenkameraden scheinen also keinen Nachteil bezüglich ihrer Schlafqualität zu haben. Allerdings ist davon auszugehen, dass es sich bei der IPSUM-Kohorte durch die Vorselektion im Rahmen der SEU um eine im Grunde gesunde, nicht klinische Population handelt. Kinder, welche statistisch den Anteil der Kinder mit Schlafstörungen erhöht hätten, wurden so gegebenenfalls durch die in der Waldorfpädagogik begründeten strengeren Aufnahmekriterien zunächst zurückgestellt. Mögliche Zusammenhänge zwischen Einschulungsalter und Schlafqualität könnten dadurch maskiert worden sein. Daher ist die Anwendbarkeit der Ergebnisse auf eine Population von Kindern aus staatlichen Schulen gegebenenfalls nur eingeschränkt möglich.

5.3.2 Einschulungsalter und Schulerfolg

Deskriptive Ergebnisse

Die Kinder der hier untersuchten Studienkohorte wurden am Ende der zweiten Klasse auf einer Skala von 1 bis 9 durchschnittlich mit einer 6,2 bewertet, wobei die mathematischen Leistungen etwas schlechter ausfielen. Mädchen wurden in der allgemeinen Schulleistung, Jungen in der mathematischen Schulleistung besser bewertet. Am Ende der Grundschulzeit verbesserte sich die allgemeine Schulleistung der Mädchen, während die der Jungen sich im Allgemeinen sowie im mathematischen Bereich verschlechterte. Die Verwendung der in dieser Studie genutzten Skala zur Bewertung der Schulleistung erschwert den Vergleich mit der absoluten Leistung anderer Grundschulkinder. Jedoch lassen sich hinsichtlich relativer Geschlechtsunterschiede und der Entwicklung der Schulleistung Parallelen zu anderen Untersuchungsergebnissen ziehen.

Am Ende der vierten Klasse wurden im Jahr 2006 Mädchen mit 42 % häufiger für das Gymnasium empfohlen als Jungen mit 32 % (150). Zudem wiederholten die Jungen laut Statistischem Bundesamt im Schuljahr 2014/2015 mit einem Anteil von 2,8 % gegenüber Mädchen mit 1,8 % häufiger eine Klasse. Außerdem besuchten sie häufiger Hauptschulen und erlangten seltener das Abitur (151). Auch bezüglich der Geschlechtsunterschiede in verschiedenen schulischen Kompetenzen liefern internationale Studien ein ähnliches Bild. In der Schulleistungsstudie TIMSS³⁴ schnitten im Jahr 2007 Jungen in mathematischen Kompetenzen signifikant besser ab (Jungen: 531; Mädchen: 519 Punkte) (152). Die Studie IGLU³⁵ zeigte in einer Erhebung im Jahr 2006 dagegen, dass Mädchen in der vierten Klasse eine signifikant bessere Leseleistung erbrachten als Jungen (153). Allerdings beziehen sich diese Daten auf Schüler an staatlichen Schulen. Da in Waldorfschulen keine Noten in Form von Ziffern vergeben werden, ist ein adäquater Vergleich also fraglich. Dennoch lässt sich feststellen, dass die geschlechtsspezifischen Unterschiede der Schulleistung im Allgemeinen, sowie in den betrachteten Kompetenzen mit den hier gefundenen Ergebnissen übereinstimmen.

³⁴ TIMSS (*engl. Trends in International Mathematics and Science Study*) verglich im Jahr 2007, in dem Deutschland erstmals teilnahm, die mathematischen Kompetenzen von 183.150 Viertklässlern in 36 Staaten.

³⁵ IGLU (*Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung*) untersuchte 2006 die Lesekompetenz von 7.899 Viertklässlern in 34 Staaten.

Ergebnisse der linearen Regression

Im Rahmen der hier durchgeführten statistischen Analysen konnte ein Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schulleistung gezeigt werden. Ein Anstieg des Einschulungsalters um ein Jahr verbesserte statistisch signifikant die allgemeine Schulleistung am Ende der zweiten Klasse um 0,67 und die mathematische Schulleistung um 0,48 Einheiten. Für den Einfluss des Einschulungsalters auf die Schulleistung am Ende der Grundschulzeit konnte jedoch kein statistisch signifikanter Effekt nachgewiesen werden.

Auch Erin Robertson kam in einer Studie im Jahr 2011 zu dem Ergebnis, dass Schüler, die später im Schuljahr geboren werden und damit vergleichsweise jünger sind, sowohl in Mathematik- als auch in Leseprüfungen schlechter abschnitten als ihre älteren Klassenkameraden (107). Sie ordnete 1.687 Kinder aus Chicago anhand ihrer Geburtstage einem Quartal zu und verglich deren Testergebnisse am Ende der dritten, fünften und achten Klasse. In der dritten Klasse sind die erreichten Punktzahlen im Leseverständnis der Schüler, die im zweiten bis vierten Quartal geboren wurden, signifikant niedriger als die der Schüler, die im ersten Quartal geboren wurden (Regressionskoeffizient für das zweite bis vierte Quartal = -0,17 bis -0,24). Die Auswirkungen des Geburtstages nach dem ersten Quartal auf die Testergebnisse in Mathematik fielen etwas geringer, aber dennoch deutlich aus (Regressionskoeffizient für das zweite bis vierte Quartal = -0,16 bis -0,17). Dieser Einfluss des relativen Alters auf die Schulleistung zeigte sich mit steigenden Jahrgängen zwar etwas rückläufig, allerdings war er insbesondere in Bezug auf das Lesen in der achten Klasse noch nachweisbar. Die von Robertson betrachtete dritte Klasse ähnelt bezüglich des Alters der zweiten Klasse der IPSUM-Kohorte.³⁶ Somit stimmen die Ergebnisse hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen Alter und Schulleistung mit den hier gefundenen Erkenntnissen überein. Obwohl Robertson das Alter auf eine andere Weise operationalisierte, indem er die Kohorte in vier Quadranten unterteilte, zeigte sich der negative Effekt des jüngeren Alters auf die Schulleistung. Allerdings wertete Robertson zusätzlich die Leseleistung aus, während hier stattdessen die allgemeine Schulleistung betrachtet wurde. In beiden Arbeiten zeigte sich ein vergleichsweise geringerer Einfluss des Alters auf schlechtere Schulleistung in Mathematik.

³⁶ Chicago ist eine Stadt im Bundesstaat Illinois in den Vereinigten Staaten von Amerika. Hier gilt als Stichtagregelung für die Einschulung, dass das Kind am 1. September des Jahres 5 Jahre alt ist.

In der Längsschnittstudie von Gold et al. aus dem Jahr 2012 wurden ebenfalls die Effekte des relativen Alters auf die Schulleistung von Grundschulkindern untersucht. Dabei verglichen die Autoren die Leseleistung in der ersten, zweiten und dritten Klasse. Dabei schnitten im Klassenvergleich ältere Schüler am Ende der ersten Klasse statistisch signifikant besser ab als ihre jüngeren Klassenkameraden. Dieser Effekt war in der zweiten Klasse allerdings abgeschwächt und in der dritten bereits nicht mehr nachweisbar. Der verwendete Datensatz umfasste 543 im Herbst 2008 eingeschulte Kinder aus 15 deutschen Schulen (6). Als Unterschied der beiden Arbeiten ist die Tatsache zu nennen, dass in dieser Arbeit die nicht fristgerecht eingeschulten Kinder aus der Kohorte ausgeschlossen wurden, während die Population in der Studie von Gold et al. auch 7 % vorzeitig und 9 % verspätet eingeschulte Kinder enthält. Es wurden zudem staatliche Schulen betrachtet. Durch die zeitlichen und geographischen Parallelen der von Gold et al. untersuchten Population zur IPSUM-Kohorte wird zum einen die Gegenüberstellung der Ergebnisse erleichtert. Zum anderen lässt die dennoch ermittelte Ähnlichkeit der Ergebnisse die Theorie zu, dass die Anwendbarkeit der hier gefundenen Erkenntnisse nicht nur auf Waldorfschulen begrenzt sein könnte.

Eine weitere Untersuchung aus Chile von Navarro et al. ermittelte ebenfalls unter anderem die Zusammenhänge des Alterseffektes und der schulischen Leistung (5). Die Daten basieren auf einer Stichprobe von 15.234 Achtklässlern, die 2011 an der Prüfung SIMCE (National System of Quality Assessment in Education Survey) teilgenommen hatten. Diese besteht aus je einem Test im Lesen, Mathematik, Sozialwissenschaften und Naturwissenschaften, woraus für jeden Schüler eine Durchschnittsnote gebildet wurde. Die Schüler wurden gemäß ihrem relativen Alter in fünf Gruppen (G1-G5) eingeteilt, wobei Gruppe G1 die ältesten und G5 entsprechend die jüngsten Schüler enthielt. Die Analyse der Daten ergab für Gruppe G1 eine durchschnittlich schlechtere Gesamtnote als für Gruppe G2. Außerdem beobachtete man, dass von Gruppe G2 ausgehend mit Abnahme des Alters hin zu G5 auch die Gesamtnote schlechter wurde, was den Effekt des relativen Alters auf die Schulleistung besonders deutlich aufzeigt. Bei der Gegenüberstellung der Ergebnisse von Navarro et al. mit den hier gewonnenen ist zu beachten, dass die chilenische Kohorte aus Achtklässlern ein Durchschnittsalter von 13,61 Jahren aufwies, während hier Kinder mit durchschnittlich 8,34 Jahren (zweite Klasse), bzw. 10,11 Jahren (vierte Klasse) untersucht wurden. Wie in dieser Arbeit, sowie in den Untersuchungen von Robertson und Gold et al. aufgezeigt wurde, scheint der Effekt des Alters auf die

schulische Leistung mit steigender Klassenstufe abzunehmen. Eine mögliche Schlussfolgerung wäre, dass der von Navarro et al. gefundene Zusammenhang in den niedrigeren Klassenstufen noch stärker ausgeprägt sein könnte. Zudem handelte es sich in der Analyse von Navarro et al. mit 15.234 Schülern um eine wesentlich höhere Fallzahl als die der IPSUM-Kohorte, wodurch sich Studie gut eignet, um tatsächliche Zusammenhänge aufzudecken.

Auch Pablo Peña beschäftigte sich mit dem gleichen Sachverhalt. Er wertete in einer Studie aus dem Jahr 2017 einen aus 162.186 mexikanischen Schülern bestehenden Datensatz aus. Diese Schüler nahmen im Jahr 2009 an einem nationalen Standardtest teil, welcher die Fächer Spanisch, Mathematik und ein drittes wechselndes Fach (z. B. Wissenschaft, Ethik) enthielt. Peña definierte das relative Alter eines Schülers als die Differenz dessen Alters (in Tagen) und dem Durchschnittsalter der Klasse (in Tagen) dividiert durch 365. In der dritten Klasse (22.324 Kinder) betrug das Durchschnittsalter beim Absolvieren des Tests 8,99 Jahre, in der fünften Klasse (22.862 Kinder) 12,12 Jahre. Die Analysen zeigten, dass ältere Schüler einen konstanten und signifikanten Vorteil bei den Testergebnissen gegenüber ihren jüngeren Klassenkameraden hatten. Ein zusätzliches Lebensjahr ergab in der dritten Klasse einen Vorteil von 0,3 Standardabweichungen. In der fünften Klasse verbesserte sich die Schulleistung bei Zunahme des Alters um ein Jahr um 0,34 Standardabweichungen (108). Das betrachtete Alter stimmt in etwa mit dem Durchschnittsalter am Ende der zweiten Klasse, sowie am Ende der vierten Klasse in dieser Untersuchung überein. Auch Peña schloss in seiner Population lediglich fristgerecht eingeschulte Kinder ein, was eine weitere Übereinstimmung mit dieser Population darstellt. Die weitaus größere Fallzahl impliziert allerdings ein höheres Power-Niveau.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die hier gefundenen Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schulerfolg überwiegend mit aktuellen Studienergebnissen anderer Forschungsgruppen übereinstimmen. Wie ebenfalls in dieser Arbeit gezeigt, scheint die Schlafqualität kein erklärender Mediator für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schulerfolg zu sein. Andere mögliche Begründungen könnten sein, dass Kinder, die bei der Einschulung verhältnismäßig älter sind, mutmaßlich auf umfänglichere vorschulische Lernerfahrung zurückgreifen und dadurch in den ersten Klassen einen Startvorteil erlangen können.

Da die Bewertung der Schulleistung in dieser Studie nicht durch objektive Tests, sondern aufgrund der Einschätzung durch die Lehrer erfolgte, könnte auch deren persönliche Wahrnehmung der Reife des Kindes zu diesem Alterseffekt geführt haben. Jüngere Kinder wirken, insbesondere im direkten Vergleich mit ihren älteren Klassenkameraden, gegebenenfalls unreifer, was zu einer Überlagerung der tatsächlichen Leistung und damit schlechteren Bewertung geführt haben könnte. Ein weiterer Erklärungsansatz ist, dass die jüngeren Kinder einer Klasse häufiger mit ADHS diagnostiziert werden (154, 155), was wiederum mit schlechterer Schulleistung assoziiert ist (11, 13, 87). Für diesen Konfounder konnte im Rahmen der statistischen Analysen allerdings erfolgreich adjustiert werden.

Die Tatsache, dass der negative Effekt der relativen Jugend innerhalb eines Klassenverbands bezogen auf die Schulleistung im Verlauf der Grundschulzeit abnimmt, ließe folgenden Erklärungsansatz zu: Die jüngeren Kinder des Klassenverbandes haben im Verlauf der Grundschulperiode vier Jahre Zeit, sich dem durchschnittlichen Leistungsniveau der Klasse anzunähern. Altersbedingte Nachteile könnten so, wie in dieser Studie gezeigt, bis zum Ende der vierten Klasse ausgeglichen werden. Weiterhin könnte diese Beobachtung auch ein Effekt des pädagogischen Konzepts von Waldorfschulen sein, Nachteile gezielt und nachhaltig auszugleichen. Folglich könnte hier ein Vorteil gegenüber anderen Konzepten bestehen.

5.4 Limitationen

Limitierende Faktoren wurden im Verlauf der Diskussion der Methoden und Ergebnisse an passender Stelle bereits genannt und erläutert. Dieser Abschnitt soll der Zusammenfassung der wichtigsten Limitationen dienen.

Man kann annehmen, dass die Ergebnisse der Untersuchung die Situation der Schulanfänger an Waldorschulen überwiegend abbilden. Hat man den Anspruch, die Studienergebnisse auf die Allgemeinheit der deutschen Schüler zu übertragen, ist allerdings zu beachten, dass dieses durch die Auswahl der Kohorte an Waldorfschülern durch unterschiedliche Einschulungskriterien erschwert ist.

Dies wird zusätzlich dadurch beeinträchtigt, dass auch die Schulleistung als eines der untersuchten Endpunkte dieser Arbeit an Waldorfschulen unterschiedlich bewertet wird. Die zur Bewertung der Schulleistung genutzte Skala im Lehrerfragebogen, welche von 1 bis 9 reicht, lässt sich schwierig mit der herkömmlichen Notenskala im deutschen Schulsystem (1 bis 6) vergleichen. Zumal die Bewertung an Waldorfschulen ansonsten nicht auf objektivierbaren Tests erfolgt, sondern aufgrund subjektiver Einschätzung.

Auch die Erhebung der Schlafqualität durch den SDSQ als ein Fremdbeurteilungsinstrument, sowie die fehlende Objektivierbarkeit durch polysomnographische Messungen sind als limitierende Faktoren hinsichtlich der Schätzung der tatsächlichen Schlafqualität zu werten.

Als weitere, vielleicht wichtigste Limitation ist natürlich der große Fallzahlverlust durch die Wahl der CCA im Umgang mit fehlenden Werten zu nennen. Dadurch besteht die Gefahr verzerrter Effektschätzer und des Powerverlusts. Eine in diesem Rahmen durchgeführte Sensitivitätsanalyse bestätigte zwar die Richtung und statistische Signifikanz des Effektes. Besser geeignet könnte aber beispielsweise das Verfahren der Multiplen Imputation sein. Das ist bei weiteren Studien mit diesem Datensatz zu berücksichtigen.

5.5 Fazit und Ausblick

In der vorliegenden Arbeit konnte anhand einer Kohorte von Waldorfschülern gezeigt werden, dass das Alter bei Einschulung signifikant die Schulleistung am Ende der zweiten Klasse, nicht aber am Ende der Grundschulzeit beeinflusst. Ein Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schlafqualität konnte dagegen nicht eindeutig festgestellt werden.

5.5.1 Einschulungsalter und Schlafqualität

Fazit für die Forschung

Wie in der Arbeit beschrieben, neigen Eltern dazu, die Schlafprobleme ihrer Kinder zu unterschätzen. Um das subjektive Empfinden der Kinder bezüglich ihres Schlafes zu messen, sollte man in Erwägung ziehen, in Zukunft gleichartige Untersuchungen mit geeigneten Selbstbeurteilungsinstrumenten durchzuführen. Eine weitere Erklärung für den Null-Effekt könnte der späte Zeitpunkt der Befragung bezüglich Schlafproblemen sein. Wie eingangs beschrieben, könnte die Transition als Stressor für das Kind die Schlafqualität maßgeblich beeinflussen. Dieser Effekt verschwindet im Laufe der Grundschulzeit wieder und würde demnach zum Zeitpunkt der Befragung am Ende der zweiten bzw. vierten Klasse in statistischen Berechnungen an Bedeutung verlieren. Um explizit den Einfluss des Einschulungsalters auf die Schlafqualität zu untersuchen, sollten also Befragungen zu einem früheren Zeitpunkt, beispielsweise unmittelbar während bzw. kurz nach der Einschulung, erwogen werden.

Fazit für die Praxis

Hinsichtlich des hier gefundenen relativ hohen Anteils von Kindern mit Schlafproblemen gilt es, die Bedeutung von Schlaf im Kindesalter und seine weitreichenden Folgen in allen Lebensbereichen nicht zu unterschätzen. Dieses Bewusstsein sollte bei Eltern, Lehrern und Ärzten geschult werden. Dies könnte durch regelmäßige schlafbezogene Anamnese durch den Kinderarzt oder Schulungskonzepte für die Eltern bezüglich Schlafhygiene, sowie dem Erkennen von Schlafproblemen ihrer Kinder erfolgen. Dabei sollte deren Aufmerksamkeit nicht nur auf die Schlafdauer, sondern vor allem auf die subjektiv erlebte Schlafqualität gerichtet sein.

5.5.2 Einschulungsalter und Schulerfolg

Fazit für die Forschung

Da hier bisher der Zusammenhang des Einschulungsalters und des Schulerfolgs in einer Kohorte von Walddorfschülern gezeigt wurde, und diese lediglich 0,9% der Gesamtschüler ausmachen, sollten dieser Zusammenhang auch anhand einer Kohorte von staatlichen Schülern beleuchtet werden. Interessant wäre, bezogen auf die Fragestellung, auch die Betrachtung alternativer Schulformen im Vergleich, wie beispielsweise Privatschulen oder Internate. Da die Auswertung in dieser Arbeit nicht auf Grundlage von objektivierbaren Tests, sondern anhand der subjektiven Einschätzung der Lehrer erfolgte, sollte die Schulleistung in zukünftigen Untersuchungen mit Hilfe von objektivierbaren Messmethoden analysiert werden. Geeignet sein könnten anonymisierte Tests, die zwischen dem mathematischen sowie allgemeinen Kenntnisstand unterscheiden. Sollten Frühfördermaßnahmen für jünger eingeschulte Kinder eingeführt werden, könnten diese in Langzeitstudien auf ihre Wirkung untersucht werden.

Fazit für die Praxis

Im Hinblick auf den hier bestätigten Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schulleistung bedarf es weiterer Diskussion in Politik und Pädagogik. Da im deutschen Bildungssystem am Ende der Grundschulzeit eine Empfehlung für die weiterführende Schule ausgesprochen und damit die gesamte weitere Bildungslaufbahn des Kindes beeinflusst wird, gilt es Lösungsansätze zu finden und Benachteiligungen zu vermeiden. Lehrer sollten bezüglich der Problematik geschult und für die besonderen Bedürfnisse jüngerer Schüler sensibilisiert werden. Die Talente einiger Kinder dürfen nicht durch ihre relative Jugend verborgen bleiben. Gleichmaßen sollte eine von den Eltern getroffene Entscheidung hinsichtlich der vorzeitigen Einschulung nicht zu anhaltenden Nachteilen der Kinder im Sport, in der Schullaufbahn oder bei Erkrankungen wie ADHS führen. Es sollten Maßnahmen, wie beispielsweise Frühförderungen, erarbeitet werden, um einen gezielten Nachteilsausgleich bis zum Ende der Grundschulzeit zu erwirken.

6 Zusammenfassung

Einleitung: In der vorliegenden Arbeit wurde der Einfluss des Einschulungsalters auf die Schlafqualität, sowie den Schulerfolg systematisch ermittelt. Die Literaturrecherche konnte zeigen, dass jünger eingeschulte Kinder hinsichtlich ihrer Schulleistung gegenüber ihren älteren Klassenkameraden benachteiligt sind. Dieser Zusammenhang wurde nun an einer durch die Waldorfpädagogik geprägten Population untersucht. Zum Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schlafqualität ist dies die erste durchgeführte Arbeit ihrer Art.

Methoden: Für die oben genannten Fragestellungen wurden die Datensätze des IPSUM-Forschungsprojektes, einer von 2008 bis 2012 durchgeführten bundesweiten Kohortenstudie an Waldorfschulen, herangezogen. Es wurden alle im Schuljahr 2008/2009 fristgerecht eingeschulten Kinder eingeschlossen, deren Fragebögen aus den Folgeerhebungen vorhanden waren. Die Schlafqualität wurde mittels des SDSC-Fragebogens (26 Items) erhoben und nach Umwandlung des Rohwertes in den T-Wert hinsichtlich der einzelnen Domänen, sowie des Gesamtpunktwertes betrachtet. Der Schulerfolg wurde getrennt für die allgemeine Schulleistung und die Schulleistung in Mathematik ausgewertet. Dafür wurde die Einschätzung der Lehrer auf einer Skala zwischen 1 und 9 in die Analyse einbezogen. Der Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schlafqualität, sowie Schulleistung wurde nach Adjustierung von Drittvariablen mittels multipler Regressionsanalysen untersucht.

Ergebnisse: Die in dieser Arbeit angewandten Analysen zeigten keinen Einfluss des Einschulungsalters auf die Schlafqualität am Ende der zweiten Klasse oder am Ende der Grundschulzeit. Allerdings konnte festgestellt werden, dass das Einschulungsalter statistisch signifikant (p -Wert = 0,002) die Schulleistung im Allgemeinen, sowie in Mathematik am Ende der zweiten Klasse beeinflusste. Stieg das Einschulungsalter um ein Jahr, verbesserte sich die allgemeine Schulleistung am Ende der zweiten Klasse um 0,67 Einheiten (bewertet auf einer Skala von 1-9). Die Schulleistung in Mathematik verbesserte sich mit einer Erhöhung des Einschulungsalters um ein Jahr um 0,48 Einheiten (p -Wert = 0,047; SE = 0,24; 95%-KI = 0,01; 0,95). Ein Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schulleistung am Ende der Grundschulzeit konnte hingegen nicht gefunden werden.

Diskussion: Ein Einfluss des Einschulungsalters auf die Schlafqualität konnte nicht nachgewiesen werden. Eine gleichartige Untersuchung durch ein Selbsterhebungsinstrument ist aufgrund der Unterschätzung von Schlafproblemen durch die Eltern empfohlen. Der nachgewiesene Einfluss des Einschulungsalters auf die Schulleistung am Ende der zweiten Klasse könnte durch Überlagerungseffekte durch altersbedingte, geringere Reife bedingt sein. Zudem erfolgte die Auswertung nicht auf Grundlage von objektivierbaren Tests, sondern anhand der subjektiven Einschätzung der Lehrer. Eine Benachteiligung jüngerer Schüler sollte durch Sensibilisierung von Eltern und Lehrern sowie durch spezielle Förderung jüngerer Schüler bis zum Ende der Grundschulzeit ausgeglichen werden.

7 Literaturverzeichnis

1. Dickinson DJ, Larson JD. The Effects of Chronological Age in Months on School-Achievement. *Journal of Educational Research*. 1963;56(9):492-3.
2. Lien L, Tambs K, Oppedal B, Heyerdahl S, Bjertness E. Is relatively young age within a school year a risk factor for mental health problems and poor school performance? A population-based cross-sectional study of adolescents in Oslo, Norway. *BMC public health*. 2005;5:102.
3. Fredriksson P, Öckert Br. Is Early Learning Really More Productive? The Effect of School Starting Age on School and Labor Market Performance. IZA Diskussion Paper 2005;1659.
4. Zoega H, Valdimarsdottir UA, Hernandez-Diaz S. Age, academic performance, and stimulant prescribing for ADHD: a nationwide cohort study. *Pediatrics*. 2012;130(6):1012-8.
5. Navarro JJ, Garcia-Rubio J, Olivares PR. The Relative Age Effect and Its Influence on Academic Performance. *PLoS One*. 2015;10(10):e0141895.
6. Gold A, Duzy D, Rauch WA, Murcia CQ. Relatives Lebensalter und die Entwicklung schulischer Leistungen. *Zeitschrift für Bildungsforschung*. 2012;2(3):193-208.
7. Fredriksson P, Öckert Br. Is Early Learning Really More Productive? The Effect of School Starting Age on School and Labor Market Performance. IZA Diskussion Paper. 2005;1659.
8. Griebel W, Niesel R. Abschied vom Kindergarten–Start in die Schule. In: "Gabriele Faust; "Einschulung. Ergebnisse aus der Studie "Bildungsprozesse Kompetenzentwicklung, und Selektionsentscheidungen im Vorschul- und Schulalter (BiKS)"; 2013; Waxmann". München, Don Bosco 2002.
9. Hering R, Schulz, M., Wuppermann, A., & Bätzing-Feigenbaum, J. Die Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) Bei Kindern Und Jugendlichen in Der Ambulanten Versorgung in Deutschland-Teil 1-Entwicklung Der Diagnose-Und Medikationsprävalenzen von ADHS Zwischen 2008 Und 2011 Im Regionalen Vergleich. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland, der Versorgungsatlas. 2014.
10. Wendt J. Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Gesundheitsentwicklung. Auswertungen im Rahmen einer bundesweiten

- Kohortenstudie mit WaldorfschülerInnen. Mainz: Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz; 2015.
11. Hoza B, Pelham WE, Waschbusch DA, Kipp H, Owens JS. Academic task persistence of normally achieving ADHD and control boys: performance, self-evaluations, and attributions. *J Consult Clin Psychol*. 2001;69(2):271-83.
 12. Loe IM, Feldman HM. Academic and educational outcomes of children with ADHD. *J Pediatr Psychol*. 2007;32(6):643-54.
 13. Daley D, Birchwood J. ADHD and academic performance: why does ADHD impact on academic performance and what can be done to support ADHD children in the classroom? *Child Care Health Dev*. 2010;36(4):455-64.
 14. Tamm L, Garner AA, Loren RE, Epstein JN, Vaughn AJ, Ciesielski HA, et al. Slow sluggish cognitive tempo symptoms are associated with poorer academic performance in children with ADHD. *Psychiatry Res*. 2016;242:251-9.
 15. Scheuermann P, Wiater A. FORTBILDUNG-Schlafstörungen bei Kindern-Vielfältige Ursachen und typische Symptome. *Ars Medici-Zurich*. 2011;101(10):409.
 16. Kraenz S, Fricke L, Wiater A, Mitschke A, Breuer U, Lehmkuhl G. Häufigkeit und Belastungsfaktoren bei Schlafstörungen im Einschulalter 2004; 53(1):[3-18 pp.]. Available from: nbn:de:bsz-psydok-44800.
 17. Wiechers S, Schlarb AA, Urschitz MS, Eggebrecht E, Schlaud M, Poets CF. Sleep problems and poor academic performance in primary school children. *Somnologie - Schlafforschung und Schlafmedizin*. 2011;15(4):243-8.
 18. Fallent MA. Was Kindern den Schlaf raubt. *Pädiatrie & Pädologie*. 2016;51(4):183-5.
 19. Pehm R, Pehm MT, Schober B. Das Neue gewinnen, ohne das Alte aufzugeben?-Der Umgang mit der „Schulreife“ an waldorfpädagogischen Einrichtungen in Österreich. Wien: Alanus Hochschule für Kunst und Gesellschaft; 2015.
 20. Faust G. Zum Stand der Einschulung und der neuen Schuleingangsstufe in Deutschland. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*. 2006;9(3):328-47.
 21. Puhani PA, Weber AM. Does the Early Bird Catch the Worm? Instrumental Variable Estimates of Educational Effects of Age of School Entry in Germany. *Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit*. 2005.

22. Henze G, Uwe Sandfuchs, and Clemens Zumhasch. Integration hochbegabter Grundschüler: Längsschnittuntersuchung zu einem Schulversuch.: Julius Klinkhardt; 2006.
23. Plehn M. Einschulung und Schulfähigkeit- Die Einschulungsempfehlung von ErzieherInnen - Rekonstruktionen subjektiver Theorien über Schulfähigkeit: Otto-Friedrich-Universität Bamberg; 2012.
24. Klieme E, Döbert H, Baethge M. Bildung in Deutschland 2008- Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Übergängen im Anschluss an den Sekundarbereich I. 2008.
25. Wehner F. Zwischen fristgerechter und verspäteter Einschulung- Die Einschulungsentscheidung und ihre Bewährung aus Elternsicht. Münster: Waxmann; 2015.
26. Schulstatistik SB. Schulanfänger: Bundesländer, Schuljahr, Geschlecht, Einschulungsart, Schularzt; 2008 [Available from: https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/data.jsessionid=7AEAE42BC52AF9DB1D9142BF5DEA09EF.tomcat_GO_1_2?operation=abrufabelleAbrufen&selectionname=21111-0010&levelindex=1&levelid=1473935297473&index=10.
27. Hiller W, Lang P, Rawson M. Einschulungsalter: Waldorfschule Heidenheim; 2016 [Available from: <http://www.waldorfschule-heidenheim.de/kindergarten/einschulungsalter>.
28. Clarenbach P HG, Klotz U, Koella WP, Lund R, Rudolf Schering Lexikon Schlafmedizin: MMV Medizin Verlag München 2. Auflage München.; 1998.
29. Wiater A, Scheuermann P. Diagnostik von Schlafstörungen. Monatsschrift Kinderheilkunde. 2007;155(7):600-7.
30. Wiater A. Schlaf und Schlafstörungen bei Kindern und Jugendlichen. Der MKG-Chirurg. 2014;7(2):107-14.
31. Schlarb AA, Stuck BA. Schlafstörungen im Kindesalter. Praxis der Schlafmedizin2018. p. 275-315.
32. Bathory E, Tomopoulos S. Sleep Regulation, Physiology and Development, Sleep Duration and Patterns, and Sleep Hygiene in Infants, Toddlers, and Preschool-Age Children. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care. 2017;47(2):29-42.
33. Schlarb AA, Gulewitsch MD, Weltzer V, Ellert U, Enck P. Sleep Duration and Sleep Problems in a Representative Sample of German Children and Adolescents. Health. 2015;07(11):1397-408.

34. Albantakis L, Wewetzer C, Warnke A. Schlafstörungen. 2016:561-74.
35. Mayer G, Rodenbeck A, Geisler P, Schulz H. Internationale Klassifikation der Schlafstörungen: Übersicht über die Änderungen in der ICSD-3. Somnologie - Schlafforschung und Schlafmedizin. 2015;19(2):116-25.
36. ICD-10. International Statistical Classification of Diseases and Health Related Problems, Tenth Revision (ICD-10), Volume III Alphabetical Index: World Health Organisation; 1993.
37. Riemann D, Baum E, Cohrs S, Crönlein T, Hajak G, Hertenstein E, et al. S3-Leitlinie Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen. Somnologie. 2017;21(1):2-44.
38. Craig TJ, Teets S, Lehman EB, Chinchilli VM, Zvillich C. Nasal congestion secondary to allergic rhinitis as a cause of sleep disturbance and daytime fatigue and the response to topical nasal corticosteroids. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 1998;101(5):633-7.
39. Büttner A. Lebensqualität bei Insomnikern, Narkoleptikern und Schlafapnoikern. Nervenheilkunde. 2007;26(8):699-707.
40. Velten-Schurian K, Hautzinger M, Poets CF, Schlarb AA. Association between sleep patterns and daytime functioning in children with insomnia: the contribution of parent-reported frequency of night waking and wake time after sleep onset. Sleep Med. 2010;11(3):281-8.
41. Zschoche M, Schlarb AA. Is there an association between insomnia symptoms, aggressive behavior, and suicidality in adolescents? Adolesc Health Med Ther. 2015;6:29-36.
42. Schneider F. Facharztwissen Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie 2017.
43. Stuck BA, Fricke-Oerkermann L. Schlafstörungen im Kindesalter. 2013:263-85.
44. Schlarb AA. Schlafstörungen im Kindesalter: Springer Berlin Heidelberg; 2015.
45. Stuck BA, Weeß HG. Die neue „International Classification of Sleep Disorders“. Somnologie - Schlafforschung und Schlafmedizin. 2015;19(2):126-32.
46. Wiater A. Kinderschlafmedizin. Pädiatrie up2date. 2016;11(01):79-94.
47. Jörg Marschall SH, Hanna Sydow, Hans-Dieter Nolting. Gesundheitsreport 2017. Analyse der Arbeitsunfähigkeitsdaten. Update: Schlafstörungen. Hamburg: Andreas Storm; 2017. 44 p.
48. DEGAM SnL-Kd, Autoren: Prof. Dr. med. Erika Baum M, und Prof. Dr. rer. soc. Dipl.-Psych. Dieter Riemann F. Insomnie bei Erwachsenen DEGAM-

Anwenderversion zur S3 Leitlinie „Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen“
 Berlin: Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin
 (DEGAM); 2017 [updated 05/2017 09.10.2017]. Available from:
[http://www.degam.de/files/Inhalte/Leitlinien-Inhalte/Dokumente/Interdisziplinaere%20Leitlinien/063-003 Insomnie/063-003 DEGAM%20Anwenderversion_17-06-2017.pdf](http://www.degam.de/files/Inhalte/Leitlinien-Inhalte/Dokumente/Interdisziplinaere%20Leitlinien/063-003%20Insomnie/063-003_DEGAM%20Anwenderversion_17-06-2017.pdf).

49. Urschitz MS, von Bodman A, Poets CF. Schlafbezogene Atmungsstörungen im Kindesalter. Monatsschrift Kinderheilkunde. 2007;155(7):608-15.
50. Eitner S, Urschitz MS, Guenther A, Urschitz-Duprat PM, Bohnhorst B, Schlaud M, et al. Sleep problems and daytime somnolence in a German population-based sample of snoring school-aged children. J Sleep Res. 2007;16(1):96-101.
51. Urschitz MS, Eitner S, Guenther A, Eggebrecht E, Wolff J, Urschitz-Duprat PM, et al. Habitual snoring, intermittent hypoxia, and impaired behavior in primary school children. Pediatrics. 2004;114(4):1041-8.
52. Basedow S, Kruse R, Bruch-Gerharz D. [Hyperhidrosis of childhood and adolescence: clinical aspects and therapeutic options]. Hautarzt. 2011;62(12):928-34.
53. Rose E. Obstruktive Schlafapnoe bei Kindern und Jugendlichen. wissen kompakt. 2015;9(3):117-24.
54. Saletu M, Saletu-Zyhlarz GM. Schlafwandeln, Schlaftrunkenheit und Nachtschreck: die klassischen NREM-Parasomnien und ihre Differenzialdiagnose im Erwachsenenalter. Somnologie - Schlafforschung und Schlafmedizin. 2015;19(4):226-32.
55. Krause KH. Störungen der Schlaf-Wach-Regulation. Klinische Neurologie 2006. p. 814-8.
56. Stuck BA, Maurer JT, Schlarb AA, Schredl M, Weeß H-G. Praxis der Schlafmedizin Diagnostik, Differenzialdiagnostik und Therapie bei Erwachsenen und Kindern: Springer-Verlag; 2017.
57. Blunden S, Lushington K, Lorenzen B, Ooi T, Fung F, Kennedy D. Are sleep problems under-recognised in general practice? Arch Dis Child. 2004;89(8):708-12.
58. Schlarb AA. KiSS-Therapeutenmanual: Das Training für Kinder von 5 bis 10 Jahren mit Schlafstörungen. : Kohlhammer Verlag; 2014.

59. Galland BC, Tripp EG, Taylor BJ. The sleep of children with attention deficit hyperactivity disorder on and off methylphenidate: a matched case-control study. *J Sleep Res.* 2010;19(2):366-73.
60. Bonnie J. Kaplan P, Jane McNicol, RD, Richard A. Conte, PHD, and H.K. Moghadam, MD. Sleep Disturbance in Preschool-Aged Hyperactive and Nonhyperactive Children. *American Academy of Pediatrics.* 1987;90(6):839-44.
61. Silvestri R, Gagliano A, Arico I, Calarese T, Cedro C, Bruni O, et al. Sleep disorders in children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) recorded overnight by video-polysomnography. *Sleep Med.* 2009;10(10):1132-8.
62. Miano S, Esposito M, Foderaro G, Ramelli GP, Pezzoli V, Manconi M. Sleep-Related Disorders in Children with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: Preliminary Results of a Full Sleep Assessment Study. *CNS Neurosci Ther.* 2016.
63. Becker SP, Froehlich TE, Epstein JN. Effects of Methylphenidate on Sleep Functioning in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *J Dev Behav Pediatr.* 2016;37(5):395-404.
64. Meltzer EO, Blaiss MS, Derebery MJ, Mahr TA, Gordon BR, Sheth KK, et al. Burden of allergic rhinitis: results from the Pediatric Allergies in America survey. *J Allergy Clin Immunol.* 2009;124(3 Suppl):S43-70.
65. Weber A, Herr C, Hendrowarsito L, Meyer N, Nennstiel-Ratzel U, von Mutius E, et al. No further increase in the parent reported prevalence of allergies in Bavarian preschool children: Results from three cross-sectional studies. *Int J Hyg Environ Health.* 2016;219(4-5):343-8.
66. Craig TJ, Teets S, Lehman EB, Chinchilli VM, Zwillich C. Nasal congestion secondary to allergic rhinitis as a cause of sleep disturbance and daytime fatigue and the response to topical nasal corticosteroids☆☆★☆☆. *Journal of Allergy and Clinical Immunology.* 1998;101(5):633-7.
67. Strachan DP, Anderson HR, Limb ES, Oneill A, Wells N. A National Survey of Asthma Prevalence, Severity, and Treatment in Great-Britain. *Archives of Disease in Childhood.* 1994;70(3):174-8.
68. Strunk RC, Sternberg AL, Bacharier LB, Szeffler SJ. Nocturnal awakening caused by asthma in children with mild-to-moderate asthma in the childhood asthma management program. *Journal of Allergy and Clinical Immunology.* 2002;110(3):395-403.

69. Reuveni H, Chapnick G, Tal A, Tarasiuk A. Sleep fragmentation in children with atopic dermatitis. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1999;153(3):249-53.
70. Yoltan K, Xu Y, Khoury J, Succop P, Lanphear B, Beebe DW, et al. Associations between secondhand smoke exposure and sleep patterns in children. *Pediatrics.* 2010;125(2):e261-8.
71. Pirogowicz I, Bujnowska-Fedak M, Piorek M, Steciwko A. [Effect of passive cigarette smoking on the frequency of respiratory tract infections, allergy and bronchial asthma in children]. *Przegl Lek.* 2004;61(10):1061-4.
72. Tanaka K, Miyake Y, Arakawa M, Sasaki S, Ohya Y. Prevalence of asthma and wheeze in relation to passive smoking in Japanese children. *Ann Epidemiol.* 2007;17(12):1004-10.
73. Stiefelwagen P. Aktuelle Entwicklungen in der Pulmonologie Bericht von der 11. Jahrestagung der European Respiratory Society in Berlin, 22.-26.09. 2001. *Der Internist.* 2002;43(3):435-7.
74. Paavonen EJ, Aronen ET, Moilanen I, Piha J, Räsänen E, Tamminen T, et al. Sleep problems of school-aged children: a complementary view. *Acta Paediatrica.* 2000;89(2):223-8.
75. Nagy E, Moore S, Gruber R, Paquet C, Arora N, Dube L. Parental social capital and children's sleep disturbances. *Sleep Health.* 2016;2(4):330-4.
76. Hosenfeld I. Kausalitätsüberzeugungen und Schulleistungen. Münster: Waxmann; 2002. 21 p.
77. Hadjar A, Lupatsch J. Der Schul(miss)erfolg der Jungen. *KZfSS Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie.* 2010;62(4):599-622.
78. Kerbel B. Länder erproben Alternativen zu Zensuren Der Tagesspiegel2015 [updated 24.02.2015. Available from: <http://www.tagesspiegel.de/wissen/schule-ohne-noten-laender-erproben-alternativen-zu-zensuren/11413216.html>].
79. Kullak-Ublick H. 21 Fragen – oder was Sie schon immer über die Waldorfschule wissen wollten ... Bund der freien Waldorfschulen 2014 [updated Juli 2014. Available from: <http://www.waldorfschule.de/eltern/21-fragen-an-die-waldorfschule/>].
80. Hopf D. Pädagogische Diagnostik: Bd. 2: Konsequenzen für die Pädagogik; Entwicklungsstörungen und therapeutische Modelle In: Spiel W, editor. *Die Psychologie des 20. Jahrhunderts.* 2. Zürich1980. p. S. 896-919.

81. Pinquart M, Teubert D. Academic, physical, and social functioning of children and adolescents with chronic physical illness: a meta-analysis. *J Pediatr Psychol.* 2012;37(4):376-89.
82. Martinez YJ, Ercikan K. Chronic illnesses in Canadian children: what is the effect of illness on academic achievement, and anxiety and emotional disorders? *Child Care Health Dev.* 2009;35(3):391-401.
83. Korsch UP, Sören Schmidt und Franz Petermann. Kognitive, sprachliche, motorische und sozial-emotionale Defizite bei verhaltensauffälligen Schulanfängern. *Prax Kinderpsychol Kinderpsychiat.* 2013;62:405-19.
84. Lebensphasenspezifische Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland: Bericht für den Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen ; [Ergebnisse des Nationalen Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS)] [press release]. Berlin: Robert-Koch-Institut 2008.
85. Biederman J, Petty CR, Ball SW, Fried R, Doyle AE, Cohen D, et al. Are cognitive deficits in attention deficit/hyperactivity disorder related to the course of the disorder? A prospective controlled follow-up study of grown up boys with persistent and remitting course. *Psychiatry Res.* 2009;170(2-3):177-82.
86. Costa Dde S, Paula JJ, Alvim-Soares Junior AM, Diniz BS, Romano-Silva MA, Malloy-Diniz LF, et al. ADHD inattentive symptoms mediate the relationship between intelligence and academic performance in children aged 6-14. *Rev Bras Psiquiatr.* 2014;36(4):313-21.
87. Rodriguez A, Jarvelin MR, Obel C, Taanila A, Miettunen J, Moilanen I, et al. Do inattention and hyperactivity symptoms equal scholastic impairment? Evidence from three European cohorts. *BMC Public Health.* 2007;7:327.
88. Schlack R, Holling H, Kurth BM, Huss M. [The prevalence of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) among children and adolescents in Germany. Initial results from the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS)]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2007;50(5-6):827-35.
89. Bornemann R, Hagemeister K. [Allergies and school - what makes me itch? A primary school project in Bielefeld on health promotion for allergic diseases]. *Gesundheitswesen.* 2013;75(1):51-8.

90. Moonie S, Sterling DA, Figgs LW, Castro M. The relationship between school absence, academic performance, and asthma status. *J Sch Health*. 2008;78(3):140-8.
91. Tsakiris A, Iordanidou M, Paraskakis E, Tsalkidis A, Rigas A, Zimeras S, et al. The presence of asthma, the use of inhaled steroids, and parental education level affect school performance in children. *Biomed Res Int*. 2013;2013:762805.
92. Sanchez J, Estarita J, Salemi C. [Rhinitis and asthma as a cause of absenteeism and poor work/school performance in a population from Latin-American tropic]. *Rev Alerg Mex*. 2016;63(1):32-40.
93. Konen T, Dirk J, Schmiedek F. Cognitive benefits of last night's sleep: daily variations in children's sleep behavior are related to working memory fluctuations. *J Child Psychol Psychiatry*. 2015;56(2):171-82.
94. Brockmann PE, Urschitz MS, Schlaud M, Poets CF. Primary snoring in school children: prevalence and neurocognitive impairments. *Sleep Breath*. 2012;16(1):23-9.
95. Wörner M. Migration und Schulerfolg. Ausländer-und Aussiedlerkinder im allgemein bildenden Schulwesen. Baden-Württemberg in Wort und Zahl H. 2003;1:36-42.
96. Oswald HK. Soziale Ungleichheit in der Schulklasse und Schulerfolg. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*. 2004;7(4):479-96.
97. Krohne JAM, Ulrich; Tillmann, Klaus-Jürgen. Sitzenbleiben, Geschlecht und Migration - Klassenwiederholungen im Spiegel der PISA-Daten. *Zeitschrift für Pädagogik*. 2004;50(3):373-91.
98. Riphon RTPCB. Intergenerationale Bildungs- und Einkommensmobilität in der Schweiz- ein Vergleich zwischen Schweizern und Migranten. *Die Volkswirtschaft - Magazin für Wirtschaftspolitik*. 2007;7:18-21.
99. Alt L. Dauer von Armut und kindliche Entwicklung. Explorative Analysen mit dem DJI- Kinderpanel. *Diskurs Kinder- und Jugendforschung*. 2009;4:487-98.
100. Steinbach A, Knüll M. Die Bildungsbeteiligung von Kindern aus Kern-, Eineltern- und Stieffamilien in Deutschland. 2016:171-206.
101. Schlemmer E. Wandel von Familienbiografien und Schulerfolg — Empirische Analyse. 2004:103-91.
102. Stauder J, Rapp I, Eckhard J. Soziale Bedingungen privater Lebensführung: Springer VS; 2016.

103. Magnuson K, Berger LM. Family Structure States and Transitions: Associations with Children's Wellbeing During Middle Childhood. *J Marriage Fam.* 2009;71(3):575-91.
104. Fomby P. Family Instability and College Enrollment and Completion. *Population Research and Policy Review.* 2013;32(4):469-94.
105. Tillmann K-J, Meier U. PISA 2000 — Ein differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland 2003. 361-92 p.
106. Schulz P, Hellhammer J, Schlotz W. Arbeitsstress, sozialer Stress und Schlafqualität:
Differenzielle Effekte unter Berücksichtigung von Alter, Besorgnisneigung und Gesundheit. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie* 2003;11:1-9.
107. Robertson E. The effects of quarter of birth on academic outcomes at the elementary school level. *Economics of Education Review.* 2011;30(2):300-11.
108. Peña PA. Creating winners and losers: Date of birth, relative age in school, and outcomes in childhood and adulthood. *Economics of Education Review.* 2017;56:152-76.
109. Bildungsberichterstattung A. Bildung in Deutschland 2010 Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Perspektiven des Bildungswesens im demografischen Wandel. Statistisches Bundesamt. 2010.
110. Jaekel J, Strauss VY, Johnson S, Gilmore C, Wolke D. Delayed school entry and academic performance: a natural experiment. *Dev Med Child Neurol.* 2015.
111. Patzlaff R, Boeddecker D, Schmidt M. Einschulungsalter und Gesundheitsentwicklung Ein Forschungsprojekt des IPSUM-Instituts. *Erziehungskunst.* 2006;6.
112. Patzlaff R, Schmidt M. Einschulungsalter und Gesundheitsentwicklung Zwischenbericht zum Forschungsprojekt des IPSUM-Instituts. *Erziehungskunst.* 2007;10.
113. Bruni O, Ottaviano S, Guidetti V, Romoli M, Innocenzi M, Cortesi F, et al. The Sleep Disturbance Scale for Children (SDSC) Construct ion and validation of an instrument to evaluate sleep disturbances in childhood and adolescence. *Journal of Sleep Research.* 1996;5(4):251-61.
114. S.Schopf SK, J.Hardt, S.Stang. Directed acyclic Graphs (DAGs)- The application of Causal Diagrams in Epidemiology. *Gesundheitsweisen.* 2011;73:888–92.
115. J.Textor. Our Moral Ancestors: Determining Adjustment Sets in Causal Diagrams with Ease. *Gesundheitswesen.* 2011;73(12):897-900.

116. Johannes Textor JH, Sven Knüppel. DAGitty: A Graphical Tool for Analyzing Causal Diagrams. *Epidemiology*. 2011;5(22):745.
117. Romeo DM, Bruni O, Brogna C, Ferri R, Galluccio C, De Clemente V, et al. Application of the sleep disturbance scale for children (SDSC) in preschool age. *Eur J Paediatr Neurol*. 2013;17(4):374-82.
118. Statistics Ulf. International Standard Classification of Education ISCED 2011. ©UNESCO-UIS 2012; 2012. p. 84.
119. Bundesamt S. Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Bevölkerung mit Migrationshintergrund – Ergebnisse des Mikrozensus 2015 –. 2015;1(2.2):4.
120. Tilo Biedermann WH, Harald Renz, Martin Röcken. *Allergologie*: Springer; 2015.
121. Woerner W, Becker A, Friedrich C, Klasen H, Goodman R, Rothenberger A. Normative Data and Evaluation of the German parent-rated Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ): Results of a representative field study. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*. 2002;30:105-12.
122. Scheidt-Nave C, Ellert U, Thyen U, Schlaud M. Prevalence and characteristics of children and youth with special health care needs (CSHCN) in the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2007;50(5-6):750-6.
123. Schurman JV, Friesen CA, Dai H, Danda CE, Hyman PE, Cocjin JT. Sleep problems and functional disability in children with functional gastrointestinal disorders: an examination of the potential mediating effects of physical and emotional symptoms. *BMC Gastroenterol*. 2012;12:142.
124. Blunden SL, Chervin RD. Sleep problems are associated with poor outcomes in remedial teaching programmes: A preliminary study. *Journal of Paediatrics and Child Health*. 2008;44(5):237-42.
125. Stefan Schipolowski OW, Ulrich Schroeders, Anastassiya Kovaleva, Christoph J. Kemper und Beatrice Rammstedt. A Short Scale for the Measurement of Crystallized Intelligence. *methods, data, analyses*. 2013;7:153-81.
126. Holling H, Preckel, Franzis, Vock, Miriam. *Intelligenzdiagnostik*: Hogrefe Verlag; 2012.
127. Tabachnick BG, Fidell LS, Ullman JB. *Using multivariate statistics*: Pearson Boston, MA; 2007.

128. Bundesministerium für Familie S, Frauen und Jugend. Familien Report 2010, Leistungen Wirkungen Trends. Berlin; 2010.
129. Bildungsberichterstattung A. Bildung in Deutschland 2008- Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Übergängen im Anschluss an den Sekundarbereich I. 2008.
130. Fischer HF, Binting S, Bockelbrink A, Heusser P, Hueck C, Keil T, et al. The effect of attending steiner schools during childhood on health in adulthood: a multicentre cross-sectional study. PLoS One. 2013;8(9):e73135.
131. Robert Koch-Institut (Hrsg), Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (Hrsg) (2008) Erkennen – Bewerten – Handeln: Zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. RKI, Berlin. 2008.
132. Schlarb AA. Insomnien bei Kindern und Jugendlichen. Monatsschrift Kinderheilkunde. 2016.
133. Psychology ECAiSaCC. Adrienne Garro. Springer2016.
134. Roeser K, Eichholz R, Schwerdtle B, Schlarb AA, Kubler A. Relationship of sleep quality and health-related quality of life in adolescents according to self- and proxy ratings: a questionnaire survey. Front Psychiatry. 2012;3:76.
135. Lohbeck A, Hagenauer G, Moschner B. Zum Zusammenspiel zwischen schulischem Selbstkonzept, Lernfreude, Konzentration und Schulleistungen im Grundschulalter. Zeitschrift für Bildungsforschung. 2016;6(1):53-69.
136. Hegewald J, Seidler A. [Model selection for a study of occupational knee arthritis - experiences applying directed acyclic graphs (DAGs)]. Gesundheitswesen. 2011;73(12):915-7.
137. Ludwig-Mayerhofer W. Imputation ILMES - Internet-Lexikon der Methoden der empirischen Sozialforschung2013 [updated 17.01.2013; cited 2016 24.10]. Available from: http://wlm.userweb.mwn.de/ilm_i30.xhtml.
138. Albers Sn, Klapper D, Konradt U, Walter A, Wolf J. Methode der empirischen Forschung: Gabler; 2007.
139. Veronika Gschwilm GS. Messfehler und fehlende Daten
Vorbereitungsmaterial zum Seminar "nationale und internationale Berichterstattung".
In: Institut für Statistik LM, editor. Vorbereitungsmaterial zum Seminar "nationale und internationale Berichterstattung"2013.
140. Hohl K. Umgang mit fehlenden Werten: Ersetzungsmethoden für fehlende Werte kategorialer Variablen in klinischen Datensätzen.: VDM Publishing; 2008.

141. Schneekloth U, & Leven, I. Woran bemisst sich eine "gute" allgemeine Bevölkerungsumfrage? Analysen zu Ausmaß, Bedeutung und zu den Hintergründen von Nonresponse in zufallsbasierten Stichprobenerhebungen am Beispiel des ALLBUS. ZUMA Nachrichten. 2003;27(53):16-57.
142. Neller K. Kooperation und Verweigerung: eine Non-Response-Studie. ZUMA Nachrichten. 2005;29(57):9-36.
143. Schafer JL. Multiple imputation: a primer. Statistical Methods in Medical Research. 1999;8:3-15.
144. Schredl M. Parasomnien. Praxis der Schlafmedizin 2013. p. 207-28.
145. Laberge L, Tremblay RE, Vitaro F, Montplaisir J, PhD C. Development of Parasomnias From Childhood to Early Adolescence. Pediatrics. 2000;106(1):67-74.
146. Kaditis AG, Finder J, Alexopoulos EI, Starantzis K, Tanou K, Gampeta S, et al. Sleep-disordered breathing in 3,680 Greek children. Pediatr Pulmonol. 2004;37(6):499-509.
147. Hoedlmoser K, Kloesch G, Wiater A, Schabus M. Self-reported sleep patterns, sleep problems, and behavioral problems among school children aged 8–11 years. Somnologie - Schlafforschung und Schlafmedizin. 2010;14(1):23-31.
148. Biggs SN, Kennedy JD, Martin AJ, van den Heuvel CJ, Lushington K. Psychometric properties of an omnibus sleep problems questionnaire for school-aged children. Sleep Med. 2012;13(4):390-5.
149. Meltzer LJ, Avis KT, Biggs S, Reynolds AC, Crabtree VM, Bevans KB. The Children's Report of Sleep Patterns (CRSP): a self-report measure of sleep for school-aged children. J Clin Sleep Med. 2013;9(3):235-45.
150. Helbig M. Sind Lehrerinnen für den geringeren Schulerfolg von Jungen verantwortlich? KZfSS Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie. 2010;62(1):93-111.
151. Statistisches Bundesamt AAM. Schulen auf einen Blick - Ausgabe 2016. 2016.
152. Bos W, Bensen M, Baumert J, Prenzel M, Selter C, Walther G. TIMSS 2007 Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich: Waxmann Verlag; 2008. 191 p.
153. Bos W, Hornberg S, Arnold K-H, Faust G, Fried L, Lankes E-M, et al. IGLU 2006 Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland und im internationalen Vergleich. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann; 2007.

154. Mühlenweg A, Blomeyer D, Stichnoth H, Laucht M. Effects of age at school entry (ASE) on the development of non-cognitive skills: Evidence from psychometric data. *Economics of Education Review*. 2012;31(3):68-76.
155. Elder TE. The importance of relative standards in ADHD diagnoses: evidence based on exact birth dates. *J Health Econ*. 2010;29(5):641-56.
156. Bruni O, Ottaviano S, Guidetti V, Romoli M, Innocenzi M, Cortesi F, et al. Scoring Sheet, The Sleep Disturbance Scale for Children (SDSC). Construction and validation of an instrument to evaluate sleep disturbances in childhood and adolescence. *J Sleep Res*. 1996;5(4):251-61.

8 Anhang

Anhang 1: Einschulungsdaten Deutschland im Schuljahr 2008/2009

Zeitpunkt der Einschulung	Schulart	m	w	ges
Vorzeitige Einschulungen	Grundschulen	15709	23042	38751
	Integrierte Gesamtschulen	137	210	347
	Freie Waldorfschulen	67	67	134
	Förderschulen	131	69	200
Fristgemäße Einschulungen	Grundschulen	316348	306904	623252
	Integrierte Gesamtschulen	1052	741	1793
	Freie Waldorfschulen	2545	2531	5076
	Förderschulen	10836	5005	15841
Verspätete Einschulungen	Grundschulen	23929	14097	38026
	Integrierte Gesamtschulen	41	33	74
	Freie Waldorfschulen	466	299	765
	Förderschulen	3521	1648	5169
Einschulungen gesamt	Gesamt			729428
	Waldorfschule	3078	2897	5975
	Grundschulen + Gesamtschulen + Waldorfschulen	360294	347924	708218
	Grundschulen	355986	344043	700029
	Grundschulen + Gesamtschulen	357216	345027	702243
Vorzeitige Einschulungen	Grundschule + Gesamtschule	15846	23252	39098
Verspätete Einschulungen	Grundschule + Gesamtschule	23970	14130	38100

Quelle: Eigene Darstellung anhand: Statistisches Bundesamt, Schulstatistik 2008 (26)

Anhang 2: Übersicht Stichtage zum Zeitpunkt 2008 (grün) und angestrebte Stichtage (grau); jeweils mit Jahreszahl, seit wann der Stichtag besteht; Bundesländer im Vergleich.

	30.06.	31.07.	31.08.	30.09.	31.10.	30.11.	31.12.
Baden-Württemberg				2007			
Bayern					2008	2009	2010
Berlin							2005
Brandenburg				2005			
Bremen	1964						
Hamburg	1964						
Hessen	1964						
Meck.-Vorpommern	1964						
Niedersachsen	1964						
NRW		2007	2009	2011	2012	2013	2014
Rheinland-Pfalz			2008				
Saarland	1964						
Sachsen	1964						
Sachsen-Anhalt	1964						
Schleswig-Holstein	1964						
Thüringen		2003					

Quelle: eigene Darstellung anhand: Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2008 (129).

Dieser Teil des Fragebogens beschäftigt sich mit dem Schlaf Ihres Kindes:

1. Wie viele Stunden Schlaf bekommt Ihr Kind in den meisten Nächten?					
9-11h... ☐ ₁	8-9h... ☐ ₂	7-8h... ☐ ₃	5-7h... ☐ ₄	weniger als 5h... ☐ ₅	
2. Wie lange braucht Ihr Kind nach dem zu Bett gehen gewöhnlich zum Einschlafen?					
Weniger als 15min... ☐ ₁	15-30min... ☐ ₂	30-45min... ☐ ₃	45-60min... ☐ ₄	länger als 1h... ☐ ₅	
Kreuzen Sie bei den folgenden Fragen <u>selten</u> für 1-3x pro Monat, <u>gelegentlich</u> für 1-2x pro Woche, <u>häufig</u> für 3-5x pro Woche oder <u>immer</u> für nahezu täglich an:					
3. Mein Kind geht widerwillig zu Bett.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
4. Mein Kind hat abends Schwierigkeiten beim Einschlafen.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
5. Mein Kind ist beim Einschlafen ängstlich oder fürchtet sich.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
6. Mein Kind schreckt beim Einschlafen auf oder zuckt zusammen.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
7. Mein Kind zeigt rhythmische Bewegungen beim Einschlafen wie z.B. Wippen oder Kopfschütteln.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
8. Mein Kind erlebt beim Einschlafen intensive traumartige Szenen.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
9. Mein Kind schwitzt übermäßig während des Einschlafens.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
10. Mein Kind wacht mehr als zweimal pro Nacht auf.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
11. Nachdem mein Kind in der Nacht aufgewacht ist, hat es Schwierigkeiten wieder einzuschlafen.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
12. Mein Kind zuckt im Schlaf wiederholt mit den Beinen, verändert während der Nacht mehrfach seine Schlafposition oder strampelt die Bettdecke weg.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
13. Mein Kind hat in der Nacht Schwierigkeiten beim Atmen.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
14. Mein Kind schnappt nach Luft oder macht Atempausen.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
15. Mein Kind schnarcht.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
16. Mein Kind schwitzt übermäßig während der Nacht.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
17. Ich habe beobachtet, dass mein Kind schlafwandelt.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
18. Ich habe beobachtet, dass mein Kind im Schlaf spricht.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
19. Mein Kind knirscht im Schlaf mit den Zähnen.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
20. Mein Kind wacht schreiend oder verwirrt aus dem Schlaf auf, wobei ich den Eindruck habe, dass ich nicht zu ihm durchdringen kann. Am nächsten Morgen kann sich mein Kind nicht an die Situation erinnern.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
21. Mein Kind hat Alpträume, an die es sich am nächsten Tag nicht erinnert.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
22. Mein Kind ist am Morgen ungewöhnlich schwer zu wecken.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
23. Mein Kind wacht morgens müde auf.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
24. Mein Kind hat das Gefühl, sich nicht bewegen zu können, wenn es morgens aufwacht.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
25. Mein Kind fühlt sich tagsüber schläfrig.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	
26. Mein Kind schläft plötzlich in unangebrachten Situationen ein.					
Nie... ☐ ₁	selten... ☐ ₂	gelegentlich... ☐ ₃	häufig... ☐ ₄	immer... ☐ ₅	

Anhang 4: Grenzwerte für die Auswertung des SDSC; nach Kategorien und zugehörigen Fragen getrennt

Kategorie (mit zugehörigen Fragen)	grenzwertig ab Punktzahl	pathologisch ab Punktzahl
Gesamtwert	36	51
PAR: Parasomnien (17,20,21)	4	6
DIMS: Ein-und Durchschlafstörungen (1-5,10,11)	11	17
SBD: Schlafbezogene Atmungsstörungen (13-15)	4	7
DOES: Exzessive Schläfrigkeit (22-26)	8	13
SHY: Schlafbezogene Hyperhidrose (9,16)	3	7
SWTD: Probleme beim Schlaf-Wach-Übergang (6-8,12,18,19)	9	14

Quelle: eigene Darstellung anhand :Bruni et al., 1996 (156)

Anhang 5: Niveaustufen ISCED 2011 - mit entsprechendem ISCED 1997-Level, sowie Zuordnung der Antwortmöglichkeiten im Fragebogen

Level	Beschreibung	ISCED-97	Antwortmöglichkeiten im Fragebogen	Gruppe
0	Kindergarten, Vorklasse, Schulkindergarten	0	- kein beruflicher Abschluss - noch in beruflicher Ausbildung - Lehre	niedriger Bildungsstand
1	Grundschule	1		
2	Volks- und Hauptschule, Realschule, Gymnasium, Integrierte Gesamtschule, Berufsaufbauschule, BVJ	2		
3	gymnasiale Oberstufe, Berufsfachschulen, mittlerer Dienst der Beamtenausbildung	3	- Berufsschule - Handelsschule - anderer Ausbildungsabschluss - Fachschule	mittlerer Bildungsstand
4	Fachoberschulen (Klasse 13), duales System, Abend-schule	4		
5	kurze Bildungsprogramme mit tertiären Inhalten, z. B. Fachakademie	5	- Fachhochschule - Ingenieurschule - Universität - Hochschule	hoher Bildungsstand
6	Bachelor- und gleichwertige Bildungsprogramme			
7	Master- und gleichwertige Bildungsprogramme			
8	Promotion, Habilitation	6		

Quelle: eigene Darstellung anhand: UNESCO Institute for Statistics, 2012 (118)

Einige Fragen zum Gesundheitszustand Ihres Kindes:

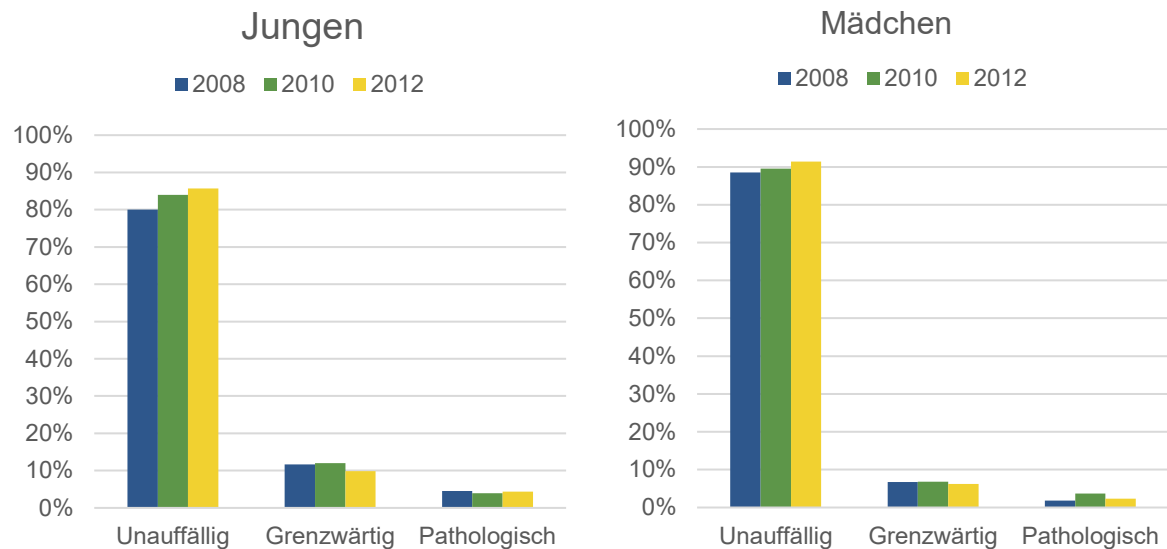
	Nein	Ja
Benötigt oder nimmt Ihr Kind vom Arzt verschriebene Medikamente (außer Vitamine)?	☐ ₁	☐ ₂
Geschieht dies aufgrund einer Krankheit, Verhaltensstörung oder eines anderen gesundheitlichen Problems?	☐ ₁	☐ ₂
Dauert dieses Problem bereits 12 Monate an oder ist eine Dauer von mindestens 12 Monaten zu erwarten?	☐ ₁	☐ ₂
Braucht Ihr Kind mehr medizinische Versorgung, psychosoziale oder pädagogische Unterstützung, als es für Kinder in diesem Alter üblich ist?	☐ ₁	☐ ₂
Geschieht dies aufgrund einer Krankheit, Verhaltensstörung oder eines anderen gesundheitlichen Problems?	☐ ₁	☐ ₂
Dauert dieses Problem bereits 12 Monate an oder ist eine Dauer von mindestens 12 Monaten zu erwarten?	☐ ₁	☐ ₂
Ist Ihr Kind in irgendeiner Art und Weise eingeschränkt oder daran gehindert, Dinge zu tun, die die meisten gleichaltrigen Kinder tun können?	☐ ₁	☐ ₂
Geschieht dies aufgrund einer Krankheit, Verhaltensstörung oder eines anderen gesundheitlichen Problems?	☐ ₁	☐ ₂
Dauert dieses Problem bereits 12 Monate an oder ist eine Dauer von mindestens 12 Monaten zu erwarten?	☐ ₁	☐ ₂
Braucht oder bekommt Ihr Kind eine spezielle Therapie, wie z. B. Physiotherapie, Ergotherapie oder Sprachtherapie?	☐ ₁	☐ ₂
Geschieht dies aufgrund einer Krankheit, Verhaltensstörung oder eines anderen gesundheitlichen Problems?	☐ ₁	☐ ₂
Dauert dieses Problem bereits 12 Monate an oder ist eine Dauer von mindestens 12 Monaten zu erwarten?	☐ ₁	☐ ₂
Hat Ihr Kind emotionale, Entwicklungs- oder Verhaltensprobleme, für die es Behandlung bzw. Beratung benötigt oder bekommt?	☐ ₁	☐ ₂
Dauert dieses Problem bereits 12 Monate an oder ist eine Dauer von mindestens 12 Monaten zu erwarten?	☐ ₁	☐ ₂

Anhang 7: Dummy-Codierung für die lineare Regression

Drittvariable	Merkmalsausprägungen	Dummy-Codierung	
Geschlecht	Mädchen	Junge = 0	Mädchen = 1
	Jungen	Mädchen = 0	Jungen = 1
Familienform	Kernfamilie	Einelter., Pflege, Sonstiges / fehlend = 0	Kernfamilie = 1
	Einelter., Pflege., Sonstige	Kernfamilie / fehlend = 0	Einelter., Pflege., Sonstige = 1
	fehlend	Kernfamilie / Einelter., Pflege., Sonstige = 0	Familienform fehlend = 1
Bildungsstand der Eltern	niedrig	mittel / hoch = 0	niedrig = 1
	mittel	niedrig / hoch = 0	mittel = 1
	hoch	niedrig / mittel = 0	hoch = 1
	fehlend	niedrig / mittel / hoch = 0	Bildungsstand fehlend = 1
Migrationshintergrund der Eltern	kein Migrationshintergrund	Migrationshintergrund = 1	kein Migrationshintergrund = 0
	Migrationshintergrund	kein Migrationshintergrund = 0	Migrationshintergrund = 1
	Migrationshintergrund fehlend	Migrationshintergrund/ kein M. = 0	Migrationshintergrund fehlend = 1
Geschwister	Geschwister	keine Geschwister / fehlend = 0	Geschwister = 1
	keine Geschwister	Geschwister / fehlend = 0	keine Geschwister = 1
	fehlend	Geschwister / keine Geschwister = 0	Geschwister fehlend = 1
ADHS	kein ADHS	ADHS/ fehlend = 0	Kein ADHS = 1
	ADHS	kein ADHS/ fehlend = 0	ADHS = 1
	fehlend	ADHS / kein ADHS = 0	ADHS fehlend = 1
Atopie	keine Atopie	Atopie / fehlend = 0	keine Atopie = 1
	Atopie	keine Atopie / fehlend = 0	Atopie = 1
	fehlend	Atopie / keine Atopie = 0	Atopie fehlend = 1
Rauchen im Haushalt	kein Rauchen im Haushalt	Rauchen / fehlend = 0	kein Rauchen = 1
	Rauchen im Haushalt	kein Rauchen / fehlend = 0	Rauchen = 1
	fehlend	Rauchen / kein Rauchen = 0	Rauchen fehlend = 1
Versorgungsbedarf	kein Versorgungsbedarf	Versorgungsbedarf / fehlend = 0	kein Versorgungsbedarf = 1
	Versorgungsbedarf	kein Versorgungsbedarf / fehlend = 0	Versorgungsbedarf = 1
	fehlend	Versorgungsbedarf / kein Versorgungsbedarf = 0	Versorgungsbedarf fehlend = 1

Anmerkung: Die Referenzkategorie ist jeweils grau hinterlegt.

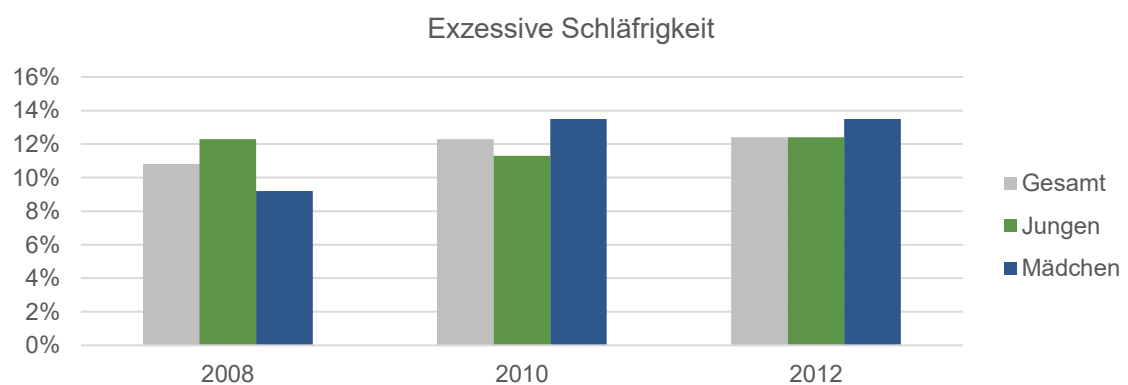
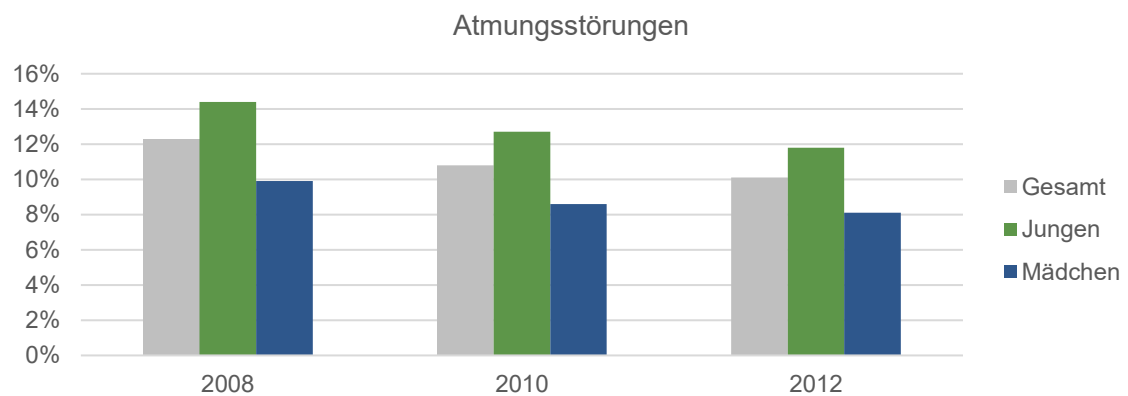
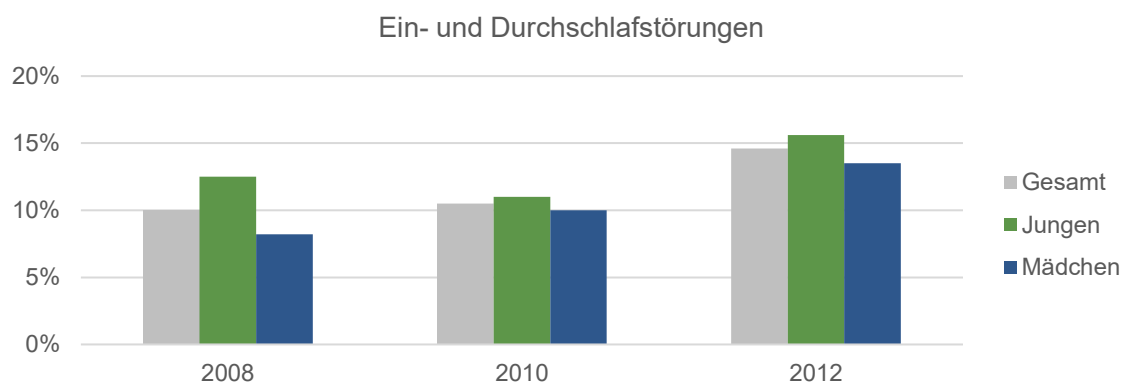
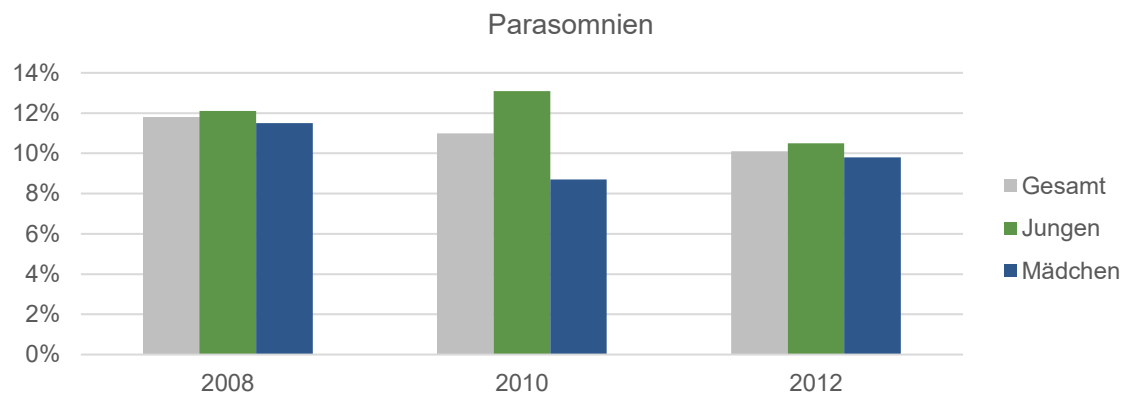
Anhang 8: Schlafqualität Allgemein anhand SDSC-Score: Anzahl (%) der Kinder im unauffälligen, grenzwertigen oder pathologischen Bereich; Vor Einschulung, am Ende der zweiten Klasse und am Ende der Grundschulzeit

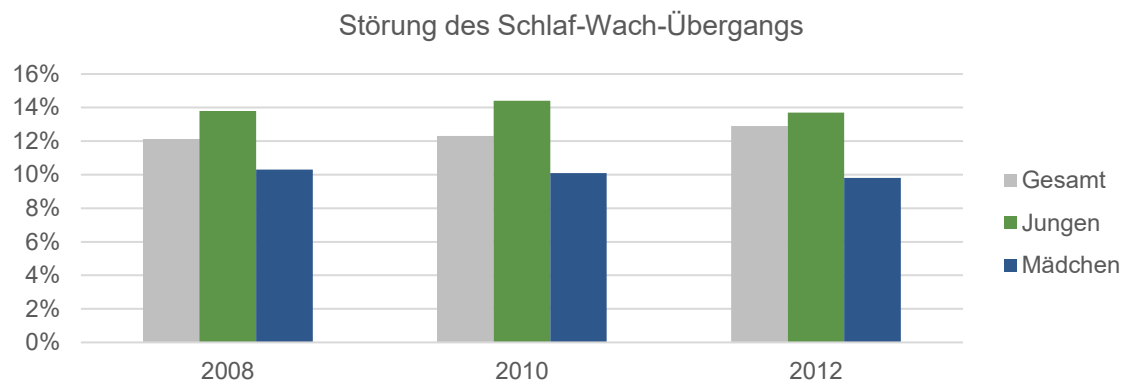
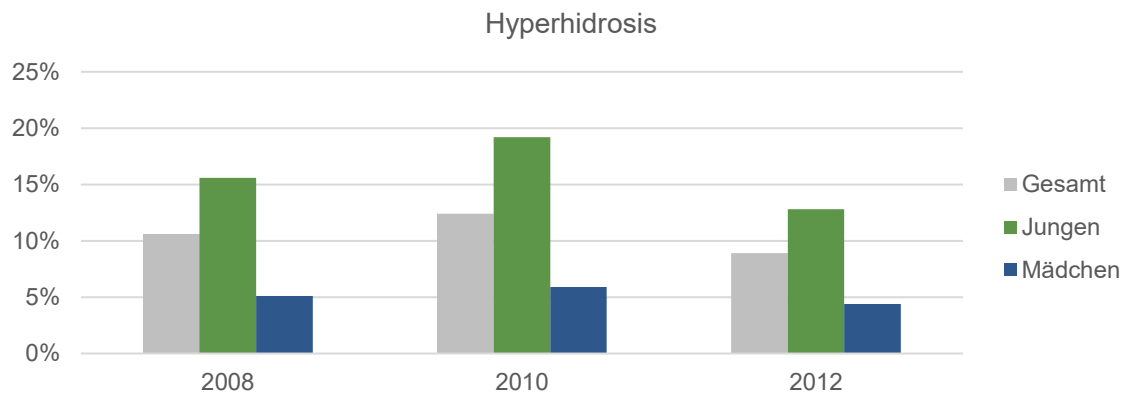


Anhang 9: Absolute Anzahl, sowie gültige % der einzelnen Domänen des SDSC im Erhebungsjahr 2010 und 2012

	Schlafqualität 2008		Schlafqualität 2010		Schlafqualität 2012	
	n	Gültige %	n	Gültige %	n	Gültige %
Parasomnien						
Unauffällig	720	88,1	727	89	742	89,8
Grenzwertig	60	7,3	53	6,5	54	6,5
Pathologisch	37	4,5	37	4,5	30	3,6
Ein-und Durchschlafstörungen						
Unauffällig	649	90,0	662	89,5	664	85,3
Grenzwertig	49	6,8	41	5,5	74	9,5
Pathologisch	23	3,2	37	5	40	5,1
Schlafbezogene Atmungsstörungen						
Unauffällig	719	87,7	733	89,3	746	89,9
Grenzwertig	72	8,8	44	5,4	46	5,5
Pathologisch	29	3,5	44	5,4	38	4,6
Exzessive Schläfrigkeit						
Unauffällig	723	89,1	717	87,7	723	87,6
Grenzwertig	56	6,8	63	7,7	61	7,4
Pathologisch	32	3,9	38	4,6	41	5
Schlafbezogene Hyperhidrose						
Unauffällig	700	89,4	724	87,5	753	91,2
Grenzwertig	54	6,9	44	5,3	37	4,5
Pathologisch	29	3,7	59	7,1	36	4,4
Störungen des Schlaf-Wach-Übergangs						
Unauffällig	387	87,9	626	87,7	669	88,1
Grenzwertig	74	9,5	58	8,1	63	8,3
Pathologisch	21	2,7	30	4,2	27	3,6

Anhang 10: Anteil (%) der Kinder im grenzwertigen oder pathologischen Bereich der einzelnen Domänen des SDSC; Vor Einschulung, am Ende der zweiten Klasse und am Ende der Grundschulzeit





Anhang 11: Absolute und relative Häufigkeiten der Schlafqualität im Jahr 2010 und 2012 gesamt und nach Geschlecht getrennt, sowie durchschnittliches Einschulungsalter mit Standardabweichung

	Gesamt			Mädchen			Jungen		
	n	%	MW/SD Alter	n	%	MW/SD Alter	n	%	MW/SD Alter
Schlafqualität 2010									
Unauffällig	704	86,6	6,65/0,3	341	89,50	6,63/0,3	363	84,00	6,67
Grenzwertig	78	9,6	6,70/0,3	26	6,80	6,67/0,3	52	12,00	6,71
Pathologisch	31	3,8	6,65/0,3	14	3,70	6,61/0,3	17	3,90	6,69
Schlafqualität 2012									
Unauffällig	723	88,40	6,66/0,3	352	91,40%	6,63/0,42	371	85,70	6,68
Grenzwertig	67	8,20	6,66/0,3	24	6,20%	6,63/0,42	43	9,90	6,68
Pathologisch	28	3,40	6,66/0,3	9	2,30%	6,64/0,42	19	4,40	6,67

Anhang 12: Lineare Regression: Einzelne Domänen des SDSC und Einschulungsalter; Adjustiertes R², B, P-Wert Für die Erhebungsjahre 2010 und 2012

	2010			2012		
	Adjustiertes R ²	B	P-Wert	Adjustiertes R ²	B	P-Wert
Parasomnien	0,001	1,05	0,371	0,000	0,35	0,766
Ein-und Durchschlafstörungen	0,002	1,67	0,170	0,004	2,19	0,073
Schlafbedingte Atmungsstörungen	0,004	2,06	0,082	0,004	2,23	0,058
Exzessive Schläfrigkeit	0,001	0,98	0,412	0,000	0,54	0,646
Schlafbezogene Hyperhidrose	0,001	1,19	0,314	0,004	2,02	0,086
Störungen des Schlaf-Wach-Übergangs	0,001	0,94	0,441	0,001	-1,02	0,391

Anmerkung: B = Regressionskoeffizient

Anhang 13: Lineare Regressionsanalyse: Einfluss der Drittvariablen auf den SDSC-Score 2010 und SDSC-Score 2012

2010: Drittvariablen	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Konstante	34,16	7,80		<0,001**	18,7; 49,6
Geschlecht: Jungen	1,65	0,7	0,08	0,018*	0,28; 3,01
Atopische Erkrankung: Ja	2,94	0,9	0,11	0,001**	1,175; 4,7
SDQ-Gesamtscore	1,167	0,30	0,13	<0,001**	0,57; 1,76
2012: Drittvariablen	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Konstante	39	7,82		<0,001**	23,64; 54,36
Atopische Erkrankung: Ja	1,98	0,89	0,08	0,027*	0,22; 3,74
SDQ-Gesamtscore	1,19	0,3	0,37	<0,001**	0,6; 1,78
Bildungsstand der Eltern: mittel	-0,31	1,21	-0,02	0,797	-2,69; 2,07
Bildungsstand der Eltern: hoch	-0,68	1,21	-0,04	0,573	-3,06; 1,69
Bildungsstand der Eltern: fehlend	7,32	3,43	0,08	0,033*	0,6; 14,04

*statistisch signifikant

**statistisch hoch signifikant

Anmerkung: B = Regressionskoeffizient, β = standardisierter Regressionskoeffizient

Anhang 14: Deskriptive Statistik der Variable Schulleistung im Allgemeinen und Schulleistung in Mathematik für die Erhebungsjahre 2010 und 2012

	N	Mittelwert	Standard- Abweichung	Varianz
Schulleistung Allgemein 2010	742	6,18	1,75	3,1
Schulleistung Mathematik 2010	742	6,16	1,96	3,9
Schulleistung Allgemein 2012	796	6,13	1,80	3,2
Schulleistung Mathematik 2012	796	6,09	1,94	3,8

Anhang 15: Lineare Regression (bivariat): Schulleistungen im Allgemeinen/ Schulleistung in Mathematik und Einschulungsalter; Adjustiertes R^2 , B, P-Wert Und 95%-KI für die Erhebungsjahre 2010 und 2012

	Adjustiertes R^2	B	P-Wert	95%-Ki
Schulleistung Allgemein 2010	0,008	0,54	0,013*	0,11; 0,96
Schulleistung Mathematik 2010	0,005	0,45	0,065	-0,03; 0,93
Schulleistung Allgemein 2012	0,002	0,28	0,211	-0,16; 0,71
Schulleistung Mathematik 2012	0,001	0,24	0,313	-0,23; 0,71

*statistisch signifikant

Anmerkung: B = Regressionskoeffizient

Anhang 16: Lineare Regressionsanalyse: Einfluss der Drittvariablen auf die Schulleistung im Allgemeinen und in Mathematik in den Erhebungsjahren 2010 und 2012

Schulleistung Allgemein 2010	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Konstante	1,03	1,46		0,480	-1,83; 3,89
Geschlecht: Jungen	-0,19	0,13	-0,06	0,136	-0,44; 0,06
Familienform: Eineltern, Pflegeeltern, Sonstiges	-0,51	0,16	-0,12	0,001**	-0,82; -0,20
Familienform: Fehlend	-1,75	1,00	-0,07	0,081	-3,72; 0,22
Bildungsstand der Eltern: Mittel	0,49	0,24	0,14	0,041*	0,02; 0,97
Bildungsstand der Eltern: Hoch	0,96	0,24	0,28	<0,001**	0,49; 1,43
Bildungsstand der Eltern: Fehlend	0,29	0,69	0,02	0,672	-1,07; 1,65
Versorgungsbedarf: Ja	-0,39	0,21	-0,07	0,063	-0,81; 0,02
Versorgungsbedarf: Fehlend	-0,57	0,38	-0,06	0,130	-1,31; 0,17
SDQ-Gesamtscore	0,09	0,06	0,06	0,119	-0,02; 0,20
Schulleistung Mathematik 2010	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Konstante	2,42	1,63		0,137	-0,77; 5,61
Familienform: Eineltern	-0,48	0,18	-0,10	0,007*	-0,82; -0,13
Familienform: Fehlend	-1,37	1,14	-0,04	0,230	-3,60; 0,87
Bildungsstand der Eltern: Mittel	0,48	0,27	0,12	0,074	-0,05; 1,01
Bildungsstand der Eltern: Hoch	0,99	0,27	0,25	<0,001**	0,46; 1,51
Bildungsstand der Eltern: Fehlend	0,67	0,74	0,04	0,362	-0,78; 2,13
Schulleistung Allgemein 2012	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Konstante	3,07	1,46		0,036*	0,21; 5,93
Geschlecht: Jungen	-0,36	0,13	-0,10	0,005*	-0,61; -0,11
Familienform: Eineltern, Pflegeeltern, Sonstiges	-0,46	0,16	-0,10	0,004*	-0,77; -0,15
Familienform: Fehlend	-1,41	0,95	-0,06	0,138	-3,28; 0,46
Bildungsstand der Eltern: Mittel	0,63	0,24	0,18	0,009*	0,16; 1,11
Bildungsstand der Eltern: Hoch	1,10	0,24	0,31	<0,001**	0,63; 1,57
Bildungsstand der Eltern: Fehlend	0,72	0,70	0,04	0,305	-0,66; 2,09
Migrationshintergrund der Eltern: Ja	0,03	0,17	0,01	0,839	-0,30; 0,36
Migrationshintergrund der Eltern: Fehlend	-0,70	0,44	-0,06	0,110	-1,55; 0,16
Schulleistung Mathematik 2012	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Konstante	3,63	1,59		0,023*	0,50; 6,75
Familienform: Eineltern	-0,38	0,17	-0,08	0,028*	-0,72; -0,04
Familienform: Fehlend	-1,38	1,04	-0,05	0,186	-3,42; 0,67
Bildungsstand der Eltern: Mittel	0,43	0,26	0,11	0,100	-0,08; 0,95
Bildungsstand der Eltern: Hoch	0,97	0,26	0,25	<0,001**	0,45; 1,48
Bildungsstand der Eltern: Fehlend	0,73	0,77	0,04	0,340	-0,77; 2,23
Migrationshintergrund der Eltern: Ja	0,07	0,18	0,01	0,705	-0,29; 0,43
Migrationshintergrund der Eltern: Fehlend	-0,78	0,48	-0,06	0,104	-1,71; 0,16

*statistisch signifikant

**statistisch hoch signifikant

Anmerkung: B = Regressionskoeffizient, β = standardisierter Regressionskoeffizient

Anhang 17: Sensitivitätsanalyse: Multiple lineare Regression mit allen Studienteilnehmern (n = 3.089): Adjustierte Modelle für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schlafqualität im Schuljahr 2010 und 2012

	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Schlafqualität 2010*	1,0	1,36	0,03	0,436	-1,66; 3,66
	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Schlafqualität 2012**	-0,36	1,07	-0,01	0,734	-2,25; 1,74

*adjustiert für: Geschwister, Atopie, ADHS

**adjustiert für: Geschlecht, Atopie, ADHS, Raucher im Haushalt

Anhang 18: Sensitivitätsanalyse: Multiple lineare Regression mit allen Studienteilnehmern (n = 3.089): Adjustierte Modelle für den Zusammenhang zwischen Einschulungsalter und Schulleistung im Allgemeinen, sowie Schulleistung in Mathematik im Schuljahr 2012

Schulleistung 2012					
	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Schulleistung Allgemein*	0,48	0,25	0,08	0,054	-0,01; 0,96
	B	SE	β	P-Wert	95% KI
Schulleistung Mathematik**	0,41	0,26	-0,06	0,123	-0,11; 0,93

*adjustiert für: Familienform, Bildungsstand der Eltern, Geschwister

**adjustiert für: Bildungsstand der Eltern, Familienform

9 Danksagung

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater³⁷ für die Themenstellung, das entgegengebrachte Vertrauen und die hervorragende Unterstützung. Ich danke ihm dafür, dass er mir während des langen Zeitraums stets mit Rat und Tat zur Seite stand und mich auf strukturierte, zuverlässige und stets freundliche Art durch den Prozess der Promotion geführt hat.

Mein weiterer Dank gilt zwei weiteren Mitarbeitern des IMBEIs für viele wertvolle Hinweise und Ratschläge.

Ich danke auch meinen Eltern, Schwestern und Freunden für das Korrekturlesen, viel Geduld und aufbauende Worte.

Ganz besonders möchte ich auch meinem Ehemann dafür danken, dass er mir immer liebevoll und aufmunternd den Rücken gestärkt hat und mir mit seiner Zuversicht und Motivation eine große Hilfe ist – auch abseits des Studiums und der Promotion.

Ich danke meinem Sohn, der mir schon im Alter von 10 Monaten mein größter Lichtblick ist und mich in den Schreibpausen wie kein anderer zum Lachen bringen und mir neue Energie schenken konnte.

³⁷ Aus Datenschutzgründen wird in der elektronischen Version auf die Nennung von Namen verzichtet

10 Tabellarischer Lebenslauf

Entfällt in der elektronischen Version.