

**Aus der Universitätsklinik für Kinder- und
Jugendmedizin Tübingen
Abteilung Kinderheilkunde IV
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. C. F. Poets**

**Häufigkeit von Schnarchen und anderen
Schlafstörungen bei Grundschulkindern und deren
Zusammenhänge mit den Schulleistungen**

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
der Medizinischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität zu Tübingen**

**vorgelegt von
Esther Friederike Eggebrecht, geb. Fiege
aus Bremen**

2006

Dekan: Professor Dr. C. D. Claussen

1. Berichterstatter: Professor Dr. C. F. Poets

2. Berichterstatter: Professor Dr. M. Günter

meinem Mann gewidmet

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
Probanden und Methoden	4
Methoden der zugrundeliegenden Studie	4
Auswahl der Schulen	4
Vorbereitung der Schulbesuche und Rekrutierung der Schüler.....	5
Die Schulbesuche zur Datenerhebung	6
Der Elternfragebogen.....	7
Der Kinderfragebogen.....	9
Auswahl der Schulstufen und Erhebung der Zeugnisse	9
Definition schlechter Schulleistungen	10
Grenzwerte für normales und auffälliges Schlafverhalten	11
Datenmanagement und Auswertung	12
Ethische Aspekte	13
Ergebnisse	14
Beschreibung des Probandenkollektivs	14
Zeugnisse und Prävalenz schlechter Schulleistungen.....	15
Schnarchen und Schulleistungen	20
Atempausen.....	21
Angestrengte Atmung	22
Berechnung mit OSA-Score.....	23
Tagesmüdigkeit	25
Nicht atmungsbezogene Schlafstörungen	26
Einschlafstörungen	27
Durchschlafstörungen	29
Wiedereinschlafprobleme	31
Bettnässen	32
Schlafwandeln	33
Alpträume	35

Diskussion	39
Repräsentativität des Probandenkollektivs und der Daten	39
Zeugnisse und Prävalenz schlechter Schulleistungen.....	40
Einfluss des Geschlechts	42
Einfluss der Herkunft der Kinder	43
Einfluss des Alters der Kinder	43
Prävalenz schlafbezogener Atmungsstörungen.....	44
Schlafbezogene Atmungsstörungen und Schulleistungen.....	44
Prävalenz weiterer Schlafstörungen	54
Insomnien und Schulleistungen	58
Parasomnien und schlechte Schulleistungen	60
Bettnässen und Schulleistungen	60
Schlafwandeln/Alpträume und Schulleistungen	61
Zusammenfassung.....	66
Literaturverzeichnis	69
Anhang	75

Einleitung

Schlafstörungen im Kindesalter sind sehr vielfältig, doch wurden ihre Prävalenzen und ihre Auswirkungen auf das Tagesverhalten der Betroffenen bisher nur in wenigen Studien erforscht. Aufgrund dieser Daten ist aber zu vermuten, dass sie oft Ursache für Krankheiten und Entwicklungsverzögerungen sind, weshalb in den letzten Jahren das Interesse an diesen Störungen deutlich zugenommen hat.

Im ICD-10 werden Insomnien (z.B. Einschlaf- und Durchschlafstörungen), Hypersomnien (z.B. Einschlafen während des Tages) und Störungen des Schlaf-Wach-Rhythmus definiert als primär psychogene Zustandsbilder mit einer Störung von Dauer, Qualität oder Zeitpunkt des Schlafs aufgrund emotionaler Ursachen und unter dem Begriff der Dyssomnie zusammengefasst. Bei Parasomnien handelt es sich um klinische Störungen, die keine Abnormalität des Schlaf-Wach-Rhythmus darstellen sondern Phänomene, die überwiegend während des Schlafes auftreten. Dazu gehören z.B. Alpträume, Nachtangst (pavor nocturnus), Schlafwandeln, Bettnässen (Enuresis) und Zähneknirschen (Bruxismus). Sie haben altersabhängige Erscheinungshäufigkeiten [43] [44] und stehen gemeinsam mit den Dyssomnien in Verdacht, Verhaltensauffälligkeiten wie z.B. das Aufmerksamkeitsdefizit- und Hyperaktivitätssyndrom (ADHS) mit zu begleiten oder zu begünstigen [15] [52].

Eine wichtige Gruppe von Schlafstörungen im Kindesalter sind die schlafbezogenen Atmungsstörungen, die in diesem Alter sehr unterschiedliche Ausprägungen haben. Sie reichen von Schnarchen während einer Erkältung über regelmäßiges Schnarchen auch ohne einen Infekt bis hin zum Schnarchen mit angestrenzter Atmung im Schlaf mit vermehrten Weckreaktionen (Arousals), welches aber ohne Gasaustauschabnormalitäten bleibt und als „Upper Airway Resistance Syndrome“ (UARS) bezeichnet wird. Eine bereits schwere Form der Atmungsstörung im Schlaf ist das Obstruktive Schlaf-Apnoe-Syndrom (OSAS), das mit rezidivierenden Apnoen (Atemaussetzer), Hypopnoen (Atemflussbe-

hinderungen), Hypoxämien (Sauerstoffmangel im Blut) mit Hyperkapnie (vermehrtes Kohlendioxid im Blut) und wiederholten Arousals einhergeht [21]. Typischerweise beschreiben auch hier Eltern betroffener Kinder am häufigsten die Symptome Schnarchen, Atempausen und schwere Atmung im Schlaf [10] [11] [34].

In Studien über die Auswirkung von Schnarchen wurde beschrieben, dass es einen Zusammenhang gibt zwischen häufigem Schnarchen sowie Tagesschläfrigkeit, Unaufmerksamkeit, Hyperaktivität und unruhigem Schlaf [2] [3] und dass Schnarcher auffallen durch häufige Infekte, vermehrte Mundatmung und Mundtrockenheit, nachts mehr schwitzen und morgens schwerer erweckbar sind [11] [57]. Darüber hinaus reichen die Auswirkungen von OSAS von leichten Symptomen wie Tagesschläfrigkeit, Schlafstörungen und Verhaltensstörungen zu schwereren Folgen wie häufige respiratorische Infekte, Gedeihstörungen, Entwicklungsverzögerungen und permanente neurologische Schäden bis hin zum lebensbedrohlichen Cor Pulmonale [11] [34] [68]. Diese Symptome können sich auch zurückbilden, nachdem das OSAS adäquat behandelt wurde [10]. Weiterhin stehen Atmungsstörungen im Schlaf in Verdacht, die Schulleistungen der betroffenen Kinder negativ zu beeinflussen [30] [31] [47].

Häufige Ursachen für OSAS im Kindesalter sind anatomische Abnormalitäten, die zu einer Obstruktion der oberen Atemwege und zum Symptom Schnarchen führen. Dazu gehören vergrößerte Mandeln (Tonsillen) und/oder Polypen (Adenoide), Mittelgesichtsfehlbildungen (z.B. bei Trisomie 21) oder eine Verengung des Nasenbereichs (z.B. durch chronischen Schnupfen (Rhinitis) oder Choanalstenosen) [2] [10] [16] [34] [59] [63], aber auch schweres Übergewicht kann OSAS-Symptome hervorrufen [19] [42].

Die Häufigkeit von Atmungsstörungen im Kindesalter sind bereits in einigen Studien untersucht worden, doch sind die Daten schwer vergleichbar, weil die Erhebungsinstrumente (Fragebögen und klinische Untersuchungsmethoden) und die Altersgruppen jeweils sehr unterschiedlich waren. So wurden z.B. 996

4-5-jährige Kleinkinder in England beschrieben, bei denen eine Prävalenz des OSAS von 0,7%-1,1% festgestellt wurde [2] oder eine Gruppe von 494 Kindern im Alter von 4-11 Jahren in den USA, bei denen vergleichbare Atmungsstörungen bei 3,7% der Kinder auftraten [53].

Daten zur Prävalenz von Schlafstörungen bei deutschen Kindern liegen bisher nicht vor. Obwohl bekannt ist, dass Tagesschläfrigkeit und Verhaltensauffälligkeiten Folgen von Schlafstörungen sein können, ist unklar, welche Auswirkungen diese nächtlichen Probleme speziell auf die Schulleistungen haben können, die ja einen wichtigen Teil des Alltags der Kinder darstellen. So kann die Hypothese aufgestellt werden, dass Kinder mit Atmungsstörungen im Schlaf und anderen Schlafstörungen häufiger schlechtere Zensuren mit nach Hause bringen als ihre gesunden Klassenkameraden. In den meisten Studien über kindliche Schlafstörungen wurden die Eltern gebeten über die Schlafstörungen der Kinder Auskunft zu geben. Es ist zu untersuchen, welchen Stellenwert die Angaben der Kinder zu diesen Fragen haben, wie sie selber im Vergleich zu den Eltern ihr Schlafverhalten einschätzen und ob ihre Angaben enger mit schlechteren Schulleistungen assoziiert sind, als die der Eltern.

Die vorliegende Arbeit basiert auf Daten, die in einer populationsbasierten Querschnittsstudie an 27 Grundschulen in Hannover gewonnen wurden. Sie hat zum Ziel, die Prävalenz einiger OSAS-assoziiertes Symptome (Schnarchen, schwere Atmung im Schlaf und Atemaussetzer) und ausgewählte typische Schlafstörungen im Kindesalter (Ein-, Durch- und Wiedereinschlafstörungen, Schlafwandeln, Alpträume und Bettnässen) zu erheben und die Unterschiede der Angaben der Eltern und Kinder in Bezug auf die Häufigkeit der Schlafstörungen aufzuzeigen. Weiterhin soll untersucht werden, ob und in welchem Maße diese nächtlichen Schlafstörungen bei den betroffenen Kindern mit schlechteren Schulleistungen assoziiert sind.

Probanden und Methoden

Methoden der zugrundeliegenden Studie

Die vorliegende Arbeit basiert auf einer bevölkerungsbezogenen sequenziellen Querschnittsstudie zur Prävalenzbestimmung von OSAS bei Grundschulern. Diese umfasste zwei parallel laufende Screeningphasen mit unterschiedlichen Instrumenten (Fragebogen und Heimpulsoxymetrie) und eine abschließende Diagnostikphase mit einem Goldstandard (Heimpolygraphie). Parallel zur Erfassung der Exposition (Schnarchen, Hypoxämien, OSAS) wurden mögliche Folgen wie Verhaltensauffälligkeiten und Schulleistungsschwäche erfasst.

Auswahl der Schulen

Der Einzugsbereich der ausgewählten Schulen lag im Stadtgebiet Hannover, der Landeshauptstadt von Niedersachsen. Dieser umfasst ein Gebiet von 204 Quadratkilometern mit einer Einwohnerzahl von ca. 516.000 Einwohnern bei einer Geburtenrate von 5100 Kindern im Jahr. Als mögliche Studienteilnehmer galten alle Schüler an den 59 regulären Grundschulen in Hannover, die Anfang des Jahres 2001 die dritte Klasse besuchten. Die im Vorfeld durchgeführten Berechnungen ergaben, dass eine Gruppengröße von 1100 Probanden ausreichen würde, um bei einer erwarteten Prävalenz von häufigem Schnarchen von 10% diese mit einer maximalen Irrtumswahrscheinlichkeit von $\pm 2,5\%$ bestimmen zu können und bei einer erwarteten Prävalenz von 2% von OSAS diese mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\pm 0,82\%$ zu berechnen [66].

Ein wichtiges Anliegen dieser Studie war, dass die Zusammensetzung der Studienpopulation möglichst genau der Zusammensetzung der Grundschüler von Hannover in Bezug auf den sozioökonomischen Status entspricht und somit eine hohe Repräsentativität hat. Zur Rekrutierung der Schulen wurden in einem ersten Schritt alle 59 Grundschulen in 3 annähernd gleich große Gruppen zusammengefasst, gestaffelt nach ihrem Anteil von Kindern, deren Familien aufgrund niedrigen Einkommens Schulbeihilfe beziehen. Die hierfür benötigten

Probanden und Methoden

Sozialdaten wurden vom Schulamt bereitgestellt und bezogen sich auf das Jahr 1998/99, andere Daten zum sozioökonomischen Status waren nicht verfügbar. Aus diesen 3 Gruppen, die einen niedrigen, mittleren und einen hohen Anteil einkommensschwacher Familien hatten, wurden je 9 Schulen randomisiert ermittelt. Von den ausgewählten 27 Schulen lehnten 3 die Teilnahme an dieser Studie ab, wodurch 3 Schulen nachrekrutiert werden mussten. So wurden insgesamt 1760 Schüler in 81 Klassen an 27 der 59 hannoverschen Grundschulen als Studienpopulation benannt. Eine Auflistung dieser Schulen befindet sich im Anhang.

Vorbereitung der Schulbesuche und Rekrutierung der Schüler

Zur Vorbereitung der Studie wählte das Studienteam eine Schule mit zwei dritten Klassen als Testschule aus, um die Vorgehensweisen zu erproben und die Fragebögen zu optimieren. Sie wurde nicht in die Auswertungen mit einbezogen. Die übrigen Schulen wurden ca. 2-4 Wochen vor dem geplanten Schulbesuch schriftlich kontaktiert und persönliche Vorstellungstermine mit der Schuldirektion vereinbart. Dieses erste Treffen führte der Studienleiter durch. Es diente dazu, die Direktion umfassend über die Studie, ihren Ablauf und ihre Ziele aufzuklären und deren volle Unterstützung zu erhalten. Meist fand während dieses ersten Treffens auch ein Besuch in den Klassen statt, die für die Teilnahme an der Studie vorgesehen waren. Die Schüler erhielten die ersten Informationen über die Studie, bekamen ein Heimpulsoxymeter demonstriert und nahmen einen Brief für ihre Eltern entgegen. Darin enthalten war eine Information über Inhalt, Ziel und Ablauf der Studie, eine Einverständniserklärung zur Teilnahme ihres Kindes an der Studie und der Elternfragebogen. Alle Kinder, die rechtzeitig die ausgefüllte Einverständniserklärung und den Elternfragebogen ihrem Klassenlehrer zurückgaben, nahmen an der Studie teil.

Die Schulbesuche zur Datenerhebung

Die Schulbesuche wurden immer von zwei Mitarbeitern des Studienteams durchgeführt. Zum Team gehörten eine Kinderkrankenschwester und weitere Doktoranden, die gemeinsam mit der Autorin an der Datensammlung an den Schulen beteiligt waren und sich mit unterschiedlichen Schwerpunkten der Studie beschäftigten (siehe Anhang).

Im Rahmen der Datenerhebung fanden mindestens zwei Besuche jeder Klasse statt, wobei der erste Besuch eine gesamte Schulstunde in Anspruch nahm. Der Ablauf war meist wie folgt: Ein Teammitglied erklärte der Klasse den Ablauf, während die zweite Person im Hintergrund alle nötigen Materialien vorbereitete. Zu Beginn dieser 1. Stunde wurde noch einmal kurz die Studie vorgestellt und anhand der positiven Einverständniserklärungen ermittelt, welche Kinder der Klasse an der Studie teilnehmen durften. Die füllten dann den Kinderfragebogen aus und bekamen die Bedienung der Heimpulsoxymeter und Sensoren erklärt. Jedes Kind übte mit einem Übungssensor das Ankleben am Finger. Anschließend wurden die Pulsoxymeter zusammen mit dem Fragebogen zur Blutsauerstoffmessung verteilt und die restlichen Fragen der Kinder beantwortet. Mit der Terminabsprache mit dem Klassenlehrer für die Rückgabe der Geräte war die Schulstunde beendet. Der zweite Besuch der Klasse am folgenden Schultag diente dazu, die Geräte und Fragebögen wieder einzusammeln. Wenn möglich wurden das Einsammeln der Geräte in einer Klasse und das Austeilen in einer weiteren Klasse einer Schule an einem Tag durchgeführt. Zwischen den zwei Klassenbesuchen konnten die Geräte in der Schule an einem Notebook ausgelesen und die Aufzeichnungen abgespeichert werden.

Anhand der Pulsoxymetrie und der Elternfragebögen wurde eine Risikogruppe für OSAS bestimmt, die dann per Heim-Polysomnographie weiter untersucht wurde. Teilergebnisse zu dieser Studie sind bereits veröffentlicht worden [24] [33] [48] [51] [58] [66] [76] [77] [78] [79] [80].

Der Elternfragebogen

Der Elternfragebogen bestand aus 25 Fragen (siehe Anhang), die zum größten Teil aus Fragebögen entnommen waren, die bereits in anderen Studien verwendet wurden.

Die ersten drei Fragen bezogen sich auf typische OSAS-Symptome, die in einer Studie von Brouillette et al. [11] in einen OSA-Score zusammengefasst wurden, um OSAS bei Kindern vorhersagen zu können. Die Fragen lauteten:

1. Hat Ihr Kind im Schlaf eine angestrenzte Atmung? 2. Hört Ihr Kind während des Schlafs zu atmen auf? 3. Schnarcht Ihr Kind? Frage 1 und 3 hatten die Antwortmöglichkeiten nie/ manchmal/ häufig/ immer und Frage 2 nein/ ja. Der OSA-Score wurde mit folgender Formel berechnet:

$$\text{OSA-Score} = 1,42 \times D + 1,41 \times A + 0,71 \times S - 3,83$$

Dabei war D = Difficulty breathing during sleep (Frage 1), A = Apnea observed during sleep (Frage 2) und S = Snorning (Frage 3). Zahlenwerte für D und S reichten von 0=nie bis 3=immer und für A galt 0=nein und 1=ja. Die Gewichtung der einzelnen Punkte wurde anhand einer komplexen Berechnung erstellt, in der die Fragebögen einer Gruppe Kinder mit nachgewiesenem OSAS und einer Kontrollgruppe verglichen wurden, um die Vorhersagbarkeit eines OSAS anhand der Fragen zu optimieren [11]. Der Score konnte Werte von -3.83 bis 3.97 annehmen und wurde in dieser Studie verwendet, um Kinder einer Risikogruppe für OSAS zuzuordnen, die per Heim-Polysomnographie nachuntersucht werden sollten.

Die Fragen 4-9, 13,14 und 21 sind aus einem Fragebogen entnommen, den Gozal et al. [30] in einer Studie benutzten, in der sleep-associated gas exchange abnormalities (SAGEA) bei Erstklässlern untersucht wurde. Die Fragen lauteten folgendermaßen: 4. Waren Sie jemals über die Atmung Ihres Kindes während des Schlafs besorgt? 5. Haben Sie jemals Ihr Kind geschüttelt, um es wieder zum Atmen zu bringen? 6. Haben sich die Lippen Ihres Kindes im Schlaf jemals bläulich oder violett verfärbt? 7. Falls Ihr Kind schnarcht, wie laut ist das

Probanden und Methoden

Schnarchen? 8. Klagt Ihr Kind über morgendliche Kopfschmerzen? 9. Atmet Ihr Kind tagsüber durch den Mund? 13. Schläft Ihr Kind während des Fernsehens ein? 14. Schläft Ihr Kind in der Schule ein? 21. Wie oft hat Ihr Kind Halsschmerzen? Alle diese Fragen hatten die Antwortmöglichkeiten nie/ selten/ gelegentlich/ häufig/ fast immer.

Weitere Fragen zu Tagessymptomen (10-12), Infekten (20) und Rauchverhalten der Eltern (24) stammen aus einer Studie von Paditz et al. [57], in der systematisch OSAS-Symptome im Kleinkindalter untersucht wurden. Die Fragen lauteten: 10. Ist Ihr Kind tagsüber sehr unruhig und zappelig, „immer in Bewegung“? (nie/ manchmal/ oft) 11. Kann Ihr Kind sich tagsüber nur schwer konzentrieren? (Das trifft nicht zu/ das trifft manchmal zu/ das ist fast immer so) 12. Ist Ihr Kind tagsüber müde? (nie/ manchmal/ oft) 20. Wie oft traten Infekte (z.B. Mittelohrentzündung, Schnupfen oder Bronchitis) bei Ihrem Kind innerhalb der letzten 12 Monate auf? (etwa 1-7mal/ 8mal oder öfter) und 24. Wie viele Zigaretten pro Tag werden in Ihrer Familie geraucht? (0 Zigaretten/ 1-10 Zigaretten/ mehr als 10 Zigaretten).

Die Fragen 15-19 bezogen sich auf die - laut Paavonen et al. [55] - häufigsten Schlafstörungen im Kindesalter: 15. Braucht Ihr Kind länger als 20 Minuten zum Einschlafen? 16. Wacht Ihr Kind in der Nacht auf? 17. Schlafwandelt Ihr Kind? 18. Hat Ihr Kind Alpträume? 19. Bettnässt Ihr Kind? Die Antwortmöglichkeiten wurden übernommen aus einem Fragebogen von Owens et al. [53]: nie/ selten (0-1x pro Woche)/ manchmal (2-4x pro Woche)/ oft (5-7x pro Woche).

Zwei weitere Fragen zur Gesundheit des Kindes lauteten: 22. Wurden Ihrem Kind bereits die Polypen entfernt? (nein/ ja, und zwar __ mal in den Jahren__) und 23. Wurden Ihrem Kind bereits die Mandeln entfernt? (nein/ ja, und zwar im Jahr__). Die letzte Frage bezog sich auf das Elternhaus der Kinder: 25. Welchen höchsten Schulabschluss haben Sie? (Getrennt nach Vater und Mutter konnten vier Antwortmöglichkeiten angekreuzt werden: kein Abschluss,

Volks- oder Hauptschulabschluss/ Mittlere Reife, Realschulabschluss/ Abitur oder Fachabitur/ abgeschlossenes Hochschul- oder Fachhochschulstudium).

Der Kinderfragebogen

Der Kinderfragebogen enthielt die für die Schüler altersgerecht umformulierten Fragen über Schlafstörungen, die schon als Frage 15-19 auf dem Elternfragebogen standen. Ihr genauer Wortlaut war: 1. Brauchst Du länger als 20 Minuten zum Einschlafen? 2. Wachst Du in der Nacht auf, wenn Deine Eltern glauben, Du schläfst? 3. Fällt es Dir schwer, wieder einzuschlafen, wenn Du nachts aufwachst? 4. Hast Du Alpträume? 5. Schlafwandelst Du? Alle 5 Fragen hatten die von Owens et al. [53] übernommenen Antwortmöglichkeiten: nie oder selten (weniger als 2mal in der Woche)/ manchmal (2 bis 4mal in der Woche)/ oft (mehr als 4mal in der Woche).

Auswahl der Schulstufen und Erhebung der Zeugnisse

Für die Studie sollten die jüngsten Grundschul Kinder herangezogen werden, die bereits ein Zeugnis mit Zensuren erhalten hatten. Das geschah erstmals nach dem ersten Halbjahr der dritten Klasse, weil in Niedersachsen die Schüler in der ersten und zweiten Klasse ein Zeugnis mit ausformulierten Bemerkungen, aber noch ohne Zensuren erhalten. Deshalb wurden die Kinder angesprochen, die sich zur Zeit der Schulbesuche im zweiten Halbjahr der dritten oder im ersten Halbjahr der vierten Klasse befanden.

Der erste Teil der Schulbesuche begann im Februar 2001 und dauerte bis zu den Sommerferien im Juni 2001. In dieser Zeit wurden an 16 von 27 Schulen die Kinder der 3. Schulstufe untersucht und die Zeugnisse des ersten Schulhalbjahres der dritten Klasse zur Verfügung gestellt. Die restlichen Schulbesuche dauerten vom Beginn des neuen Schuljahres im August 2001 bis Dezember 2001. In dieser Phase wurden die Kinder der jeweils 4. Schulstufe in die Studie einbezogen und das Schuljahresabschlusszeugnis der dritten Klasse zur Verfügung gestellt. In der Regel genehmigten die Schulsekretariate eine Kopieerstellung der Zeugnisse, an wenigen Schulen war dies nicht der Fall, hier

Probanden und Methoden

mussten alle für die Auswertung notwendigen Zensuren per Hand abgeschrieben werden. Eine Schule vergab in ihren Zeugnissen keine Zensuren in Zahlen, sondern Beurteilungen in Textform. Die Klassenlehrer fertigten deshalb für die Untersuchung einen Zensurenspiegel der Schüler an, in dem sie für jedes Fach die Leistungen der Schüler mit + / O / - bewerteten. Um die Zensuren vergleichbar zu machen wurde + in Note 2, O in Note 3 und – in Note 4 umkodiert. Vergebene Zwischennoten wie O+ wurden zur jeweils besseren Note aufgerundet.

Die in den Zeugnissen mit Noten bewerteten Fächer waren Deutsch, Rechtschreibung, Schrift+Form, Sachunterricht, Mathematik, Werken, Textiles Gestalten, Musik, Sport und Religion. Außerdem enthielten sie ausformulierte Beurteilungen über das Arbeits- und Sozialverhalten und Bemerkungen über Förderunterricht, besondere Fähigkeiten, Arbeitsgemeinschaften und anderes. Für die Auswertung wurden folgende Zensuren ausgewählt: Deutsch, Rechtschreibung, Schrift+Form, Sachunterricht, Mathematik, Arbeits- und Sozialverhalten. Die Zensuren für Textiles Gestalten, Werken, Musik, Religion und Sport wurden nicht in die Auswertung mit einbezogen, weil sie an vielen Schulen nicht in jedem Schulhalbjahr unterrichtet wurden und weil sie nicht direkt die kognitiven Fähigkeiten der Kinder widerspiegeln. Eine Sonderstellung nehmen die Bewertungen für das Arbeits- und Sozialverhalten ein, die erstmals 2001 in den Grundschulen in die Zeugnisse aufgenommen wurden.

Definition schlechter Schulleistungen

Für die statistische Auswertung mussten die Leistungen der Schüler in zwei Gruppen aufgeteilt werden. Diese setzten sich zusammen aus den guten Schülern entsprechend der Schulnoten 1-3 (sehr gut, gut, befriedigend) und den schlechten Schülern entsprechend der Schulnoten 4-6 (ausreichend, mangelhaft, ungenügend). Schüler, die in Rechtschreibung keine Note auf dem Zeugnis stehen hatten, aber Förderunterricht in diesem Fach erhielten, wurden auch der Gruppe der schlechten Schüler zugeteilt. Die Leistungen in Arbeits-

Probanden und Methoden

(AV) und Sozialverhalten (SV) waren aufgeteilt nach einem Bewertungssystem folgender Staffelung:

- 1 - Das AV/SV des Schülers verdient besondere Anerkennung
- 2 - Das AV/SV des Schülers entspricht den Erwartungen in vollem Umfang
- 3 - Das AV/SV des Schülers entspricht den Erwartungen mit Einschränkungen
- 4 - Das AV/SV des Schülers entspricht nicht den Erwartungen

Als schlechte Schüler im Bereich Arbeits- und Sozialverhalten wurden die Kinder bewertet, deren Leistungen nicht den Erwartungen (4) entsprachen.

Für die Auswertung wurden die Zensuren der einzelnen Fächer miteinander verglichen und nicht mit einer Durchschnittsnote für jeden Schüler gerechnet, um Assoziationen von Schlafstörungen mit schlechten Leistungen in einzelnen Fächern besser differenzieren zu können. Zusätzlich hätte sich aufgrund fehlender Einzelnoten (besonders im Fach Rechtschreibung) eine schlechte Vergleichbarkeit der Durchschnittsnoten ergeben.

Grenzwerte für normales und auffälliges Schlafverhalten

Bei allen Berechnungen wurde als Referenzkategorie die jeweils geringste Merkmalsausprägung verwendet (z.B. nie, nie/selten). Wenn bei einem Merkmal (z.B. oft Bettnässen; n=13) nur bei sehr wenigen Kindern dieses Ereignis auftrat, wurde diese Gruppe mit der benachbarten Gruppe gemeinsam berechnet (z.B. manchmal + oft Bettnässen; n=45). Ebenso wurde bei der Frage nach angestrenzter Atmung im Schlaf verfahren. Die Ausprägung „immer“ angestrenzte Atmung im Schlaf (n=9) wurde mit der Ausprägung „häufig“ zusammengelegt.

Datenmanagement und Auswertung

Jeder Schüler erhielt zur Anonymisierung der Daten einen für seine Schule und Klasse spezifischen Code. Die Informationen, die in Form von Fragebögen und Zeugnissen über ihn vorlagen, wurden mit Hilfe des Programmes Lotus Approach in einer Datenbank erfasst. Eine Kreuzvalidierung der eingegebenen Daten durch einen zweiten Doktoranden ergab eine Eingabefehlerquote von unter 1%.

Die statistische Auswertung erfolgte anhand des Programmes SPSS (Statistical Package for the Social Science, release 11.0.1 for Windows; SPSS; Chicago, IL). Deskriptive Statistik diente zur Darstellung von Häufigkeiten einzelner Merkmale und deren Ausprägungen. Odds-ratios (OR) und ihre 95% - Konfidenzintervalle (95%KI) wurden unter Verwendung von binär logistischer Regression berechnet (Tabellen mit * markiert). Für die Referenzkategorie galt jeweils ein OR von 1,0. Es wurde deshalb nicht in jeder Tabelle dargestellt. Ergebnisse wurden bei $p < 0,05$ als signifikant definiert und in den Tabellen farbig hinterlegt. Gruppenunterschiede, z.B. Vergleich der Geschlechter, wurden mit dem Chi-Quadrat-Test nach Pearson (Pea) berechnet. Gruppenunterschiede über ordinale Größen, z.B. Schulabschluss der Eltern wurden anhand des Chi-Quadrat-Tests mit Zusammenhang linear-mit-linear (Lin) beschrieben.

Die abhängige Variable Schulleistung wurde dichotomisiert dargestellt. Als unabhängige Variablen galten Symptome schlafbezogener Atmungsstörungen (Schnarchen, schwere Atmung im Schlaf, Atemaussetzer), Schlafstörungen (Ein-/ Durchschlafstörungen, Bettnässen, Schlafwandeln, Alpträume), Tagesmüdigkeit und andere.

Odds-ratios (OR), wurden mit folgenden Kovariaten adjustiert: mütterlicher und väterlicher höchster Schulabschluss, Geschlecht und Alter. Da jeder Lehrer die Kinder seiner Klasse unterschiedlich bewertete und sich diese Abweichungen in der Prävalenz schlechter Schulleistungen signifikant darstellten, wurde eine

Probanden und Methoden

Dummyvariable für die Klassenzugehörigkeit als weitere Kovariate eingesetzt. Alle Rechnungen, die Schulleistungen betrafen, wurden mit diesen fünf Kovariaten gleichzeitig durchgeführt. Fehlende Angaben in den Kovariaten mütterliche und väterliche Schulbildung wurden auf 9 umkodiert und als eigene Ausprägung in die logistische Regressionsberechnung eingebracht. Bei den übrigen drei Kovariaten gab es keine fehlenden Werte. Fehlende Werte in den Expositionsvariablen, z.B. Schnarchen, Apnoen oder einzelne Parasomnien, wurden nicht in die Rechenmodelle integriert.

Zur Ergänzung der Berechnungen mit odds ratios und besseren Veranschaulichung der Schulleistungen wurden zusätzliche Tabellen mit Durchschnittsnoten erstellt. Hierbei wurde für jede Häufigkeitsausprägung einer Schlafstörung getrennt für jedes einzelne Fach die Durchschnittsnote aller Kinder dieser Gruppe berechnet. Fehlende Noten (z.B. in Rechtschreibung) blieben fehlend.

Ethische Aspekte

Der Aufwand für die Schüler beschränkte sich während der Studie auf das Ausfüllen eines kurzen Fragebogens, eine nächtliche Heimpulsoxymetrie, sowie die „Kurierdienste“ zwischen Elternhaus und Schule. Nur ein Bruchteil der Kinder erhielt außerdem eine Heimpolygraphie, wenn sie der Risikogruppe für schlafbezogene Atmungsstörungen oder der Kontrollgruppe angehörten. Die Untersuchungen stellten keine invasiven Maßnahmen dar und belasteten die Probanden nicht. Nach Auswertung der Aufzeichnungen erhielten die Eltern einen schriftlichen Befund über das Ergebnis der Untersuchung. Dementsprechend wurde die Durchführung der Studie von der Ethikkommission der Medizinischen Hochschule Hannover genehmigt.

Ergebnisse

Beschreibung des Probandenkollektivs

Insgesamt wurden 1760 Kinder an 27 Schulen angesprochen, von denen teilten 1144 Eltern/Erziehungsberechtigte und deren Kinder (65%) ihr Einverständnis mit, an der Studie teilzunehmen. Diese Studiengruppe setzte sich aus 585 Jungen (51,1%) und 559 Mädchen (48,9%) zusammen. Das mittlere Alter lag bei 9,6 Jahren (Standardabweichung (SA) 0,7 Jahre), das jüngste Kind war 7,3 Jahre und das älteste 12,4 Jahre alt, dabei waren zum Zeitpunkt der Datenerhebung die meisten Kinder (n=681; 59,5%) 9 Jahre alt, 213 (18,6%) waren <9 und 250 (21,9%) >9 Jahre alt. Der Mittelwert (SA; Minimum-Maximum) des Körpergewichts, Körpergröße und Body Mass Index betrug 34,1 kg (7,7; 19-89), 139,4 cm (7,0; 122-167) und 17,5 kg/m² (2,9; 11,5-31,9).

Da die Schulen nach sozioökonomischen Gesichtspunkten stratifiziert randomisiert ausgewählt wurden, entsprach die Zusammensetzung der angesprochenen 1760 Schüler der Zusammensetzung der Bevölkerung der Stadt Hannover, wobei insgesamt etwas mehr Klassen mit Kindern von einkommensschwachen Eltern angesprochen wurden. In den Klassen lagen die Antwortraten zwischen 46,3% und 83,3%, doch waren diese Antwortraten nicht abhängig vom Anteil der einkommensschwachen Familien oder vom Geschlecht der Kinder [66].

Zeugnisse und Prävalenz schlechter Schulleistungen

Von 1144 Kindern, die an der Studie teilnahmen, erhielten wir von 1125 Kindern (98,3%) ein Zeugnis. In insgesamt 146 der vorhandenen Zeugnisse (13%) waren für bestimmte Fächer keine Zensuren vergeben worden oder diese konnten nicht in die Bewertung mit einbezogen werden. Die Gründe dafür waren vielfältig: Kinder nahmen in diesen Fächern am Förderunterricht teil, hatten mangelnde Deutschkenntnisse, sind erst während des laufenden Schuljahres zur Klasse dazugestoßen oder die Zeugniskopien des Schulsekretariats waren unleserlich. In den vorhandenen Zeugnissen fehlte in 138 der Fälle (12,3%) mindestens eine Zensur in den Lehrfächern. Im Einzelnen gab es allein in 106 Zeugnissen (9,4%) keine Angaben zur Rechtschreibzensur (oft in Kombination mit weiteren Zensuren), in 29 weiteren Zeugnissen (2,6%) fehlte die Schrift+Form-Note und in 3 Zeugnissen (0,3%) die Deutschnote. In 8 weiteren Fällen (0,7%) fehlte mindestens eine der Angaben über Arbeits- und Sozialverhalten (siehe Tabelle1).

Ergebnisse

Entsprechend der oben genannten Definitionen lag die Prävalenz schlechter Schulleistungen im gesamten Probandenkollektiv bei 18,8% in Deutsch, 21,8% in Rechtschreibung, 13,6% in Schrift+Form, 14,0% in Sachunterricht, 19,1% in Mathematik, 5,7% im Arbeitsverhalten und 4,0% im Sozialverhalten (Tabelle 1).

	Mathematik		Deutsch		Recht- schreibung		Schrift+Form		Sach- unterricht	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Note 1	86	7,5	73	6,4	121	10,6	70	6,1	98	8,6
2	462	40,4	380	33,2	405	35,4	407	35,6	473	41,3
3	351	30,7	442	38,6	319	27,9	457	39,9	384	33,6
4	173	15,1	191	16,7	158	13,8	146	12,8	138	12,1
5	43	3,8	24	2,1	14	1,2	10	0,9	22	1,9
6	3	0,3	0	0,0	2	0,2	0	0,0	0	0,0
Fehlend	26	2,3	34	3,0	50	4,4	54	4,7	29	2,5
Gefördert					75	6,6				
Schlechte Schul- leistungen	219	19,1	215	18,8	249	21,8	156	13,6	160	14,0

	Arbeitsverhalten		Sozialverhalten	
	n	%	n	%
Note 1	109	9,5	148	12,9
2	572	50,0	686	60,0
3	368	32,2	232	20,3
4	65	5,7	46	4,0
Fehlend	30	2,6	32	2,8
Schlechte Schul- leistungen	65	5,7	46	4,0

Tabelle 1: Übersicht über die Häufigkeiten einzelner Zensuren, Häufigkeit fehlender Angaben und schlechte Schulleistungen in allen bewerteten Fächern

Somit ergaben sich folgende Durchschnittsnoten (mit Standardabweichung): in Deutsch 2,74 (0,89), in Rechtschreibung 2,55 (0,95), in Schrift+Form 2,65 (0,82), in Sachunterricht 2,56 (0,89), in Mathematik 2,67 (0,97), in Arbeitsverhalten 2,35 (0,73) und in Sozialverhalten 2,16 (0,69).

Ergebnisse

Im Vergleich von Jungen und Mädchen zeigte sich, dass schlechte Schulleistungen bei Jungen in allen Fächern, außer in Mathematik, signifikant häufiger auftraten (Tabelle 2).

Schlechte Schulleistungen in	Jungen		Mädchen		Chi-Quadrat-Test (<i>Pea</i>), p
	n	%	n	%	
Mathematik	107	18,9	112	20,3	N.S.
Deutsch	142	25,3	73	13,3	<0,001
Rechtschreibung	167	30,3	82	15,1	<0,001
Schrift+Form	120	21,7	36	6,7	<0,001
Sachunterricht	99	17,6	61	11,1	0,002
Arbeitsverhalten	45	8,0	20	3,6	0,002
Sozialverhalten	38	6,7	8	1,5	<0,001

Tabelle 2: Schlechte Schulleistungen im Geschlechtervergleich

Der ältere Teil der Studienteilnehmer hatte im Vergleich mit dem jüngeren Teil häufiger schlechte Schulleistungen.

Schlechte Schulleistungen in	<9 Jahre		9 Jahre		>9 Jahre		Chi-Quadrat-Test (Lin), p
	n	%	n	%	n	%	
Mathematik	33	15,6	108	16,3	76	32,2	<0,001
Deutsch	19	9,0	98	14,8	96	41,6	<0,001
Rechtschreibung	26	12,4	143	21,7	79	36,1	<0,001
Schrift+Form	18	8,6	84	12,9	54	24,2	<0,001
Sachunterricht	13	6,2	90	13,6	56	23,9	<0,001
Arbeitsverhalten	5	2,4	29	4,4	31	13,0	<0,001
Sozialverhalten	1	0,5	26	4,0	19	7,9	<0,001

Tabelle 3: Vergleich des Alters der Kinder mit schlechten Schulleistungen

Der Anteil schlechter Schüler innerhalb einer Klasse schwankte stark. So gehörten zum Beispiel im Fach Mathematik 0% bis 71%, in Rechtschreibung 0% bis 80% und im Fach Sachunterricht 0% bis 50% der Studienteilnehmer zu den leistungsschwachen Schülern. Daraus erklärt sich die Notwendigkeit einer

Ergebnisse

Kovariate für die Klassenzugehörigkeit für die logistische Regression. Inwieweit diese Schwankungen Ausdruck unterschiedlicher Bewertungsstile der Klassenlehrer waren, bleibt unklar.

Daten zum Schulabschluss der Eltern lagen für 1073 Mütter (93,8%) und für 1013 Väter (88,5%) vor. Deren Abschluss zeigte eine enge Assoziation mit den Schulleistungen des Kindes. So sank der Anteil schlechter Schulleistungen signifikant mit steigendem Bildungsgrad der Eltern (siehe Tabelle 4a+b).

Schlechte Schulleistungen in	Höchster Schulabschluss der Mutter:								Chi-Quadrat-Test (<i>Lin</i>) p
	Volks-, Hauptschul- oder kein Abschluss		Mittl. Reife, Realschule		(Fach-) Abitur		Fach-/ Hochschulstudium		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Mathematik	96	48,2	64	32,2	18	9,0	21	10,6	<0,001
Deutsch	106	54,1	59	30,1	16	8,2	15	7,7	<0,001
Rechtschreibung	97	41,6	87	37,3	24	10,3	25	10,7	<0,001
Schrift+Form	58	40,6	40	28,0	21	14,7	24	16,8	0,006
Sachunterricht	78	52,7	53	35,8	10	6,8	7	4,7	<0,001
Arbeitsverhalten	28	48,3	19	32,8	6	10,3	5	8,6	<0,001
Sozialverhalten	19	44,2	14	32,6	5	11,6	5	11,6	0,013

Tabelle 4a: Vergleich des höchsten Schulabschlusses der Eltern bei Kindern mit schlechten Schulleistungen

Ergebnisse

Schlechte Schulleistungen in	Höchster Schulabschluss des Vaters:								Chi-Quadrat-Test (Lin), p
	Volks-, Hauptschul- oder kein Abschluss		Mittl. Reife, Realschule		(Fach-) Abitur		Fach-/ Hoch- schulstudium		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Mathematik	79	42,2	63	33,7	23	12,3	22	11,8	<0,001
Deutsch	83	45,6	57	31,3	26	14,3	16	8,8	<0,001
Rechtschreibung	84	39,8	65	30,8	32	15,2	30	14,2	<0,001
Schrift+Form	57	43,8	34	26,2	19	14,6	20	15,4	<0,001
Sachunterricht	63	46,3	47	34,6	15	11,0	11	8,1	<0,001
Arbeitsverhalten	25	47,2	17	32,1	7	13,2	4	7,5	<0,001
Sozialverhalten	16	42,1	10	26,3	7	18,4	5	13,2	0,018

Tabelle 4b: Vergleich des höchsten Schulabschlusses der Eltern bei Kindern mit schlechten Schulleistungen

Ergebnisse

Schnarchen und Schulleistungen

Informationen über Schnarchen lagen von 1129 Kindern vor. Davon schnarchten 114 Kinder (51 Jungen und 63 Mädchen) häufig oder immer, der Unterschied der Schnarchhäufigkeiten zwischen den Geschlechtern ist nicht signifikant. Bei zunehmender Schnarchhäufigkeit fand sich besonders in den Kategorien häufig und immer eine ansteigende Prävalenz von schlechten Schulleistungen. In der Multivariat-Analyse zeigte sich für die Kinder, die häufig oder immer schnarchten, ein signifikant erhöhtes Risiko, in den Fächern Mathematik, Rechtschreibung und Sachunterricht schlechte Zensuren zu erhalten (siehe Tabelle 5).

Schlechte Schulleistungen in	Kategorien Schnarchen							
	nie		manchmal		häufig		immer	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Mathematik	66	16,4	112	19,0	25	28,4	12	48,0
Deutsch	79	19,8	101	17,3	20	22,7	9	36,0
Rechtschreibung	81	20,5	124	21,5	28	32,6	12	50,0
Schrift+Form	52	13,3	82	14,2	13	15,3	6	25,0
Sachunterricht	51	12,7	75	12,8	18	20,5	10	40,0
Arbeitsverhalten	23	5,7	35	6,0	5	5,8	1	4,0
Sozialverhalten	16	4,0	22	3,8	4	4,7	4	16,0

Schlechte Schulleistungen in	Kategorien Schnarchen			
	nie	manchmal	häufig	immer
	OR	OR (95% KI)	OR (95% KI)	OR (95% KI)
Mathematik	1,0	1,2 (0,8–1,8)	2,4 (1,3–4,7)	3,6 (1,3–10,1)
Deutsch	1,0	0,7 (0,5–1,1)	1,8 (0,9–3,8)	1,1 (0,4–3,4)
Rechtschreibung	1,0	1,1 (0,7–1,5)	2,0 (1,04–3,8)	3,5 (1,2–10,3)
Schrift+Form	1,0	1,0 (0,7–1,6)	1,2 (0,6–2,8)	1,8 (0,5–5,9)
Sachunterricht	1,0	0,8 (0,5–1,3)	2,0 (0,9–4,3)	4,3 (1,3–14,6)
Arbeitsverhalten	1,0	1,0 (0,5–2,0)	1,2 (0,4–4,3)	0,4 (0,0–3,8)
Sozialverhalten	1,0	0,8 (0,4–1,8)	1,8 (0,4–7,8)	4,6 (0,8–26,2)

Tabelle 5*: Prävalenz und adjustierte odds ratios für schlechte Schulleistungen abhängig von der Häufigkeit des Schnarchens

Ergebnisse

Übereinstimmend konnte bei zunehmender Schnarchhäufigkeit eine Verschlechterung der Durchschnittsnoten in allen Fächern (zwei kleine Ausnahmen in Sachunterricht und Sozialverhalten) beobachtet werden.

Schulfach	Kategorien Schnarchen			
	nie	manchmal	häufig	immer
Mathematik	2,61	2,64	2,93	3,32
Deutsch	2,71	2,71	2,91	3,12
Rechtschreibung	2,48	2,56	2,73	3,10
Schrift+Form	2,56	2,68	2,80	2,88
Sachunterricht	2,53	2,52	2,77	3,12
Arbeitsverhalten	2,30	2,36	2,37	2,64
Sozialverhalten	2,12	2,18	2,13	2,48

Tabelle 5a: Durchschnittsnoten aller Kinder der jeweiligen Kategorie Schnarchen

Atempausen

Die Frage nach Atempausen im Schlaf (Frage 2) wurde von 1007 (88,0%) der Eltern beantwortet. Von denen gaben 972 (96,5%) keine beobachteten Atempausen an und 35 (3,5%) hatten solche bei ihren Kindern gesehen. Für Kinder mit Atempausen im Schlaf stellte sich ein signifikant erhöhtes Risiko für schlechte Schulnoten in Rechtschreibung und Sozialverhalten dar.

Schlechte Schulleistungen in	Beobachtete Atempausen				
	nein		ja		
	n	%	n	%	OR (95% KI)
Mathematik	172	18	9	26,5	1,6 (0,6-4,2)
Deutsch	167	17,7	9	26,5	1,5 (0,6-4,0)
Rechtschreibung	197	21,1	14	42,4	3,6 (1,3-9,5)
Schrift+Form	129	13,8	2	6,3	0,4 (0,1-2,1)
Sachunterricht	130	13,7	9	26,5	2,2 (0,7-6,3)
Arbeitsverhalten	51	5,4	3	8,8	1,4 (0,3-6,7)
Sozialverhalten	36	3,8	4	11,8	6,9 (1,3-35,1)

Tabelle 6*: Prävalenz und adjustierte odds ratios (OR) für schlechte Schulleistungen abhängig vom Auftreten von Atempausen

Ergebnisse

Angestrengte Atmung

Informationen über angestrengte Atmung im Schlaf (Frage 1) lagen bei 1119 (97,8%) Kindern vor. Von denen hatten 719 (64,3%) nie, 360 (32,2%) manchmal, 31 (2,8%) häufig und 9 (0,8%) Kinder immer eine angestrengte Atmung im Schlaf. Die Kinder, die manchmal, häufig oder immer im Schlaf schwer atmen, haben ein signifikant erhöhtes Risiko, im Fach Mathematik schlechte Noten zu erhalten (siehe Tabelle 7).

Schlechte Schulleistungen in	Angestrengte Atmung							
	nie		manchmal			häufig/immer		
	n	%	n	%	OR (95% KI)	n	%	OR (95% KI)
Mathematik	128	18,2	70	20,1	1,6 (1,1-2,3)	15	37,5	3,3 (1,4-7,4)
Deutsch	132	18,9	63	18,2	1,0 (0,7-1,6)	11	27,5	1,2 (0,5-2,9)
Rechtschreibung	140	20,4	86	24,9	1,4 (0,9-2,0)	19	47,5	2,2 (0,98-4,8)
Schrift+Form	91	13,2	52	15,2	1,2 (0,8-1,9)	6	16,2	0,8 (0,3-2,3)
Sachunterricht	91	13,0	56	16,0	1,4 (0,9-2,2)	7	17,5	1,2 (0,4-3,4)
Arbeitsverhalten	39	5,5	19	5,5	1,1 (0,6-2,4)	3	7,5	0,8 (0,2-3,1)
Sozialverhalten	28	4,0	14	4,1	1,1 (0,5-2,5)	3	7,5	3,0 (0,5-17,1)

Tabelle 7*: Prävalenz und adjustierte odds ratios (OR) für schlechte Schulleistungen abhängig von der Häufigkeit angestrenzter Atmung im Schlaf

Schulfach	Atempausen		angestrengte Atmung		
	nein	ja	nie	manchmal	häufig/immer
Mathematik	2,62	2,82	2,63	2,67	3,08
Deutsch	2,70	2,88	2,70	2,75	3,10
Rechtschreibung	2,51	2,83	2,50	2,60	3,09
Schrift+Form	2,63	2,53	2,58	2,74	2,89
Sachunterricht	2,53	2,74	2,51	2,62	2,83
Arbeitsverhalten	2,33	2,32	2,30	2,38	2,60
Sozialverhalten	2,14	2,21	2,13	2,20	2,30

Tabelle 6a+7a: Durchschnittsnoten aller Kinder der jeweiligen Kategorie Atempausen und angestrengte Atmung

Ergebnisse

Berechnung mit OSA-Score

Im Folgenden wurden Berechnungen mit dem OSA-Score durchgeführt, die nach dem Vorbild von Brouillette et al. [11] erstellt und in drei Kategorien unterteilt wurden. Insgesamt konnte in 985 Fällen (86,1%) der Score erstellt werden, in den übrigen 159 Fällen fehlte mindestens eine für die Berechnung benötigte Angabe. Entsprechend der vorherigen Tabellen über schlafbezogene Atmungsstörungen ergibt sich für Kinder mit höherem OSA-Score ein erhöhtes Risiko für schlechte Zensuren in Mathematik, Rechtschreibung und Sachunterricht.

Schlechte Schulleistungen in	OSA-score nach Brouillette in Gruppen <-1/-1-0/pos							
	<(-1) n=890		(-1) bis 0 n=62			positiv n=33		
	n	%	n	%	OR (95% KI)	n	%	OR (95% KI)
Mathematik	149	17,1	14	22,6	1,1 (0,5-2,4)	13	40,6	3,9 (1,6-9,8)
Deutsch	148	17,1	14	22,6	1,9 (0,8-4,3)	7	21,9	1,0 (0,3-2,9)
Rechtschreibung	169	19,8	21	33,9	2,5 (1,2-5,2)	15	48,4	2,4 (0,96-6,1)
Schrift+Form	113	13,2	8	13,3	1,0 (0,4-2,6)	5	16,7	1,2 (0,3-4,4)
Sachunterricht	109	12,5	13	21,0	1,9 (0,8-4,5)	10	31,3	2,9 (1,1-7,8)
Arbeitsverhalten	47	5,4	2	3,3	0,5 (0,1-2,6)	3	9,4	0,8 (0,2-3,6)
Sozialverhalten	35	4,0	1	1,7	0,4 (0,0-4,1)	4	12,5	5,2 (0,9-28,7)

Tabelle 8*: Prävalenz und adjustierte odds ratios (OR) für schlechte Schulleistungen abhängig vom berechnetem OSA-Score

Bei Betrachtung der Durchschnittsnoten der einzelnen OSA-Score-Kategorien fällt auf, dass bei steigendem Score auch die Durchschnittsnoten kontinuierlich schlechter werden (mit einer kleinen Ausnahme im Sozialverhalten). Die Schüler mit positivem OSA-Score sind in den Fächern Mathematik, Rechtschreibung und Sachunterricht im Durchschnitt um ca. eine halbe Schulnote (Mathematik 0,54; Rechtschreibung 0,62; Sachunterricht 0,45) schlechter als ihre Klassenkameraden mit einem OSA-Score <(-1).

Ergebnisse

Schulfach	OSA-Score		
	<(-1)	(-1) bis 0	positiv
Mathematik	2,59	2,81	3,13
Deutsch	2,67	2,84	3,06
Rechtschreibung	2,49	2,66	3,11
Schrift+Form	2,61	2,70	2,87
Sachunterricht	2,49	2,79	2,94
Arbeitsverhalten	2,31	2,32	2,59
Sozialverhalten	2,14	2,10	2,31

Tabelle 8a: Durchschnittsnoten aller Kinder der jeweiligen Kategorie des OSA-Score nach Brouillette

Ergebnisse

Tagesmüdigkeit

Informationen über Tagesmüdigkeit lagen von 1129 Kindern vor. Von denen litten 417 nie, 664 manchmal und 48 Kinder oft unter Tagesmüdigkeit.

Schlechte Schulleistungen in	Tagesmüdigkeit							
	nie		manchmal			oft		
	n	%	n	%	OR (95% KI)	n	%	OR (95% KI)
Mathematik	68	16,7	135	20,8	1,4 (0,96-2,1)	14	31,1	3,2 (1,3-7,8)
Deutsch	67	16,6	133	20,6	1,4 (0,9-2,1)	12	26,7	3,3 (1,2-8,7)
Rechtschreibung	71	17,7	154	24,3	2,0 (1,4-3,0)	21	47,7	5,8 (2,5-13,4)
Schrift+Form	45	11,3	99	15,5	1,6 (1,02-2,5)	6	15,0	1,1 (0,4-3,2)
Sachunterricht	56	13,8	92	14,2	1,0 (0,6-1,5)	11	24,4	3,5 (1,3-9,8)
Arbeitsverhalten	18	4,4	44	6,8	1,6 (0,8-3,3)	3	6,8	1,1 (0,2-5,5)
Sozialverhalten	17	4,2	28	4,3	1,0 (0,5-2,2)	1	2,3	0,4 (0,0-4,5)

Tabelle 9*: Prävalenz und adjustierte odds ratios (OR) für schlechte Schulleistungen abhängig von der Häufigkeit der Tagesmüdigkeit

Die Durchschnittsnoten verschlechtern sich in allen Fächern kontinuierlich bei Zunahme der Häufigkeit der Tagesmüdigkeit.

Schulfach	Tagesmüdigkeit		
	nie	manchmal	oft
Mathematik	2,60	2,69	3,07
Deutsch	2,65	2,78	3,00
Rechtschreibung	2,44	2,59	3,16
Schrift+Form	2,56	2,68	2,80
Sachunterricht	2,51	2,57	2,89
Arbeitsverhalten	2,28	2,38	2,59
Sozialverhalten	2,11	2,19	2,25

Tabelle 9a: Durchschnittsnoten aller Kinder der jeweiligen Kategorie Tagesmüdigkeit

Ergebnisse

Nicht atmungsbezogene Schlafstörungen

Die einzelnen Angaben zu den Fragen 15-19 des Elternfragebogens sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Schlafstörungen	Häufigkeiten laut Elternangaben						
	nie/selten		manchmal		oft		fehlend
	n	%	n	%	n	%	n
Einschlafzeit >20min	565	50,2	360	32,0	201	17,9	18
Aufwachen in der Nacht	730	64,4	333	29,4	71	6,3	10
Bettnässen	1083	96,0	32	2,8	13	1,2	16
Alpträume	815	72,2	290	25,7	24	2,1	15
Schlafwandeln	1071	95,3	47	4,2	6	0,5	20

Tabelle 10: Prävalenz nicht atmungsbezogener Schlafstörungen laut Elternangaben

Von den 1144 Kindern, die an der Studie teilnahmen, füllten 1116 (97,6%) den Kinderfragebogen in der Schule aus. Die übrigen Kinder fehlten zum Zeitpunkt der Datenerhebung meist aus gesundheitlichen Gründen. Vier der 5 aufgeführten Fragen entsprachen denen des Elternfragebogens.

Schlafstörungen	Häufigkeiten laut Kinderangaben						
	nie/selten		manchmal		oft		fehlend
	n	%	n	%	n	%	n
Einschlafzeit >20min	314	28,1	503	45,1	299	26,8	28
Aufwachen in der Nacht	680	61,1	339	30,5	94	8,4	31
Einschlafprobleme nach nächtl. Aufwachen	500	44,9	381	34,2	233	20,9	30
Alpträume	530	47,6	482	43,3	102	9,2	30
Schlafwandeln	1010	90,8	85	7,6	17	1,5	32

Tabelle 11: Prävalenz nicht atmungsbezogener Schlafstörungen laut Kinderangaben

Ergebnisse

Einschlafstörungen

Kinder, die laut Eltern manchmal oder oft länger als 20 Minuten zum Einschlafen benötigen, waren nicht signifikant häufiger schlecht in der Schule, verglichen mit denen, die nie länger brauchten.

Schlechte Schulleistungen in	Einschlafprobleme - Elternangaben							
	nie/selten		manchmal			oft		
	n	%	n	%	OR (95% KI)	n	%	OR (95% KI)
Mathematik	104	18,8	64	18,1	0,9 (0,6-1,3)	46	23,7	1,4 (0,9-2,3)
Deutsch	105	19,3	74	21,0	0,9 (0,6-1,4)	34	17,5	0,8 (0,5-1,5)
Rechtschreibung	122	22,8	78	22,3	0,9 (0,6-1,3)	45	23,6	1,1 (0,7-1,8)
Schrift+Form	73	13,5	48	14,0	1,0 (0,6-1,6)	33	17,5	1,7 (0,96-2,9)
Sachunterricht	75	13,7	56	15,8	1,1 (0,7-1,8)	26	13,4	1,0 (0,6-1,9)
Arbeitsverhalten	35	6,4	17	4,8	0,6 (0,3-1,2)	12	6,2	1,2 (0,5-3,0)
Sozialverhalten	22	4,0	16	4,6	1,1 (0,5-2,5)	8	4,1	1,0 (0,4-2,9)

Tabelle 12*: Prävalenz und adjustierte odds ratios (OR) für schlechte Schulleistungen abhängig von der Häufigkeit der Einschlafprobleme

Kinder, die selber angeben, oft länger als 20 Minuten zum Einschlafen zu benötigen, waren in den Fächern Rechtschreibung und Schrift+Form signifikant häufiger schlecht in der Schule, verglichen mit denen, die nie länger brauchten.

Schlechte Schulleistungen in	Einschlafprobleme - Kinderangaben							
	nie/selten		manchmal			oft		
	n	%	n	%	OR (95% KI)	n	%	OR (95% KI)
Mathematik	52	17,0	105	21,1	1,3 (0,9-2,1)	59	20,2	1,4 (0,8-2,3)
Deutsch	63	20,9	96	19,4	0,9 (0,6-1,5)	52	18,0	0,8 (0,5-1,3)
Rechtschreibung	55	18,5	105	21,5	1,5 (0,97-2,4)	78	27,3	2,1 (1,3-3,5)
Schrift+Form	35	11,9	64	13,1	1,4 (0,8-2,4)	54	18,8	2,3 (1,3-4,1)
Sachunterricht	40	13,2	78	15,7	1,3 (0,8-2,1)	39	13,4	1,0 (0,5-1,8)
Arbeitsverhalten	14	4,6	28	5,7	1,5 (0,7-3,4)	22	7,5	2,4 (0,99-5,6)
Sozialverhalten	15	4,9	17	3,5	1,0 (0,4-2,4)	14	4,8	1,0 (0,4-2,7)

Tabelle 13*: Prävalenz und adjustierte odds ratios (OR) für schlechte Schulleistungen abhängig von der Häufigkeit der Einschlafprobleme

Ergebnisse

Schulfach	Einschlafprobleme					
	Elternangaben			Kinderangaben		
	nie/selten	manchmal	oft	nie/selten	manchmal	oft
Mathematik	2,68	2,62	2,73	2,60	2,73	2,64
Deutsch	2,76	2,74	2,71	2,73	2,75	2,74
Rechtschreibung	2,55	2,55	2,57	2,46	2,55	2,62
Schrift+Form	2,61	2,67	2,75	2,52	2,60	2,84
Sachunterricht	2,56	2,56	2,58	2,55	2,59	2,54
Arbeitsverhalten	2,34	2,33	2,39	2,30	2,36	2,38
Sozialverhalten	2,15	2,16	2,17	2,17	2,15	2,16

Tabelle 12a+13a: Durchschnittsnoten aller Kinder der jeweiligen Kategorie Einschlafprobleme

Ergebnisse

Durchschlafstörungen

Mit ansteigender Häufigkeit von nächtlichem Aufwachen war kein Zusammenhang mit einem zunehmenden Auftreten schlechter Schulleistungen erkennbar. Es zeigte sich kein klarer Dosis-Wirkungs-Gradient, obwohl bei Kindern, die laut Eltern manchmal unter Durchschlafproblemen litten, im Fach Rechtschreibung ein signifikant erhöhtes Risiko für schlechte Schulleistungen auffiel. Da dieser Trend sich nicht bei den Kindern, die oft Durchschlafprobleme haben fortsetzte, kann es sich hier auch um ein Zufallsergebnis handeln. In den Fächern Mathematik, Deutsch und Sachunterricht war lediglich eine Tendenz zu schlechteren Schulleistungen sichtbar, wenn dieses Schlafproblem manchmal auftrat.

Schlechte Schulleistungen in	Durchschlafprobleme - Elternangaben							
	nie/selten		manchmal			oft		
	n	%	n	%	OR (95% KI)	n	%	OR (95% KI)
Mathematik	128	17,8	71	22,1	1,3 (0,9-1,9)	18	26,1	1,5 (0,8-3,1)
Deutsch	126	17,6	76	24,0	1,4 (0,9-2,1)	12	17,4	0,9 (0,4-2,0)
Rechtschreibung	136	19,4	93	29,4	2,1 (1,4-3,0)	18	26,9	1,4 (0,7-2,8)
Schrift+Form	92	13,1	50	16,1	1,2 (0,7-1,8)	13	19,7	2,2 (0,99-5,0)
Sachunterricht	92	12,9	58	18,1	1,5 (0,96-2,3)	9	13,0	1,0 (0,4-2,6)
Arbeitsverhalten	39	5,5	22	6,9	1,0 (0,5-1,8)	4	5,7	1,0 (0,2-4,4)
Sozialverhalten	29	4,1	15	4,7	1,0 (0,4-2,1)	2	2,9	0,7 (0,1-4,3)

Tabelle 14*: Prävalenz und adjustierte odds ratios (OR) für schlechte Schulleistungen abhängig von der Häufigkeit der Durchschlafprobleme

Ergebnisse

Kinder, die angaben, manchmal oder oft in der Nacht aufzuwachen, waren nicht signifikant schlechter in der Schule, verglichen mit denen, die nie/selten nachts aufwachten.

Schlechte Schulleistungen in	Durchschlafprobleme - Kinderangaben							
	nie/selten		manchmal			oft		
	n	%	n	%	OR (95% KI)	n	%	OR (95% KI)
Mathematik	118	17,6	75	22,6	1,3 (0,9-1,9)	22	24,2	1,4 (0,8-2,7)
Deutsch	120	18,0	72	22,0	1,4 (0,9-2,2)	19	20,9	1,0 (0,5-2,0)
Rechtschreibung	139	21,2	74	22,8	1,1 (0,8-1,7)	25	28,4	1,2 (0,7-2,2)
Schrift+Form	93	14,2	45	14,0	1,2 (0,7-1,9)	15	17,0	1,2 (0,6-2,5)
Sachunterricht	85	12,7	57	17,2	1,3 (0,8-2,1)	15	16,5	1,1 (0,5-2,3)
Arbeitsverhalten	36	5,4	20	6,1	1,2 (0,6-2,4)	8	8,6	1,4 (0,5-3,8)
Sozialverhalten	25	3,8	15	4,5	1,0 (0,4-2,3)	6	6,5	1,6 (0,5-5,3)

Tabelle 15*: Prävalenz und adjustierte odds ratios (OR) für schlechte Schulleistungen abhängig von der Häufigkeit der Durchschlafprobleme

Schulfach	Durchschlafprobleme					
	Elternangaben			Kinderangaben		
	nie/selten	manchmal	oft	nie/selten	manchmal	oft
Mathematik	2,64	2,69	2,88	2,60	2,78	2,78
Deutsch	2,69	2,83	2,84	2,70	2,80	2,86
Rechtschreibung	2,48	2,70	2,63	2,48	2,65	2,64
Schrift+Form	2,60	2,73	2,83	2,60	2,69	2,81
Sachunterricht	2,50	2,69	2,61	2,48	2,68	2,75
Arbeitsverhalten	2,29	2,45	2,44	2,31	2,38	2,54
Sozialverhalten	2,12	2,25	2,17	2,13	2,16	2,34

Tabelle 14a+15a: Durchschnittsnoten aller Kinder der jeweiligen Kategorie Durchschlafprobleme

Ergebnisse

Wiedereinschlafprobleme

Kinder, die manchmal oder oft Probleme hatten wieder einzuschlafen, nachdem sie nachts aufgewacht waren, zeigten nur im Arbeitsverhalten signifikant schlechtere Leistungen in der Schule, verglichen mit denen, die nie/selten Probleme mit dem Wiedereinschlafen hatten.

Schlechte Schulleistungen in	Wiedereinschlafprobleme - Kinderangaben							
	nie/selten		manchmal			oft		
	n	%	n	%	OR (95% KI)	n	%	OR (95% KI)
Mathematik	95	19,5	72	19,1	1,1 (0,7-1,7)	50	21,8	1,2 (0,8-2,0)
Deutsch	105	21,6	59	15,8	0,8 (0,5-1,3)	48	21,1	1,1 (0,6-1,8)
Rechtschreibung	113	23,7	69	18,7	0,9 (0,6-1,3)	56	25,0	1,2 (0,8-2,0)
Schrift+Form	70	14,7	46	12,5	1,1 (0,7-1,8)	38	17,0	1,6 (0,9-2,8)
Sachunterricht	79	16,2	42	11,2	0,7 (0,4-1,2)	37	16,2	1,2 (0,7-2,1)
Arbeitsverhalten	27	5,6	18	4,8	1,5 (0,7-3,2)	19	8,3	3,7 (1,6-8,6)
Sozialverhalten	20	4,1	16	4,3	1,9 (0,8-4,5)	10	4,4	1,4 (0,5-3,7)

Tabelle 16*: Prävalenz und adjustierte odds ratios (OR) für schlechte Schulleistungen abhängig von der Häufigkeit der Wiedereinschlafprobleme

Schulfach	Wiedereinschlafprobleme		
	nie	manchmal	oft
Mathematik	2,63	2,67	2,76
Deutsch	2,75	2,70	2,79
Rechtschreibung	2,54	2,44	2,72
Schrift+Form	2,62	2,57	2,82
Sachunterricht	2,56	2,52	2,65
Arbeitsverhalten	2,35	2,31	2,41
Sozialverhalten	2,15	2,12	2,22

Tabelle 16a: Durchschnittsnoten aller Kinder der jeweiligen Kategorie Wiedereinschlafprobleme

Ergebnisse

Bettnässen

In dieser Studie wurden nur 13 Kinder dokumentiert, die oft nachts einnässten. Aus diesem Grund wurden die Ausprägungen „manchmal“ und „oft“ zusammengefasst dargestellt. Ein erhöhtes Risiko für schlechte Schulleistungen war bei Bettnässern nicht erkennbar.

Schlechte Schulleistungen in	Bettnässen - Elternangaben				
	nie/selten		manchmal /oft		
	n	%	n	%	OR (95% KI)
Mathematik	202	19,1	14	31,8	1,6 (0,7-3,5)
Deutsch	203	19,3	10	23,3	0,5 (0,2-1,3)
Rechtschreibung	233	22,5	14	32,6	1,0 (0,5-2,3)
Schrift+Form	150	14,5	5	11,6	0,4 (0,1-1,2)
Sachunterricht	151	14,3	8	18,2	1,3 (0,5-3,5)
Arbeitsverhalten	60	5,7	5	11,1	1,7 (0,5-6,2)
Sozialverhalten	44	4,2	2	4,4	0,7 (0,1-3,9)

Tabelle 17*: Prävalenz und adjustierte odds ratios (OR) für schlechte Schulleistungen abhängig vom Bettnässen

Schulfach	Bettnässen	
	nie/selten	manchmal/oft
Mathematik	2,66	3,05
Deutsch	2,73	3,00
Rechtschreibung	2,54	2,84
Schrift+Form	2,65	2,74
Sachunterricht	2,55	2,82
Arbeitsverhalten	2,34	2,62
Sozialverhalten	2,15	2,33

Tabelle 17a: Durchschnittsnoten aller Kinder der jeweiligen Kategorie Bettnässen

Schlafwandeln

Bei der Frage nach dem Schlafwandeln und den Auswirkungen auf die Schulleistungen gab es deutliche Unterschiede zwischen Eltern- und Kinderangaben. Deshalb wurde im Folgenden zuerst der Vergleich der Antworten von Eltern und Kindern dargestellt. Insgesamt wurde das Auftreten von Schlafwandeln (manchmal oder oft) häufiger von Kindern als von Eltern beschrieben. Die Übereinstimmung zwischen Eltern und Kindern war nur groß (92,8% bzw. 97,6%), wenn beide angaben, dass das Schlafwandeln nie oder selten auftrat. Wenn Kinder angaben, oft schlafzuwandeln, beobachteten lediglich 41,2% der Eltern dieses Phänomen manchmal oder oft (siehe Tabelle 18).

Elternangaben (E.)	Kinderangaben (K.)								
	nie/selten n=994			manchmal n=83			oft n=17		
	n	% von E.	% von K.	n	% von E.	% von K.	n	% von E.	% von K.
nie/selten n=1045	970	92,8	97,6	65	6,2	78,3	10	1,0	58,8
manchmal n=44	22	50,0	2,2	17	38,6	20,5	5	11,4	29,4
oft n=5	2	40,0	0,2	1	20,0	1,2	2	40,0	11,8

Tabelle 18: Vergleich von Eltern- und Kinderangaben zur Frage nach der Häufigkeit von Schlafwandeln.

Wenn man bei der Frage nach der Assoziation mit schlechten Schulleistungen die Elternangaben benutzt, lässt sich kein Zusammenhang mit Schlafwandeln nachweisen. Lediglich 6 Eltern beobachteten das Schlafwandeln oft, doch wurden die häufigeren Ausprägungen nicht zusammengefasst dargestellt, um die Elternangaben mit den Kinderangaben vergleichbar zu machen. Die Durchschnittsnoten der 6 betroffenen Kinder sind sogar besser, als die der Kinder, die manchmal oder nie schlafwandeln.

Ergebnisse

Schlechte Schulleistungen in	Schlafwandeln - Elternangaben							
	nie/selten		manchmal			oft		
	n	%	n	%	OR (95% KI)	n	%	OR (95% KI)
Mathematik	205	19,5	12	26,7	2,0 (0,9-4,5)	0		
Deutsch	204	19,6	8	18,6	0,6 (0,2-1,5)	0		
Rechtschreibung	231	22,5	14	31,8	1,4 (0,6-3,2)	1	16,7	0,9 (0,1-11,3)
Schrift+Form	141	13,8	11	24,4	1,3 (0,6-3,2)	2	33,3	7,7 (0,7-81,1)
Sachunterricht	153	14,6	6	13,3	0,6 (0,2-1,6)	0		
Arbeitsverhalten	63	6,0	2	4,5	0,6 (0,1-3,4)	0		
Sozialverhalten	43	4,1	3	6,8	1,5 (0,3-6,9)	0		

Tabelle 19*: Prävalenz und adjustierte odds ratios (OR) für schlechte Schulleistungen abhängig von der Häufigkeit des Schlafwandeln

Betrachtet man jedoch die Angaben der Kinder, so lassen sich markante Unterschiede darstellen. Kinder, die angeben oft schlafzuwandeln, sind in den Fächern Mathematik, Schrift+Form und Sachunterricht signifikant häufiger schlecht in der Schule, verglichen mit denen, die nie schlafwandeln (siehe Tabelle 20). Es lässt sich jedoch kein Dosis-Wirkungs-Gradient nachweisen, da in vielen Fächern der Anteil der schlechten Schüler in der Ausprägung „manchmal“ sinkt. So kann dieses Ergebnis auch zufälliger Natur sein.

Schlechte Schulleistungen in	Schlafwandeln - Kinderangaben							
	nie/selten		manchmal			oft		
	n	%	n	%	OR (95% KI)	n	%	OR (95% KI)
Mathematik	192	19,4	17	20,7	1,6 (0,8-3,2)	6	35,3	5,0 (1,3-18,8)
Deutsch	190	19,3	14	17,3	1,4 (0,7-2,8)	6	35,3	3,7 (0,9-15,4)
Rechtschreibung	218	22,5	14	17,1	0,9 (0,5-1,8)	5	29,4	2,1 (0,6-7,6)
Schrift+Form	135	13,9	12	15,0	1,3 (0,6-2,8)	5	31,3	4,0 (1,02-16,0)
Sachunterricht	143	14,5	8	9,8	0,7 (0,3-1,5)	5	29,4	6,5 (1,6-27,4)
Arbeitsverhalten	59	6,0	2	2,5	0,5 (0,1-2,5)	2	12,5	3,0 (0,3-26,8)
Sozialverhalten	42	4,2	3	3,7	1,6 (0,4-6,8)	1	6,3	1,2 (0,1-12,5)

Tabelle 20*: Prävalenz und adjustierte odds ratios (OR) für schlechte Schulleistungen abhängig von der Häufigkeit des Schlafwandeln

Ergebnisse

Schulfach	Schlafwandeln					
	Elternangaben			Kinderangaben		
	nie/selten	manchmal	oft	nie/selten	manchmal	oft
Mathematik	2,67	2,73	2,33	2,67	2,60	2,94
Deutsch	2,74	2,93	2,33	2,73	2,73	3,18
Rechtschreibung	2,55	2,74	2,33	2,54	2,49	2,81
Schrift+Form	2,63	2,96	2,83	2,63	2,73	3,13
Sachunterricht	2,56	2,67	2,00	2,57	2,45	3,06
Arbeitsverhalten	2,35	2,39	2,17	2,35	2,35	2,56
Sozialverhalten	2,16	2,20	2,17	2,15	2,20	2,44

Tabelle 19a+20a: Durchschnittsnoten aller Kinder der jeweiligen Kategorie Schlafwandeln

Alpträume

Im Folgenden wurde untersucht, zu welchem Teil die Angaben der Eltern mit denen der Kinder übereinstimmten. Es zeigte sich, dass aus Sicht der Eltern in etwa der Hälfte der Fälle (43,5% - 55,8%) eine Übereinstimmung mit den Kinderangaben stattfand. Aus Sicht der Kinder war die Übereinstimmung mit den Elternangaben gering (10,2%), wenn Alpträume oft auftraten. Dagegen war die Übereinstimmung mit den Elternangaben groß (81,5%), wenn die Alpträume nie oder selten auftraten.

Elternangaben (E.)	Kinderangaben (K.)								
	nie/selten n=530			manchmal n=482			oft n=102		
	n	% von E.	% von K.	n	% von E.	% von K.	n	% von E.	% von K.
nie/selten n=815	427	53,8	81,5	310	39,0	64,9	57	7,2	58,2
manchmal n=290	94	33,2	17,9	158	55,8	33,1	31	11,0	31,6
oft n=24	3	13,0	0,6	10	43,5	2,1	10	43,5	10,2

Tabelle 21: Vergleich von Eltern- und Kinderangaben zur Frage nach der Häufigkeit von Alpträumen.

Alpträume zeigten eine starke Assoziation mit schlechten Schulleistungen. So ergab sich für Kinder, die oft unter Alpträumen leiden ein mehr als fünffach er-

Ergebnisse

höhtes Risiko für schlechte Schulnoten in Mathematik, Rechtschreibung und Sachunterricht.

Schlechte Schulleistungen in	Alpträume - Elternangaben							
	nie/selten		manchmal			oft		
	n	%	n	%	OR (95% KI)	n	%	OR (95% KI)
Mathematik	136	17,0	71	25,1	1,7 (1,2-2,5)	10	47,6	5,2 (1,6-17,1)
Deutsch	137	17,2	67	24,0	1,6 (1,02-2,4)	10	47,6	2,8 (0,8-9,9)
Rechtschreibung	172	21,9	62	22,6	1,1 (0,7-1,6)	14	66,7	7,7 (2,3-25,5)
Schrift+Form	108	13,8	41	14,9	1,0 (0,7-1,7)	5	23,8	1,1 (0,3-3,8)
Sachunterricht	111	13,9	41	14,5	1,0 (0,6-1,6)	8	38,1	6,8 (1,4-32,0)
Arbeitsverhalten	45	5,6	17	6,0	1,1 (0,5-2,2)	3	13,6	1,8 (0,3-12,4)
Sozialverhalten	34	4,3	8	2,8	0,7 (0,3-1,6)	3	13,6	1,8 (0,3-10,1)

Tabelle 22*: Prävalenz und adjustierte odds ratios (OR) für schlechte Schulleistungen abhängig von der Häufigkeit der Alpträume

Kinder, die manchmal und oft Alpträume angaben, waren in den Fächern Mathematik, Deutsch und Rechtschreibung signifikant häufiger schlecht in der Schule, verglichen mit denen, die nie unter Alpträumen litten.

Schlechte Schulleistungen in	Alpträume - Kinderangaben							
	nie/selten		manchmal			oft		
	n	%	n	%	OR (95% KI)	n	%	OR (95% KI)
Mathematik	76	14,6	114	24,1	1,6 (1,1-2,3)	25	25,0	2,2 (1,1-4,1)
Deutsch	78	15,1	106	22,7	1,6 (1,1-2,4)	27	27,0	2,6 (1,3-5,4)
Rechtschreibung	95	18,6	111	24,2	1,6 (1,1-2,3)	32	32,0	2,7 (1,5-5,0)
Schrift+Form	71	13,9	69	15,0	1,1 (0,7-1,7)	13	13,3	1,4 (0,6-3,0)
Sachunterricht	61	11,8	82	17,4	1,4 (0,9-2,2)	13	13,0	1,6 (0,7-3,6)
Arbeitsverhalten	24	4,6	34	7,2	1,8 (0,9-3,5)	5	4,9	2,0 (0,6-7,0)
Sozialverhalten	17	3,3	25	5,3	2,0 (0,9-4,3)	4	3,9	2,2 (0,5-9,0)

Tabelle 23*: Prävalenz und adjustierte odds ratios (OR) für schlechte Schulleistungen abhängig von der Häufigkeit der Alpträume

Ergebnisse

Schlechte Schulleistungen in	Alpträume							
	El+Ki nie/selten		Kinder nie/selten, Eltern manchmal+oft			Kinder manchmal, Eltern nie/selten		
	n	%	n	%	OR (95% KI)	n	%	OR (95% KI)
Mathematik	62	14,8	14	14,9	1,1 (0,6-2,3)	63	20,6	1,3 (0,9-2,1)
Deutsch	63	15,0	15	16,1	1,2 (0,5-2,5)	59	19,5	1,4 (0,8-2,2)
Rechtschreibung	78	18,8	16	17,6	1,0 (0,5-2,1)	69	23,2	1,5 (1,00-2,4)
Schrift+Form	58	14,0	13	14,1	0,8 (0,4-1,7)	41	13,8	1,0 (0,6-1,7)
Sachunterricht	53	12,6	8	8,5	0,7 (0,3-1,7)	48	15,8	1,3 (0,8-2,1)
Arbeitsverhalten	21	5,0	3	3,2	0,7 (0,2-2,9)	20	6,6	1,5 (0,7-3,3)
Sozialverhalten	12	2,9	4	4,3	2,6 (0,6-11,8)	19	6,3	3,4 (1,4-8,6)

Schlechte Schulleistungen in	Alpträume								
	Kinder manchmal, Eltern manchmal+oft			Kinder oft, Eltern nie/selten			Kinder oft, Eltern manchmal+oft		
	n	%	OR (95% KI)	n	%	OR (95% KI)	n	%	OR (95% KI)
Mathematik	50	30,5	2,3 (1,4-3,9)	9	16,1	1,1 (0,5-2,8)	15	37,5	5,7 (2,3-14,4)
Deutsch	46	28,6	2,2 (1,2-3,9)	12	21,4	1,7 (0,7-4,5)	15	37,5	5,2 (1,9-14,0)
Rechtschreibung	42	26,6	1,8 (1,1-3,1)	16	28,6	2,5 (1,1-5,5)	16	40,0	3,7 (1,6-8,8)
Schrift+Form	27	16,9	1,1 (0,6-2,1)	7	13,0	1,1 (0,4-3,1)	5	12,5	1,3 (0,4-4,1)
Sachunterricht	34	20,7	1,5 (0,8-2,8)	7	12,5	1,3 (0,4-3,7)	6	15,0	2,3 (0,7-7,6)
Arbeitsverhalten	14	8,6	2,1 (0,9-5,2)	3	5,3	3,4 (0,7-17,2)	2	4,9	1,1 (0,2-7,6)
Sozialverhalten	6	3,7	1,3 (0,4-4,2)	3	5,3	4,8 (0,9-26,8)	1	2,4	1,0 (0,1-12,3)

Tabelle 24*: Vergleich der gemeinsamen und unterschiedlichen Aussagen von Eltern und Kindern, Prävalenzen und adjustierte odds ratios (OR) für schlechte Schulleistungen

Die Durchschnittsnoten variierten erheblich, abhängig davon, ob die Häufigkeit der Alpträume von Eltern oder Kindern angegeben wurde. So waren laut Elternangaben die Kinder, die oft Alpträume hatten in Mathematik, Deutsch, Rechtschreibung, Schrift+Form und Sachunterricht um 0,81/ 0,74/ 0,95/ 0,33 und 0,79 Noten schlechter als die Kinder die nie/selten unter diesen Problemen litten. Im Vergleich dazu waren diese Unterschiede nach Kinderangaben lediglich 0,38/ 0,33/ 0,45/ 0,35 und 0,39 Noten.

Ergebnisse

Schulfach	Alpträume					
	Elternangaben			Kinderangaben		
	nie/selten	manchmal	oft	nie/selten	manchmal	oft
Mathematik	2,62	2,76	3,43	2,51	2,79	2,89
Deutsch	2,69	2,83	3,43	2,63	2,82	2,96
Rechtschreibung	2,52	2,59	3,47	2,41	2,61	2,86
Schrift+Form	2,62	2,70	2,95	2,57	2,70	2,76
Sachunterricht	2,50	2,68	3,29	2,41	2,68	2,80
Arbeitsverhalten	2,30	2,43	3,00	2,25	2,43	2,49
Sozialverhalten	2,13	2,17	2,73	2,09	2,21	2,25

Tabelle 22a+23a: Durchschnittsnoten aller Kinder der jeweiligen Kategorie Alpträume

Diskussion

Repräsentativität des Probandenkollektivs und der Daten

Am Anfang einer populationsbasierten Studie stellt sich die Frage nach der Repräsentativität des Probandenkollektivs. Diese gesamte Studie wurde durchgeführt, um die Prävalenz von OSAS und häufigem Schnarchen zu ermitteln. Wie schon im Kapitel „Probanden und Methoden“ erwähnt, wurde eine erforderliche Mindestgröße des Probandenkollektivs errechnet, um die Prävalenz von OSAS im Grundschulalter mit optimal niedriger Irrtumswahrscheinlichkeit bestimmen zu können. Mit 1144 Teilnehmern konnte die Grenze der Mindestanforderung von 1100 Teilnehmern für die Berechnung der Prävalenzen von OSAS und häufigem Schnarchen überschritten werden. Es gab keine Bevorzugung eines Geschlechtes oder mehrerer Kinder aus Familien mit besonders hohem oder niedrigem sozioökonomischen Status. Somit stellt sich das Probandenkollektiv als hoch repräsentativ dar, um Prävalenzen von häufigem Schnarchen und OSAS und deren Auswirkungen auf die Schulleistungen ermitteln zu können [66].

Die Antwortrate von 65% in unserer Studie ist gut im Vergleich mit anderen Studien. Chervin et al. [16] erreichte eine Antwortrate von 61,9% bei 1400 in allgemeinpädiatrischen Kliniken angesprochenen Kindern in einer Studie über Aufmerksamkeitsstörung, Hyperaktivität und Symptomen von sleep-disordered breathing. Ein per Post zugesandter Fragebogen über Schnarchen in früher Kindheit und Schulleistungen bei Teenagern [31] erreichte eine Quote von 79,4% verwertbarer Materialien bei 2001 verschickten Fragebögen. Eine weitere Studie [53] mit 1099 versendeten Fragebogen an Eltern über Schlafgewohnheiten und Schlafstörungen in Verbindung mit einer Befragung der Kinder und ihrer Lehrer erzielte eine Teilnahme von 494 (46,9%) Vor- und Grundschulkindern an der Studie. In einer longitudinalen Studie über die Prävalenz und Entwicklung von Parasomnien [43] wurden von 2000 möglichen Teilnehmern in 67,7% der Fälle verwertbare Fragebögen zurückgeschickt. Ali et al. [2]

erhielt von 996 versendeten Fragebögen über Atmungsstörungen im Schlaf 782 (78,5%) zurück, wobei hier ein Erinnerungsschreiben verschickt wurde, wenn keine Antwort kam. Anhand dieser Fragebögen wurde eine Hochrisikogruppe für schlafbezogene Atmungsstörungen gebildet, bei denen eine nächtliche Videoaufnahme mit Pulsoxymetrie durchgeführt werden sollte. Von daraufhin schriftlich und telefonisch kontaktierten 73 Familien nahmen 66 (90%) der kontaktierten Kinder der Hochrisikogruppe und 75% der Kinder einer Kontrollgruppe an den nächtlichen Aufzeichnungen teil. Ferreira et al. [23] erreichte in einer Studie über Schnarchen an portugiesischen Grundschulen eine Antwortrate von 71,5 %. Vergleichbar mit unserer Studie wurden die Fragebögen in der Schule den Schülern für die Eltern mitgegeben. Alle diese Antwortraten sind vergleichbar hoch oder höher als die der unsrigen Studie, doch muss bedacht werden, dass in den meisten Fällen nur ein Fragebogen von den Eltern ausgefüllt werden sollte. In unserer Studie gaben Eltern außerdem ihr Einverständnis für eine nächtliche Pulsoxymetrie und die Herausgabe eines aktuellen Schulzeugnisses durch das Schulsekretariat.

Zeugnisse und Prävalenz schlechter Schulleistungen

Zum Vergleich der hier erhobenen Daten über die Prävalenz schlechter Schulleistungen ließen sich keinerlei Vergleichsdaten in der Literatur über Schlafstörungen und schlafbezogenen Atmungsstörungen und deren Auswirkungen finden. Wenn Auswirkungen auf Schulleistungen beschrieben wurden, dann z.B. als grobe Bewertung der Schülerleistungen als gut, durchschnittlich oder schlecht [12] [45] [47] oder der Schulerfolg wurde daran gemessen, ob ein Kind eine Klasse wiederholt hat [38]. Gozal et al. [31] verglich Schüler des schlechtesten Klassenviertels mit den besten 25% der Klasse in Bezug auf Schnarchen in früher Kindheit und in einer weiteren Studie von Gozal et al. [30] wurden die unteren 10% des Klassenquerschnitts ermittelt, bei denen ein erhöhtes Risiko für Hypoxämien im Schlaf festgestellt wurde.

Anfangs verfolgten wir in unserer Studie einen ähnlichen Auswertungsansatz für die Definition schlechter Schulleistungen. Die Schüler des unteren Lei-

Diskussion

stungsviertels oder -hälfte wurden ermittelt und diese mit den besseren Schülern verglichen. Es zeigte sich jedoch eine schlechte Trennschärfe der Daten und eine große Ungenauigkeit der Definition „schlechtere Hälfte oder Viertel“. So gehörten gerade 25% (im Fach Deutsch) bis 33% (Mathematik) der Teilnehmer der Studie zu der „schlechteren Hälfte“ und lediglich 8,7% (Rechtschreibung) bis 13,2% (Mathematik) der Teilnehmer zum unteren Leistungsviertel. Ein Schüler mit der Note 3 konnte in einer Klasse mit dieser Zensur zur besseren und in einer anderen Klasse zur schlechteren Hälfte gehören, oder wenn in einer Klasse mit 20 Kindern 8 Kinder die schlechtmöglichste Note 4 hatten, entstand dadurch in dieser Klasse gar kein schlechtestes Viertel für dieses Fach. Für den schulischen Werdegang der Kinder ist aber nicht wichtig, wie gut oder schlecht sie im Vergleich mit ihren Klassenkameraden sind, sondern ob sie mit ihrem Zeugnis versetzt werden, oder welche weitere Schulstufe (Gymnasium, Real- oder Hauptschule) sie einschlagen können. Deshalb wurde der Weg der „relativen Leistungen“ zugunsten der „absoluten Zensuren“ verlassen.

Die Grundlagen der Bewertung der einzelnen Schulfächer sind für die Grundschullehrer in der Regel durch entsprechende Leitlinien oder Empfehlungen festgelegt. In Mathematik werden in der dritten und vierten Klasse bis zu 8 Klassenarbeiten im Jahr geschrieben. Diese fließen entscheidend gemeinsam mit der mündlichen Beteiligung in die Zeugnisnote ein. Die Deutschnote wird dagegen von wesentlich mehr Einzelfaktoren beeinflusst, dazu gehören ca. 4 Aufsätze pro Jahr, Grammatik, Formulieren, Ausdruck, Lesevermögen, Hausaufgaben und mündliche Mitarbeit. In der Note der Rechtschreibung sind vor allem Diktate enthalten, die teilweise auch vorher geübt werden. In Schriftform wird bewertet, wie sauber Hausaufgaben angefertigt werden, ob sie leserlich und schön geschrieben sind. Diese Zensur wird unabhängig vom Inhalt und der Mitarbeit eines Kindes vergeben und darum können hier auch solche Schüler eine gute Note erzielen, die in anderen Fächern schwach sind. Das Fach Sachunterricht ist ein allgemeinbildendes Fach, in dem verschiedene Themen behandelt werden, für die sich Kinder meistens interessieren. In den

Klassenarbeiten geht es in erster Linie darum, Inhalte wiedergeben zu können. Zum Sozialverhalten gehört das Selbstwertgefühl und die Grundstimmung des Schülers, seine Kontaktfähigkeit, die Zusammenarbeit mit anderen Kindern, Verhalten in Konfliktsituationen und seine Hilfsbereitschaft. In die Zensur des Arbeitsverhaltens fließen die allgemeine Arbeitsbereitschaft, die Ausdauer, die Konzentrationsfähigkeit, das Arbeitstempo, die Beteiligung am Unterricht und das Arbeitsverhalten (Sorgfalt, Fehler und Selbständigkeit) bei schriftlichen Arbeiten und der Erledigung der Hausaufgaben ein [36] [64]. Im Ganzjahreszeugnis sind zum Teil auch die Zensuren des Halbjahreszeugnisses enthalten.

Einfluss des Geschlechts

Das Phänomen, dass Jungen in fast allen Fächern schlechtere Zensuren erbringen, als Mädchen, wurde kürzlich im Spiegel [74] sehr anschaulich beschrieben. So lägen die Mädchen besonders beim Lesen und beim Textverständnis vorn, wobei die Jungen nur in den Fächern Mathematik, Chemie und Physik noch einen leichten Leistungsvorsprung hätten. Pädagogen ertappen sich dabei, dass sie es den Mädchen leichter machen, weil diese es ihnen leichter machten: „Sie rüpel weniger, plustern sich nicht so auf, haben oft lesbarere Handschriften und organisieren verlässlich das Drumherum vom Tafelputzen bis zum Klassenfest. Sie zeigen insgesamt schulangepasstes Verhalten.“ So würden bereits in der Grundschule mehr Jungen als Mädchen (1,8% versus 1,6%) eine Klasse wiederholen, an Gymnasien 3,4% versus 2,3%, an Realschulen sogar 6,2% versus 4,9% und an Hauptschulen 4,6% versus 3,5% (Stand Schuljahr 2002/ 2003). So sei inzwischen der Anteil der Jungen, die keinen oder nur einen Hauptschulabschluss erlangten bereits wesentlich größer, während ein ständig wachsender Anteil von Mädchen einen Realschulabschluss erhält und seit 1992 ständig mehr Mädchen das Abitur ablegen. So sorgen sich Pädagogen bereits um die Männer von morgen und rufen eine „Jungenkatastrophe“ aus, nachdem jahrzehntelang vor allem Mädchen in der Schule besonders gefördert wurden [74].

Diskussion

Dieser Geschlechterunterschied in Bezug auf Schulprobleme wird aber nicht überall berichtet. So liegt eine Studie aus den USA vor, in der kein Geschlechterunterschied bei Kindern mit Lernproblemen beschrieben wird [28].

Einfluss der Herkunft der Kinder

Der Schulabschluss der Eltern zeigte eine enge Assoziation mit den Schulleistungen der Kinder. Der Anteil von Schülern mit schlechten Schulleistungen war bei Kindern von Eltern mit Volks-, Hauptschul- oder ohne Schulabschluss 3 bis 4mal höher als der Anteil von Schülern mit schlechten Schulleistungen von Eltern mit einem abgeschlossenen Fach-/ Hochschulstudium. Nach der jüngsten Pisa-Studie (2004) wurde beschrieben: „In keinem anderen vergleichbaren Staat der Welt hängt der Schulerfolg so stark von Einkommen und Vorbildung der Eltern ab wie in Deutschland. Das deutsche Schulsystem versagt [...] bei der Förderung von Arbeiter- und Migrantenkindern. Bei gleicher Begabung hat ein Akademikerkind in Deutschland eine mehr als dreimal so große Chance das Abitur zu erlangen, als ein Facharbeiterkind [22].“ Auch wenn unsere Daten nicht die Begabung eines Kindes darstellen, so bestätigen sie dennoch die Erkenntnisse aus der Pisa-Studie [20], indem sie bei höherer Eltern-Bildung eine Tendenz zu besseren Schulleistungen der Kinder zeigen.

Einfluss des Alters der Kinder

Weiterhin konnte dargestellt werden, dass vor allem die älteren Kinder einer Klasse schlechte Schulleistungen erbrachten. Dieser Trend zeigte sich in sämtlichen Schulfächern, einschließlich Arbeits- und Sozialverhalten. Zu dieser Gruppe gehörten mit hoher Wahrscheinlichkeit die Kinder, die wegen schlechten Arbeitsverhaltens oder mangelnden Deutschkenntnissen ein Schuljahr wiederholt haben. So verdreifachte sich der Anteil schlechter Schüler unter den älteren Kindern (>9 Jahre) im Vergleich zu den Neunjährigen in diesem Fach. Ebenso verdreifachte sich der Anteil der Schüler mit schlechtem Arbeitsverhalten im Vergleich dieser zwei Altersgruppen. Sicherlich gibt es noch viele andere Gründe für das Sitzenbleiben, z.B. soziale oder andere gesundheitliche Belastungen, doch sind diese Faktoren nicht Bestandteil dieser Studie.

Prävalenz schlafbezogener Atmungsstörungen

Häufiges Schnarchen (Antwortmöglichkeit häufig und immer) wurde bei 10,1% der Kinder beschrieben, es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen der Schnarchhäufigkeit bei Jungen und Mädchen. Diese Angaben waren vergleichbar mit den Daten aus weiteren Studien, in denen Prävalenzen von 4,9% bis 13,7% [3] [12] [23] [28] [31] [50] [57] [61] [69] [72] beschrieben wurden. In den genannten Studien wurden 5 mal Prävalenzen über 10% und 5 mal unter 10% genannt, in 6 der 10 Studien wurde häufiges Schnarchen in 8-12% der untersuchten Kinder beobachtet. In einigen Studien wurde das Auftreten des Schnarchens dieser Altersgruppe unabhängig vom Geschlecht beschrieben [12] [28] [63], andere berichteten bereits im Kleinkind- und Grundschulalter von einem Überwiegen der schnarchenden Jungen [53] [57] oder auch Mädchen [69].

Atemaussetzer wurden bei 3,5 % und schwere Atmung im Schlaf bei 3,6% der Kinder erwähnt. Diese beiden Symptome wurden selten in populationsbasierten Studien anhand von Fragebögen eruiert. So beobachteten 1,2% - 3,8% der Eltern bei ihren Kindern Atemaussetzer [12] [28] [53] [61] und lediglich 0,9% beschrieben eine häufig auftretende erschwerte Atmung im Schlaf [69]. Im Zusammenhang mit Untersuchungen von Kindern, die möglicherweise an einer schlafbezogenen Atmungsstörung oder OSAS leiden, wurden diese Symptome häufiger beschrieben [11] [12], doch sind diese Daten nicht mit unseren vergleichbar.

Schlafbezogene Atmungsstörungen und Schulleistungen

Kinder, die häufig schnarchten zeigten ein deutlich erhöhtes Risiko, schlechte Schulleistungen in den Fächern Mathematik, Rechtschreibung und Sachunterricht zu erbringen. Dieses Risiko wurde mit zunehmender Schnarchfrequenz größer. Die Durchschnittsnote der immer schnarchenden Kinder lag in diesen drei Fächern deutlich über denen der Klassenkameraden, die nie schnarchten (Differenz in Mathematik 0,71, Rechtschreibung 0,62 und Sachunterricht 0,59). Kinder, deren Eltern Atempausen beobachteten, hatten ein signifikant erhöhtes

Diskussion

Risiko für schlechte Leistungen in den Fächern Rechtschreibung und Sozialverhalten. Eine angestrenzte Atmung im Schlaf war ebenfalls assoziiert mit schlechteren Leistungen in Mathematik und einem Trend für schlechtere Schulleistungen in Rechtschreibung. Hier zeigte sich vergleichbar mit der Frage nach Schnarchen ein Dosis-Wirkungs-Gradient, also eine Erhöhung des Risikos für schlechte Leistungen bei zunehmender Häufigkeit des Auftretens von angestrenzter Atmung im Schlaf. Dieser Trend zeichnete sich auch in den Berechnungen der Durchschnittsnoten ab. Interessanterweise traten in den Fächern Deutsch und Schrift+Form keine Assoziationen von schlafbezogenen Atmungsstörungen und schlechten Schulleistungen auf. Möglicherweise beeinflussen diese Störungen spezielle kognitive Leistungen, die in unterschiedlicher Gewichtung in die Zensuren einfließen. So basiert die Note in Mathematik und Rechtschreibung fast ausschließlich auf den Ergebnissen schriftlicher Arbeiten, die unter hoher Konzentration erstellt werden, während die Deutschnote aus vielen Aspekten zusammengesetzt wird und dadurch Kompensationsmöglichkeiten bestehen.

In einem weiteren Schritt wurde für diese drei Symptome nach dem Vorbild von Brouillette et al. [11] ein OSA-Score berechnet, in dem ein gemeinsames Auftreten von mehreren Symptomen oder eine große Häufigkeit des Auftretens einzelner Symptome zu einem hohen Score führte. Ein positiver Score galt mit hoher Wahrscheinlichkeit als hinweisend auf ein bestehendes OSAS [11]. Hier zeigte sich größtenteils übereinstimmend mit den oben genannten Ergebnissen eine Erhöhung des Risikos für schlechte Schulleistungen in den Fächern Mathematik, Rechtschreibung und Sachunterricht bei zunehmendem OSA-Score. Eine Inkonsistenz zeigt sich für das Fach Rechtschreibung, wo bei steigendem OSA-Score und steigendem Anteil schlechter Schüler sich bei positivem OSA-Score ein leicht sinkendes odds ratio zeigt. Bei genauer vergleichender Betrachtung der Berechnungen der odds ratios im Vergleich der Berechnungen der Durchschnittsnoten fällt auf, dass diese Inkonsistenzen nicht parallel laufen. Das liegt an der unterschiedlichen Rechenmethode. So wird anhand der odds ratios ein erhöhtes Risiko für schlechte Schulleistungen (definiert als Note ≥ 4)

Diskussion

dargestellt, während die Berechnung der Durchschnittsnote jede einzelne Zensur (Note 1-6) einbezieht. So kann bei sinkendem Anteil schlechter Schüler bei positivem OSA-Score (z.B. Fach Deutsch) dennoch die Durchschnittsnote schlechter werden (um 0,22 Notenwerte).

Bei isolierter Betrachtung der einzelnen Symptome für schlafbezogene Atmungsstörungen konnte die alleinige Frage nach Schnarchen den konkretesten Hinweis auf ein erhöhtes Risiko für schlechte Schulleistungen geben. Als ein Symptom, das oft in Verbindung mit schlafbezogenen Atmungsstörungen diskutiert wird, konnte Tagesmüdigkeit eine starke Assoziation mit schlechten Schulleistungen, besonders Mathematik, Deutsch, Rechtschreibung und Sachunterricht aufzeigen.

An dieser Stelle stellt sich die Frage, ob es einen direkten kausalen Zusammenhang zwischen Schnarchen oder den anderen schlafbedingten Atmungsstörungen und schlechten Schulleistungen gibt. Faktoren, die diesen Zusammenhang wahrscheinlicher machen, sind ein biologischer Gradient, ein enger zeitlicher Zusammenhang und eine starke Assoziation von häufigem Schnarchen mit entsprechenden Tagessymptomen.

Es gibt bereits einige Untersuchungen, die bestätigen, dass schnarchende Kinder häufiger unter Lernproblemen leiden und ein erhöhtes Risiko für schlechte Schulleistungen haben [12] [28] [47], doch unsere Studie ist die erste, die einen Gradienten zwischen Schnarchhäufigkeit und einem Risiko für schlechte Schulleistungen in einzelnen Fächern aufzeigt. Ein ähnlicher Dosis-Wirkungs-Effekt zeigte sich bereits in einer Studie über hyperaktive Kinder, bei denen vermehrtes Schnarchen mit einem erhöhten (schlechteren) Hyperaktivitätsindex assoziiert war [16] oder in einer Studie mit erwachsenen Teilnehmern, in der sich die Schnarchhäufigkeit direkt proportional zur Tagesschläfrigkeit der Betroffenen darstellte [29]. Dagegen existiert auch eine Studie, die nicht bestätigen kann, dass vermehrtes Schnarchen mit schlechteren Schulleistungen assoziiert ist [23]. In diesem Fall wurden die Leistungen von den Lehrern für

Diskussion

jeden Schüler allgemein eingeteilt auf einer Skala von 1=ungenügend bis 5=sehr gut. Da nicht zwischen einzelnen Fächern differenziert wurde ist es möglich, dass durch eine zu grobe Einteilung der Schulleistungen Unterschiede zwischen den Gruppen unbemerkt blieben.

Während der Datensammlung bestand nur eine geringe zeitliche Differenz zwischen der Befragung bezüglich der Atmungsstörungen im Schlaf und den Schulleistungen. Im Zeugnis tauchen die Zensuren auf, die während eines halben Jahres gesammelt wurden, während die Befragung nach Symptomen wie Schnarchen und Tagesmüdigkeit bis zu einem halben Jahr nach der letzten Zeugnisvergabe stattfand. Unklar ist, wie lange das Schnarchen schon bestand, wie häufig es in der Vergangenheit ein Problem darstellte und seit wann es die kognitiven Fähigkeiten beeinflusst. So könnten bereits frühkindliches Schnarchen und Infekte zu einer Entwicklungsverzögerung im kognitiven Bereich geführt haben, die bis ins Grundschulalter nicht wettgemacht werden konnten. Diese Vermutung wird durch eine Studie von Gozal et al. [31] unterstützt, die bei schlechten Schülern überproportional häufig eine Vergangenheit mit häufigem Schnarchen im Kleinkindalter feststellte. Dagegen zeigt eine weitere Studie von Gozal et al. [30] einen ebenfalls engen zeitlichen Zusammenhang zwischen Atmungsstörungen im Schlaf und Schulleistungen auf. So hatten Kinder, die zu den schlechtesten 10% der Klasse gehörten, häufig Gas-austauschstörungen im Schlaf. Wurden diese kausal chirurgisch therapiert (Adenotonsillektomie), verbesserten sich im folgenden Schuljahr die Schulleistungen signifikant. Die Kinder, die sich keiner Therapie unterzogen, hatten weiterhin schlechte Schulleistungen.

Potentielle Mediatoren, durch die Atmungsstörungen im Schlaf zu schlechten Schulleistungen führen können, sind Tagesschläfrigkeit, Verhaltensauffälligkeiten, neurokognitive Defizite und Hörprobleme. Verhaltensauffälligkeiten wie vermehrte Unaufmerksamkeit [2] [9], Hyperaktivität [3] [12] [15] [16] [34] [47], Unruhe [27] [57], unsoziales Verhalten [34] mit Gereiztheit [23] und Aggressivität [4] genauso wie Tagesschläfrigkeit [2] [23] [28] [34] [47] [63] und niedrigere

Diskussion

Gedächtnisleistungen [9] sind wiederholt bei Kindern beschrieben worden, die regelmäßig schnarchen oder an OSAS leiden.

Genaue Mechanismen, wie Atmungsstörungen im Schlaf zu problematischem Verhalten und schwachen Schulleistungen führen sind unklar, aber intermittierende Hypoxämien, alveoläre Hypoventilation, wiederholte Arousal-Reaktionen, die zu kurzen Schlafunterbrechungen führen und andere physiologische Veränderungen, die mit Atmungsstörungen im Schlaf assoziiert sind, können hier eine wichtige Rolle spielen [16] [31]. Umgekehrt können Schulleistungsprobleme und Leistungsdruck die Kinder so sehr belasten, dass sie als mögliche Ursache für schlechten Schlaf genannt werden [82].

In einem kürzlich veröffentlichten Artikel von Beebe und Gozal [6] wird ein Modell vorgestellt, welches nächtliche Atmungsstörungen und Tagessymptome wie kognitive Defizite und Verhaltensdefizite verbinden und erklären soll. Es beschreibt, dass die bei einem OSA typischen Schlafunterbrechungen und intermittierenden Hypoxämien zu einer Unterbrechung der Erholungsfunktion des Schlafs sowie zu einer Unterbrechung der zellulären und chemischen Homöostase im Gehirn führen. Als Folge trete eine Dysfunktion des präfrontalen Cortex und der hierin enthaltenen Zentren für die Bewältigung komplexer Aufgaben des täglichen Lebens auf. Die resultierenden Tagessymptome wären u.a. Aufmerksamkeitsstörungen, emotionale Labilität, Hyperaktivität und Beeinträchtigung kognitiver Funktionen [6].

Inwieweit dieses Modell auf schnarchende Kinder ohne intermittierende Hypoxämien übertragbar ist, bleibt offen. Gottlieb et al. [29] beschrieb in einer großen Gruppe von erwachsenen Schnarchern, von denen ein Teil auch polysomnographisch nachgewiesene Apnoen und Hypopnoen im Schlaf zeigte, dass ein Ansteigen der Schnarchhäufigkeit zu einer Zunahme der Tagesschläfrigkeit führte. Ebenso führte eine Vermehrung von Apnoen und Hypopnoen im Schlaf zu einer Zunahme der Tagesschläfrigkeit. Beide Effekte waren jeweils unabhängig voneinander. Häufiges Schnarchen, auch ohne Apnoen und

Diskussion

Hypopnoen, verursachte Tagesschläfrigkeit. Das zeigt, dass bereits milde Atmungsstörungen im Schlaf (Schnarchen ohne Sauerstoffänderungen) zu Tagesschläfrigkeit führen. Dennoch liegt die Vermutung nahe, dass Schnarcher im Schlaf regelmäßig Sauerstoffentsättigungen erleben, auch wenn diese nicht durch eine einmalige nächtliche Blutsauerstoffmessung belegt werden können. So wiesen in einer Studie von Corbo et al. [19] Schnarcher signifikant höhere Hämoglobinwerte auf als eine vergleichbare Kontrollgruppe von Nichtschnarchern, was hinweisend auf rezidivierende Hypoxämien ist.

In dieser Arbeit wurde nicht weiter differenziert, ob die schnarchenden Kinder noch an anderen Krankheiten, an nächtlichen Sauerstoffentsättigungen oder einem manifestem OSAS litten, welche eventuell einen stärkeren Einfluss auf die Schulleistungen haben könnten. Dennoch kann vermutet werden, dass bereits alleiniges Schnarchen enorme Auswirkungen auf die kognitive Leistungsfähigkeit der Kinder hat. Ähnliches berichtet Weissbluth et al. [81] über eine Gruppe von Kindern, die Schulprobleme, Verhaltens- oder Entwicklungsstörungen hatten, die aber auf keine andere zugrundeliegende Erkrankung oder Behinderung zurückzuführen waren. Sie boten im Vergleich zu einer Kontrollgruppe signifikant häufiger Symptome wie Schnarchen, schwere Atmung und Mundatmung im Schlaf.

Als Folge der Atmungsstörungen im Schlaf wird vermutet, dass Schnarchen zu kleinen Schlafunterbrechungen oder auch Arousals führt [34], die nicht immer im messbaren Bereich liegen, sich aber in vermehrter Bewegung als Hinweis auf unruhigen Schlaf äußern [2] [4] [29]. So zeigte eine Studie von Bennet et al. [7], dass diese im EEG (Elektroenzephalogramm) nachgewiesenen Arousals signifikant assoziiert waren mit Tagesschläfrigkeit und deren Verbesserung nach einer 4wöchigen nCPAP-Therapie (nasal continuous positive airway pressure). Als ein vom EEG unabhängiger Marker konnten nächtliche Bewegungen den deutlichsten Hinweis zur Vorhersage von Tagesschläfrigkeit geben und die Schwere der kurzen Schlafunterbrechungen bei Atmungsstörungen im Schlaf darstellen.

So könnte Schnarchen dazu führen, dass die Betroffenen schlecht oder unruhig schlafen [3] [27] und am nächsten Morgen nicht erfrischt aufwachen. Als Folge des nicht erholsamen Schlafes könnte Tagesschläfrigkeit oder –müdigkeit zu weiteren Tagessymptomen führen, z.B. Verhaltensauffälligkeiten. Umgekehrt besteht die Möglichkeit, dass Verhaltensauffälligkeiten zu vermehrter Tagesmüdigkeit führen. Kinder, die unter diesen Symptomen leiden, haben es in der Schule schwerer sich auf den Unterricht zu konzentrieren, wenden ihre Aufmerksamkeit schnell wechselnden Angelegenheiten zu oder aktivieren sich, um wach zu bleiben [16]. Da ein gewisser Grad an Aufmerksamkeit benötigt wird, um gehörte Informationen optimal verarbeiten zu können, leidet die Merkfähigkeit durch die wegen der Tagesschläfrigkeit verminderten Aufmerksamkeit, die Schüler behalten weniger Wissen, erreichen schlechtere Schulleistungen und zeigen in entsprechenden Tests niedrigere Intelligenz-Scores [9]. Tatsächlich bleibt weiterhin unklar, ob Atmungsstörungen im Schlaf einen direkten Effekt auf das Lernen haben, oder ob schlechtere Schulleistungen ein sekundäres Phänomen zu Verhaltensauffälligkeiten sind.

Schnarcher leiden häufiger als Nichtschnarcher an Gesundheitsproblemen, besonders Infekte der oberen Luftwege wie Tonsillitis, Adenoiditis und Otitis media [11] [23] [57] [69]. Sie haben häufig eine Anamnese von vergrößerten Tonsillen [2] [19]. Als Folge können rezidivierende oder persistierende Hörprobleme [11] bestehen. Wenn bereits im Kleinkindalter vermehrt Mittelohrentzündungen auftreten, können die betroffenen Kinder ein signifikant erhöhtes Risiko für schlechtere kognitive Leistungen und linguistische Fähigkeiten im Schulingangsalter haben [73]. So liegt die Vermutung nahe, dass gerade in diesem wichtigen Entwicklungsstadium in den ersten drei Lebensjahren bereits geringe Hörverluste durch Mittelohrerkrankungen zu einer Entwicklungsverzögerung der kognitiven Fähigkeiten und der Sprachentwicklung führen [73]. Im Grundschulalter haben Mittelohrerkrankungen keinen entscheidenden Einfluss mehr auf das Lesevermögen [67]. Hier scheint die generelle Prävalenz von Hörstörungen bei schnarchenden Kindern gering zu sein, in einer Studie betraf es

Diskussion

lediglich eines von 23 Kindern (4,3%) [4], und auch in unserer Studie dürfte es als Ursache für schlechte Schulleistungen eine untergeordnete Rolle spielen.

Bei Betrachtung der Daten fällt auf, dass der größte Risikofaktor für schlechte Schulleistungen der Bildungsstand des Elternhauses ist. Kinder aus Arbeiterfamilien, einkommensschwachen Familien und Familien mit geringerer elterlicher Bildung zeigten häufiger Symptome von Atmungsstörungen im Schlaf [2] [47] und anderen Schlafstörungen [62], auch wenn diese Unterschiede nicht immer signifikant waren [19]. Unsere Daten zum Zusammenhang zwischen Schnarchen und Schulleistungen wurden für diese Einflussfaktoren jedoch korrigiert. Weiterhin wird beschrieben, dass rauchende Eltern im Haushalt des Kindes einen Risikofaktor für Schnarchen [2] [18] [19] [31] und gestörten Schlaf darstellen [62], unabhängig von der sozialen Klasse [2], aber dass sie kein unabhängiger Risikofaktor für schlechte Schulleistungen sind [31]. Pathophysiologisch gesehen kann Rauchen eine Inflammation und Ödembildung der Schleimhäute bewirken, zu einer Verengung der Luftwege im Pharynx führen und so Schnarchen verursachen [19].

Insgesamt sind die Zusammenhänge zwischen Bildungsstand der Eltern, Rauchen im Haushalt der Kinder und ihre Auswirkungen auf das Schnarchen eng miteinander verknüpft und bedingen sich teilweise gegenseitig. Ihr Einfluss auf die Schulleistungen der Kinder ist unterschiedlich, wobei Schnarchen auch unabhängig von den Gegebenheiten des Elternhauses zu schlechteren neurocognitiven Leistungen führt [9] [81]. Weitere Risikofaktoren für Schnarchen und Auswirkungen auf die Gesundheit der Betroffenen wurden bereits anhand der in dieser Studie ermittelten Daten beschrieben [33] [79] [80], sind aber nicht Bestandteil dieser Arbeit.

Einen entscheidenden Hinweis auf einen kausalen Zusammenhang zwischen Schnarchen, Gesundheitsproblemen und Tagessymptomen geben die Studien, die die Situation vor und nach einer Therapie beschreiben. Da im Kindesalter die adenotonsilläre Hypertrophie zu den Hauptursachen des Schnarchens ge-

hört, setzen Therapieempfehlungen an dieser Stelle zuerst an und befürworten bei gegebenem Anlass die Adenotonsillektomie [5]. Kinder mit adenoiden Vegetationen erscheinen postoperativ hinsichtlich ihrer geistigen Leistungsfähigkeit oft „wie umgewandelt“ [56]. So führte bei Kindern mit OSAS oder Schnarchen ohne OSAS eine Adenotonsillektomie dazu, dass sie postoperativ nicht mehr schnarchten, ruhiger schliefen [4] und weniger Apnoen hatten [42]. Besonders bei Kleinkindern führte diese Therapie nach vorangegangenen Gedeihstörungen zu einem Wachstumsschub mit Gewichtszunahme und einem Rückgang von Infekten der oberen Luftwege [10] [34].

Weiterhin zeigte sich auch eine Normalisierung der durch OSAS verursachten Tagessymptome wie Tagesmüdigkeit [34], Hyperaktivität, Unaufmerksamkeit und aggressivem Verhalten [4] und Verbesserungen der Schulleistungen konnten erzielt werden [30]. Ali et al. [4] beschrieb auch bei Schnarchern, denen kein OSAS nachgewiesen wurde, einen Rückgang der Hyperaktivität und weniger Bewegungen im Schlaf. Das heißt, dass die Behandlung von bereits leichteren atmungsbedingten Schlafstörungen einen messbaren positiven Effekt auf das Tagesverhalten hat. Chervin et al. [16] berechnete, dass bei Schnarchern, die hyperaktives Verhalten haben, mit einer Wahrscheinlichkeit von 53% durch die Therapie des Schnarchens sich auch die Hyperaktivität bessern würde. Eine Adenoidektomie ohne Tonsillektomie erhöhe laut Corbo et al. [19] das Risiko für Schnarchen und sei als alleinige Therapie nicht suffizient und eine Tonsillektomie erhöhe das Risiko von Schnarchen während einer Erkältung. Bei übergewichtigen Kindern kann auch eine deutliche Gewichtsreduktion als alleinige Therapie zu einem Rückgang von OSAS-Symptomen führen [42].

Die Diagnose OSAS allein anhand von Fragebögen zu stellen und zu primärem Schnarchen abzugrenzen ist nicht möglich [13], als Goldstandard gilt weiterhin die Polysomnographie [5]. In den vorliegenden Daten haben wir lediglich den Zusammenhang anhand von Fragebögen erhobenen OSAS-assoziierten Symptomen und deren mögliche Verbindung zu schlechten Schulleistungen unter-

sucht. Es wurde nicht differenziert, ob einige der schnarchenden Kinder ein diagnostiziertes OSAS haben oder unter nächtlichen Sauerstoffentsättigungen leiden. Dieses Vorgehen sollte zeigen, inwieweit durch die alleinige Befragung der Eltern bereits eine Vorhersage auf ein erhöhtes Risiko für schlechte Schulleistungen aufgrund von Symptomen schlafbezogener Atmungsstörungen getroffen werden kann. So ist eine Überbewertung des Einflusses dieser Symptome auf die Schulleistungen möglich, doch zeigen bereits veröffentlichte Berichte dieser Studie, dass diese Überbewertung nicht allzu groß sein kann, da auch Schnarcher, die in einer Heimpolygraphie keine Sauerstoffentsättigungen zeigten, zu schlechteren Schulleistungen neigten [77].

Die Bewertung der schlafbezogenen Atmungsstörungen durch die Eltern ist ebenfalls zahlreichen Fehlerquellen unterworfen. Da die Fragen ganz am Anfang des Elternfragebogens standen und besonders hervorgehoben wurden, ist es möglich, dass Eltern diese Symptome überbewertet haben, abhängig davon, ob ihr Kind in der Schule schlecht ist, oder ob diese Symptome generell in der Familie schon einmal ein Problem dargestellt haben. Weiterhin könnten Symptome wie Schnarchen auch unbemerkt geblieben sein. In diesem Fall würde eine Unterschätzung dieses Symptoms zu einer Unterschätzung der Stärke der Assoziation mit schlechten Schulleistungen führen.

Die Definition für schlechte Schulleistungen wurde etwas willkürlich gewählt und korrespondiert ungefähr mit der niedrigsten Quintile einer Klasse. Sie entspricht keinem der anerkannten Testverfahren, die die kognitive Leistungsfähigkeit von Kindern bestimmen soll. Dennoch hat die Benutzung von Lehrereinschätzungen in vergangenen Studien ihre Berechtigung gefunden, um Beziehungen zwischen biologischen Risiken und Schulleistungen zu bestimmen [31] [30]. Lehrer variieren in ihren Kriterien, die sie benutzen, um eine Schulleistung zu beurteilen. Einige Variationen können auf diese Weise zustande gekommen sein. Aus diesem Grund wurden in der logistischen Regression die Berechnungen nach Klassenzugehörigkeit adjustiert, um den Einfluss dieses Faktors auf die Ergebnisse zu minimieren. Da die Zeugnisnoten zum Zeitpunkt der Datenerhebung

bereits feststanden, ist von einer bewussten Einflussnahme der Lehrer nicht auszugehen.

Obwohl in den Berechnungen zahlreiche Einflussfaktoren berücksichtigt wurden, kann nicht ausgeschlossen werden, dass weitere Faktoren, die wir in der Studie nicht untersucht haben, einen wesentlichen Einfluss auf die Ergebnisse haben. So können zum Beispiel Verhaltensauffälligkeiten wie Aufmerksamkeitsstörungen oder Hyperaktivität einen entscheidenden Einfluss auf die Schulleistungen und auf die Schlafqualität ausüben. Es besteht die Möglichkeit, dass die Schlafstörungen lediglich als Folge der Verhaltensauffälligkeiten mit schlechten Schulleistungen assoziiert sind. Aufgrund unseres Studiendesigns können wir nicht abschließend beurteilen, ob Schnarchen schlechten Schulleistungen vorausgeht. Solche zeitlichen Zusammenhänge darzustellen, ist ein weiteres Kriterium um Kausalität zu demonstrieren. Die Möglichkeit, dass schlechte Schulleistungen zu Schnarchen führten, oder dass beide durch eine nicht untersuchte dritte Variabel hervorgerufen wurden, kann nicht ausgeschlossen werden.

Prävalenz weiterer Schlafstörungen

Häufige Einschlafprobleme (5-7x pro Woche) der Kinder wurden von 17,9% der Eltern dokumentiert. Sie werden insgesamt öfter berichtet, als in anderen Studien beschrieben. Dort wurden Häufigkeiten von 4,9%-14,0% beobachtet [8] [38] [53] [55] [72]. Es muss dennoch bedacht werden, dass sehr unterschiedliche Definitionen benutzt wurden, um ein Phänomen als Störung zu bezeichnen. So besteht in unserer Studie bereits bei einer Einschlafdauer von >20 Minuten eine Einschlafstörung, während eine Einschlafzeit von 20 Minuten sowohl bei Grundschulkindern als auch bei Teenagern als durchschnittlich gelten kann [1] [69]. In anderen Studien liegt erst ab einer Einschlafdauer von >30 [38] [72] oder >45 Minuten [60] eine Störung vor. Als extremste Antwortmöglichkeit konnten Einschlafschwierigkeiten als „schweres Schlafproblem“ [55] benannt werden, welches ein kraftvollerer Ausdruck ist als die von uns gewählte Skalierung von „nie-selten/ manchmal“ und maximal „oft“. Dadurch ist in unserer

Diskussion

Studie die Hemmschwelle, die extremste Antwortmöglichkeit anzukreuzen insgesamt niedriger und Einschlafstörungen erscheinen häufiger als Problem, als es in anderen Studien dargestellt wird.

Häufige Durchschlafstörungen („Aufwachen in der Nacht“ 5-7x pro Woche) wurden von 6,3% der Eltern bei ihren Kindern beobachtet. Diese Zahlen sind vergleichbar mit den Daten aus anderen Studien, die Prävalenzen von 3,2%-14,0% [8] [38] [53] [55] [57] [72] beschreiben. Die Unterschiede in der Definition des Problems haben sich im Vergleich zu den Beschreibungen der Einschlafstörungen nicht geändert, dennoch fällt auf, dass hier keine scheinbare Überschätzung der Prävalenz von Durchschlafstörungen vorliegt. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass Eltern ihre Kinder öfter beobachten, nachdem diese ins Bett gegangen sind, um zu sehen ob sie schon schlafen. Dadurch bekommen Eltern auch ein gutes Gefühl dafür, wie lange ihre Kinder zum Einschlafen brauchen und ob sie ein Problem damit haben. Wenn die Kinder bereits schlafen und die Eltern selber zu Bett gehen, bekommen sie nur die Durchschlafprobleme ihrer Kinder mit, wenn diese sich deshalb bemerkbar machen. Wachen die Kinder nachts auf, bleiben aber ruhig im Bett liegen, wissen die Eltern oft nichts davon. So liegt die Vermutung nahe, dass Eltern die Durchschlafprobleme ihrer Kinder unterschätzen und erst wenn sich die Kinder bemerkbar machen auch wirklich als Problem wahrnehmen. Die Unterschiede der Definitionen einer Durchschlafstörung verkleinern sich dadurch und die Ergebnisse der verschiedenen Studien werden vergleichbar.

Im Gegensatz zu den Elternangaben von 17,9% geben 26,8% der Kinder an, oft unter Einschlafstörungen zu leiden. Diese Häufigkeit ist nahezu identisch mit der Häufigkeit von Einschlafstörungen einer Studie von Owens et al. [53], die mit identischen Fragen und einer ähnlichen Altersgruppe eine Prävalenz von 26,2% ermittelte. In einer weiteren Studie, in der 12-18-Jährige befragt wurden, konnte eine Prävalenz von 10,8% ermittelt werden [46].

Diskussion

Durchschlafstörungen wurden von 8,4% der Kinder angegeben. Damit liegt dieser Wert nur leicht über dem der Elternangaben mit 6,3% und ist auch vergleichbar mit denen von Ipsiroglu et al. [37] und Liu et al. [46], die eine Prävalenz von 7% und 6,3% ermittelten, befindet sich aber deutlich unter dem von Owens et al. [53], die eine Prävalenz von 14,6% aufzeigten.

20,9% der Kinder gaben an, Schwierigkeiten mit dem Einschlafen zu haben, nachdem sie nachts aufgewacht sind. Dieses Ergebnis ist vergleichbar mit dem von Price et al. [60], der entsprechende Probleme bei 23% der untersuchten aber insgesamt deutlich älteren Kinder feststellte.

Bettnässen (Enuresis nocturna) wird von 4% der Eltern als ein Problem beschrieben, das manchmal oder oft (2-7x/Woche) auftritt. In der Literatur finden sich in der vergleichbaren Altersgruppe Prävalenzen von 2% bis 15,4% [8] [14] [17] [32] [38] [39] [40] [43] [44] [55] [62] [72], wobei die Definitionen für Enuresis von $\geq 1x/\text{Monat}$ [14] [17] [39] [40] [44] bis $>12x/\text{Monat}$ [38] auseinanderklaffen. Auch die Altersgruppierungen zeigen ein großes Spektrum. So finden sich Gruppen von 3-10 Jahren [43] oder 6-16 Jahren [39] und in anderen Studien ist die Prävalenz von Enuresis für jeden Jahrgang einzeln aufgeschlüsselt [14] [40] [44]. Da einheitlich beschrieben wird, dass die Prävalenz von Enuresis mit steigendem Alter abnimmt, ist es naheliegend, Prävalenzen gestaffelt nach Alter zu betrachten. In unserer Studie wurde eine vergleichsweise niedrige Prävalenz für Enuresis gefunden. Begründet werden kann dies durch die genutzte Definition von 2-7x/Woche, was ca. $>8x/\text{Monat}$ entspricht und damit deutlich über der am häufigsten genutzten Definition von $\geq 1x/\text{Monat}$ (nach ICD-10 und DSM III) liegt. Die Eltern, deren Kinder bis zu 7x pro Monat bettnässen, haben auf dem Fragebogen die Antwortmöglichkeit „nie/selten“ angekreuzt und deren Kinder gehen als Nicht-Bettnässer in die Daten ein. Dadurch ergibt sich in unserer Studie möglicherweise eine falsch niedrige Prävalenz von Enuresis. Im Fragebogen der Kinder wurde nicht nach Bettnässen gefragt, stattdessen kam eine Frage zu Wiedereinschlafstörungen nach nächtlichem Aufwachen.

Diskussion

Häufige Alpträume werden von 2,1% der Eltern und 9,2% der Kinder beschrieben. In unserer Studie wurde kein Unterschied zum Pavor nocturnus gemacht, welches als Aufschreien aus dem Schlaf heraus vor allem im ersten Drittel der Nacht bei eher jüngeren Kindern beschrieben wird. Es kann möglich sein, dass Eltern oder Kinder diesen Unterschied nicht kennen und diese zwei Parasomnien zu Alpträumen zusammengefasst haben. Die Ergebnisse der Elternangaben liegen unter denen anderer Studien, die Prävalenzen zwischen 2,6% und 15% ermittelt haben [25] [38] [45] [55] [61] [72]. Die Unterschiede kommen höchstwahrscheinlich auch hier durch die unterschiedlichen Definitionen zustande. Die von uns gewählte Formulierung von „oft“ (5-7x/Woche) tritt wesentlich seltener ein, als z.B. die von Kahn et al. [38] gewählte Formulierung, in der nach Alpträumen gefragt wird, die häufiger als 2x/Monat auftreten. Dagegen geben in unserer Studie vergleichsweise viele Kinder an, oft unter Alpträumen zu leiden. In einer anderen Studie von Nevéus et al. [50], in der Kinder im Alter von 6-10 Jahren gemeinsam mit ihren Eltern Fragebögen zu Schlafproblemen ausfüllten, wurde eine Prävalenz von 5,4% ermittelt. Drei weitere Untersuchungen, in denen ältere Schüler (11-15 und 12-18 Jahre) Angaben zu Alpträumen machten, zeigten eine Prävalenz von 3,6%, 6,8% und 7,6% [37] [46] [75].

Laut Elternangaben schlafwandeln 0,5% der Kinder oft (5-7x/Woche) und 4,2% der Kinder manchmal (2-4x/Woche). Nach den Aussagen der Kinder schlafwandeln 1,5% oft und 7,6% manchmal. In der Literatur schwanken die Angaben der Prävalenzen des Schlafwandeln nach Elternangaben in der vergleichbaren Altersgruppe zwischen 0,6% und 9,2% [8] [25] [38] [43] [55] [61] [72] [75]. Hierbei wurden Definitionen verwendet, die von $\geq 1x/Woche$ bis $\geq 6x$ in den letzten 6 Monaten reichten. In Studien, in denen Kinder oder Jugendliche eigene Angaben über Schlafwandeln machten, wurden Prävalenzen von 2,0% bis 15,1% ermittelt [37] [50] [65] [75]. Mögliche Definitionen waren „manchmal“, „oft“ und „ $\geq 1x/Monat$ “. Somit entsprechen unsere Daten denen der Literatur, obwohl im Vergleich zu anderen Studien eine sehr extreme Skalierung der Häufigkeiten vorgenommen wurde.

Die hier erhobenen Prävalenzen für Parasomnien werden von Kindern deutlich höher angegeben als von Eltern. Ähnliche Phänomene finden sich auch in einer Studie von Török et al. [75], in der Alpträume knapp doppelt so häufig (7,6% vs. 4,5%) und Schlafwandeln sogar 2,5mal so oft (2,0% vs. 0,6%) von Kindern angegeben werden.

Insomnien und Schulleistungen

Kinder, die nach eigenen Angaben oft länger als 20 Minuten zum Einschlafen benötigen, haben ein erhöhtes Risiko für schlechtere Schulleistungen in Rechtschreibung und Schrift+Form. Wenn man stattdessen die Angaben der Eltern in die stufenweise logistische Regression einbringt, ergibt sich keine Assoziation von Einschlafproblemen und schlechten Schulleistungen. Durchschlafstörungen sind weder laut Kinder- noch laut Elternangaben mit schlechten Schulleistungen assoziiert. Kinder, die angeben oft längere Zeit zu benötigen um wieder einzuschlafen, nachdem sie nachts aufgewacht sind, zeigen ein erhöhtes Risiko für schlechtere Bewertungen im Arbeitsverhalten, jedoch in keinem anderen Schulfach. Es ist deshalb nicht auszuschließen, dass diese Assoziation auch zufälliger Natur sein kann. So zeigt sich insgesamt (wenn überhaupt) eine sehr schwache Assoziation von schlechten Schulleistungen mit Ein- und Durchschlafstörungen sowie nächtlichem Wachliegen.

Diese Ergebnisse stehen im Gegensatz zu denen anderer Studien. Kahn et al. [38] beschreibt in einer großen Gruppe 8-10-jähriger Kinder, dass diejenigen mit schlechtem Schlaf (definiert als Einschlafdauer >30min mit mindestens einem nächtlichen Aufwachen in mindestens zwei Nächten pro Woche) signifikant häufiger an Schulproblemen leiden als die Kinder ohne Schlafprobleme. So hätten 21% der Kinder mit schlechtem Schlaf eine oder mehrere Schulklassen wiederholt, während im gleichen Zeitraum 11% der Kinder ohne Schlafstörungen das Klassenziel nicht erreicht hätten. Ebenso berichten Liu et al. [45] aus China, dass Kinder mit Dyssomnien (Definition: zu wenig oder zu viel Schlaf, unruhiger Schlaf, Tagesschläfrigkeit, Problem trifft oft zu) signifikant häufiger nur mittelmäßige oder schlechte Schulleistungen erreichen. Kinder mit

schweren Schlafstörungen (können sowohl Insomnien, als auch Parasomnien oder beides sein) haben laut Paavonen et al. [55] ebenfalls häufiger schlechte Schulleistungen als ihre Altersgenossen ohne Schlafstörungen. In einem Vergleich von normalen Grundschulen mit Sonderschulen zeigte sich an den Sonderschulen ein deutlich vermehrtes Vorkommen von Ein- und Durchschlafstörungen [61]. Kinder, die Verhaltensauffälligkeiten oder Schulprobleme hatten, berichteten über längere nächtliche Wachphasen und längere Einschlafdauer als eine Kontrollgruppe aus Kindern ohne diese Verhaltensauffälligkeiten [81].

Mögliche Ursachen der fehlenden Übereinstimmung der Daten könnten in der von uns gewählten Definition von Schlafstörungen liegen. Wie oben beschrieben, hat eine vergleichsweise große Anzahl von Kindern angegeben unter Einschlafstörungen und/oder Durchschlafstörungen zu leiden, sie wurden jedoch nicht gefragt, ob dies ein Problem für sie darstellt oder ob sie insgesamt schlecht schlafen. So liegt höchstwahrscheinlich eine Vermengung der Kinder mit einer häufigen überdurchschnittlichen Einschlafdauer und der Kinder mit einer ernstzunehmenden Insomnie vor. Durch diese fehlende Abgrenzung werden wahrscheinlich Assoziationen mit schlechten Schulleistungen verschleiert und die dargestellten Zusammenhänge nur bedingt verwertbar und vergleichbar.

Es finden sich nur sehr wenige Daten, die Angaben über Schlafstörungen aus Sicht der Kinder beschreiben. Noch weniger Studien vergleichen zwischen Kinder- und Elternangaben. Paavonen et al. [55] berichten, dass schwere Schlafprobleme zu 95% nur von den Kindern angegeben wurden. Die allgemeine Übereinstimmung von Eltern- und Kinderangaben bezüglich schwerer Schlafstörungen sei mit 23,1% niedrig, bei insgesamt hoher Übereinstimmung von 75,4% wenn keine Schlafstörungen vorlagen [55]. Owens et al. [53] zeigten ebenfalls große Diskrepanzen zwischen Eltern- und Kinderangaben. So wurden die Einschlafstörungen einer Gruppe der Studienteilnehmer von 4,9% der Eltern und von 26,2% der Kinder angegeben oder Durchschlafstörungen von 4,6% der Eltern und von 14,6% der Kinder berichtet. In einer weiteren Studie

von Owens et al. [54], in der Schlafstörungen bei Kindern mit ADHS beschrieben werden, zeigt sich, dass Elternangaben eher mit denen der Kinder übereinstimmen, wenn bei diesen ein ADHS diagnostiziert wurde. Gesunde Kontrollkinder zeigten im Vergleich wenig Übereinstimmung mit den Eltern bezüglich der Angaben über Schlafstörungen.

Mögliche Ursachen dieser großen Unterschiede könnten darin liegen, dass Kinder große Schwierigkeiten haben bestimmte Zeitspannen wie die Einschlafdauer abzuschätzen. So ist bei Kindern die Nennung der Einschlafzeit rein subjektiv und wird eher als länger wahrgenommen, wogegen Eltern als externe Beobachter diese Zeit viel besser objektivieren können. Weiterhin haben Kinder möglicherweise die Antwort „oft“ (5-7x pro Woche) angekreuzt, auch wenn dieses Problem seltener auftrat und haben damit eine Inflation der Ergebnisstärke erzeugt. Umgekehrt sind Kinder die größten Experten für das Erleben ihres eigenen Schlafs. Es ist denkbar, dass Eltern die Schlafprobleme der Kinder oft gar nicht wahrnehmen, sondern erst aufmerksam auf Symptome schlechten Schlafs werden, wenn ihr Kind bereits auffälliges Tagesverhalten zeigt. Die Kinder deshalb separat zu befragen ist umso wichtiger, denn sie können schon in sehr jungen Jahren altersentsprechende Fragen mit großer Genauigkeit beantworten und wichtige Hinweise auf Schlafstörungen geben.

Parasomnien und schlechte Schulleistungen

Bettnässen und Schulleistungen

Das von Eltern beschriebene Bettnässen zeigte keine Assoziation mit schlechten Schulleistungen. Dieses Ergebnis ist nicht überraschend, da Bettnässen sehr wenig oder gar keine Assoziationen mit anderen Schlafstörungen [69], wie Insomnien [8] [38] und Parasomnien [26] [35] [49], sowie Tagesmüdigkeit zeigt. Selbst im Zusammenhang mit schlafbezogenen Atmungsstörungen [2] [11] [12] [23] und chronischen Krankheiten [8] tritt es in der Regel nicht gehäuft auf. Dagegen wird bei Bettnässern eher ein besonders tiefer Schlaf sowie eine schwere Erweckbarkeit beschrieben [39]. Es ist außerdem assoziiert mit

jüngerem Alter, männlichem Geschlecht, gehäuftem familiärem Auftreten von Enuresis, psychosozialen Problemen in der Familie, psychiatrischen Erkrankungen, Infekten und angeborenen Defekten des Urogenitalsystems [8] [39]. Auch wenn eine Enuresis für die Betroffenen und ihre Familien unangenehm ist, besteht kein Anhalt, dass es zu einer Beeinträchtigung der kognitiven Leistungsfähigkeit führt.

Schlafwandeln/Alpträume und Schulleistungen

Schlafwandeln (manchmal oder oft) wurde von Kindern doppelt so häufig beschrieben wie von den Eltern (n=100 vs. n=49). In den meisten Fällen (10 von 17) war den Eltern anscheinend nicht bewusst, dass ihre Kinder schlafwandeln. Im Gegensatz zu den Elternangaben zeigte sich bei den Kindern, die nach eigenen Angaben oft schlafwandeln, eine Assoziation mit schlechten Schulleistungen in Mathematik, Schrift+Form und Sachunterricht. Dieses ist ein überraschendes Ergebnis, da in der Literatur bisher kein gemeinsames Auftreten von geringerer kognitiver Leistungsfähigkeit und häufigem Schlafwandeln (laut Kinderangaben) gezeigt wurde. So war in bisherigen Studien Schlafwandeln weder mit Tagesmüdigkeit [8] [50], noch mit schlechteren Schulleistungen, anderem negativ auffälligem Verhalten [41] oder mit der Zugehörigkeit zu einer Sonderschule [61] vergesellschaftet. Diese Daten basierten jeweils auf Elternangaben, sind also mit den Elternangaben unserer Studie vergleichbar. Dennoch müssen unsere Ergebnisse mit Vorsicht betrachtet werden, da sehr geringe Fallzahlen für häufiges Schlafwandeln bestehen, eine sehr extreme Definition ($\geq 2x/Woche$) verwendet wurde und keine kontinuierliche Erhöhung des odds ratio bei steigender Belastung vorliegt.

Obwohl Kinder im Vergleich zu den Eltern mehr als viermal so häufig angegeben haben oft unter Alpträumen zu leiden (102 vs. 24), findet sich übereinstimmend eine Assoziation mit schlechten Schulleistungen in den Fächern Mathematik, Deutsch und Rechtschreibung. Am stärksten ist diese Assoziation, wenn Eltern und Kinder gleichzeitig die Häufigkeit von Alpträumen als manchmal oder oft beschreiben. Wenn jedoch die Kinder angeben, nie oder selten

Alpträume zu haben, besteht keine Assoziation mit schlechten Schulleistungen, auch wenn die Eltern andere Angaben machen. Kinder, die laut Elternangaben oft schlecht träumen haben im Durchschnitt schlechtere Schulleistungen als die Kinder, die nach eigenen Angaben oft unter Alpträumen leiden. So scheinen die Angaben der Eltern hinsichtlich einer Assoziation zwischen häufigen Alpträumen und schlechten Schulleistungen genauer zu sein. Dennoch kann ein Kind auch subjektiv unter Alpträumen leiden, selbst wenn keine Verbindung mit schlechten Schulleistungen besteht und die Eltern die Träume nicht als Problem betrachten.

Ähnlich der Frage nach Schnarchen besteht auch zwischen der Häufigkeit der Alpträume und des Risikos für schlechte Schulleistungen ein Dosis-Wirkungs-Effekt. Häufigere Alpträume sind mit einem höheren Risiko für schlechte Schulleistungen assoziiert. Dieser Effekt lässt sich auch bei den Durchschnittsnoten beobachten.

Eine systematische Untersuchung von Alpträumen und Schulleistungen wurde bisher nicht durchgeführt und es gibt nur sehr wenige Hinweise in der aktuellen Literatur, mit denen diese Daten verglichen werden können. So wurden Alpträume z.B. unter dem Oberbegriff Parasomnien eingeschlossen, die wiederum mit einem erhöhten Risiko für schlechte Schulleistungen assoziiert waren [45]. Auch Verhaltensauffälligkeiten [70], eine erhöhte Aktivität und Aufmerksamkeitsprobleme wurden im Zusammenhang mit Alpträumen dokumentiert [26]. Im Gegensatz dazu konnten bei Kindern, die eine Sonderschule besuchten im Vergleich mit Kindern, die eine reguläre Schule besuchten, kein gehäuftes Auftreten von Alpträumen beobachtet werden [61]. Ein entgegengesetzter Effekt wird ebenfalls diskutiert, so könnte Stress in der Schule eine denkbare Ursache für Alpträume und andere Schlafstörungen sein. Diese Möglichkeit wurde sowohl aus Eltern- [26] als auch aus Kindersicht beschrieben [60].

Auch hier stellt sich die Frage, ob es einen direkten kausalen Zusammenhang zwischen Alpträumen und schlechten Schulleistungen gibt. Faktoren, die die-

sen Zusammenhang wahrscheinlicher machen, sind der oben beschriebene Dosis-Wirkungs-Effekt, aber auch die nach Kinder- und Elternangaben übereinstimmend starke Assoziation von Alpträumen mit schlechten Schulleistungen. Eine Unterscheidung zwischen primärem und sekundärem Auftreten von Alpträumen könnte dennoch sinnvoll sein, da in der Literatur beschrieben wurde, dass Alpträume und zum Teil auch Schlafwandeln im Zusammenhang mit ernststen Gesundheitsproblemen oder Behinderungen [69], sowie schlafbezogenen Atmungsstörungen [34] [35] [37] [75] genannt wurden. Dadurch wären schlechte Schulleistungen möglicherweise nicht direkt mit den Alpträumen in Verbindung zu bringen, sondern mit den zugrundeliegenden Erkrankungen. Die Richtung der kausalen Zusammenhänge konnten nicht mit diesem Studiendesign festgestellt werden. So besteht auch die Möglichkeit, dass schlechte Schulleistungen zu vermehrten Alpträumen führen.

Weiterhin traten Alpträume und teilweise auch Schlafwandeln gehäuft in Verbindung mit weiteren Schlafproblemen auf, z.B. Schwierigkeiten ins Bett zu gehen, Angst vorm Einschlafen, einer längeren Einschlafdauer [50], nächtlichem Aufwachen [8] und unruhigem Schlaf [69]. Sie stehen deshalb in Verdacht verantwortlich für diese anderen Schlafprobleme zu sein, die wiederum mit schlechteren Schulleistungen einhergehen können. Außerdem werden Alpträume wiederholt im Zusammenhang mit anderen Parasomnien beschrieben, z.B. Schlafwandeln [8] [26] [41] [45] und pavor nocturnus [69], doch scheinen Alpträume im Vergleich mit Schlafwandeln insgesamt häufiger und stärker mit diesen Schlafproblemen assoziiert zu sein [69]. Für Schlafwandeln ist im Gegensatz zu Alpträumen beschrieben worden, dass sie kein gehäuftes Auftreten mit chronischen Krankheiten [8], Insomnien [41] oder Schnarchen [50] haben. Außerhalb der Schlafstörungen treten Alpträume auch in Verbindung mit besonders einschneidenden Ereignissen auf [69].

Eine isolierte Betrachtung von Alpträumen oder anderen Schlafstörungen und ihren Assoziationen mit schlechten Schulleistungen scheint nicht sinnvoll zu sein. Es ist unwahrscheinlich, dass eine einzelne Störung zu einem Leistungs-

abfall in der Schule führt, da die Schlafprobleme vielfältig miteinander korrelieren. Wie eng diese Schlafstörungen miteinander verknüpft sein können beschreibt eine aktuelle Studie von Guilleminault et al. [35], in der 84 Patienten mit Pavor nocturnus mit oder ohne gleichzeitigem Auftreten von Schlafwandeln untersucht wurden. Von denen schnarchten 61% regelmäßig, 43% hatten eine Anamnese von rezidivierenden Ohrenschmerzen und 33% hatten eine Anamnese von rezidivierenden Infekten der oberen Atemwege. Im Vergleich mit einer Kontrollgruppe hatten die Kinder mit diesen Parasomnien häufiger einen unruhigen Schlaf, Tagesmüdigkeit und Probleme in der Schule. Polysomnographisch zeigten alle 84 Patienten Anzeichen von nächtlichen Schlafunterbrechungen (Arousals), die sich als Aufsetzen im Bett, Bewegung im Bett oder Reden im Schlaf äußerten. 49 dieser Kinder hatten die zusätzliche Diagnose einer schlafbezogenen Atmungsstörung (SDB - sleep disordered breathing) und 2 Kinder ein „restless leg syndrome“ (RLS). Von 29 Kindern, die sowohl unter Parasomnien und SDB litten, hatten 5 eine positive Familienanamnese für Parasomnien und 24 eine für Parasomnien und SDB. 45 Kinder, bei denen zu den Parasomnien eine zusätzliche Schlafkrankung vorlag, wurden therapiert (medikamentös oder chirurgisch). Bei allen therapierten Kindern fand sich Monate nach der Therapie ein Verschwinden der Parasomnien und der zusätzlichen schlafbezogenen Atmungsstörung oder RLS. In 6 Kindern, deren schlafbezogene Atmungsstörung nicht therapiert wurden, persistierten die Parasomnien. Bei 33 (von 84) Kindern wurde die Diagnose „primäre Parasomnie“ gestellt. Dies zeigt, dass schlafbezogene Atmungsstörungen Parasomnien wie Schlafwandeln und pavor nocturnus triggern können. Weiterhin erhöht möglicherweise auch eine genetische Disposition das Risiko für Parasomnien und/oder schlafbezogene Atmungsstörungen.

Die zeitliche Dauer, während der ein Kind unter Alpträumen leidet, kann auch Auswirkungen auf das Tagesverhalten haben. Dies wird in einer Studie von Smedje et al. [70] [71] verdeutlicht, in der 614 Kinder im Alter von 5-8 Jahren im Abstand von ca. 1 Jahr zu häufigen Schlafstörungen und Verhaltensauffälligkeiten befragt wurden. Während der ersten Untersuchung zeigten Alpträume

Diskussion

eine Assoziation mit einem erhöhten Score von generellen Verhaltensauffälligkeiten [70]. Die zweite Befragung zeigte eine Persistenz der Alpträume in 30% der Fälle. Diejenigen, die anfangs unter Alpträumen litten, zeigten in der zweiten Befragung ein erhöhtes Risiko für pavor nocturnus, Schlafwandeln, unruhigen Schlaf und Tagesschläfrigkeit. Die Kinder, bei denen die Alpträume persistierten, hatten signifikant mehr Verhaltensauffälligkeiten in allen untersuchten Punkten [71].

Inwieweit diese Ergebnisse auf schlechte Schulleistungen übertragbar sind ist unklar, doch liegt die Vermutung nahe, dass Kinder, die über einen längeren Zeitraum unter Alpträumen leiden, zu Verhaltensauffälligkeiten neigen, die wiederum mit schlechteren Schulleistungen einhergehen können.

Die genauen Ursachen und Wirkungen von Alpträumen oder Schlafwandeln auf das Tagesverhalten und die Schulleistungen eines Kindes, sowie die Richtung der Kausalität zu bestimmen ist schwierig. So wurde in dieser Studie nicht explizit zwischen „primären und sekundären Parasomnien“ unterschieden. Besonders Alpträume zeigten isoliert ein deutlich erhöhtes Risiko für schlechte Schulleistungen. Ob diese primär auf die häufigen Alpträume zurückzuführen sind oder Ausdruck einer weiteren Schlafstörung oder schlafbezogenen Atmungsstörung oder eines hier nicht bedachten Faktors sind, sollte Gegenstand weiterer Untersuchungen sein. Festzuhalten bleibt, dass Alpträume und Schlafwandeln keine harmlosen Symptome sind, sondern zu weiteren Nachforschungen über das Schlafverhalten des betroffenen Kindes Anlass geben sollten. Besonderes Augenmerk sollte dabei auf die Angaben der Kinder gegeben werden, die vor allem die subjektive Beeinträchtigung durch Schlafstörungen viel genauer beschreiben können, als die Eltern. Eine gute Konsequenz dieser Studie wäre, wenn das Bewusstsein bei Eltern und Ärzten im Hinblick auf Schlafstörungen geschärft würde und mehr Kinder, die bereits unter den Folgen dieser Störungen leiden, durch eine adäquate Diagnostik und Therapie ihre schulische Leistungsfähigkeit verbessern könnten.

Zusammenfassung

Schlafbezogene Atmungsstörungen und andere Schlafstörungen stehen in Verdacht, die kognitive Leistungsfähigkeit von Schulkindern zu beeinflussen. Bisher fehlen in Deutschland Daten, welche die Häufigkeit dieser Schlafstörungen im Grundschulalter darstellen und mögliche Zusammenhänge mit schlechten Schulleistungen aufzeigen.

Als Teil einer populationsbasierten Studie, die die Prävalenz des OSAS (Obstruktives Schlaf-Apnoe-Syndrom) im Grundschulalter untersuchte, wurden an 27 Grundschulen im Stadtgebiet Hannover alle Kinder der dritten Klassen zur Teilnahme an der vorliegenden Studie eingeladen. Die Eltern füllten einen Fragebogen aus, der u.a. nach Symptomen schlafbezogener Atmungsstörungen (Schnarchen, angestrenzte Atmung im Schlaf, Atempausen), weiteren häufigen Schlafstörungen (Ein- und Durchschlafstörungen, Bettnässen, Schlafwandeln, Alpträume), sowie nach Tagessymptomen (Tagesmüdigkeit) fragte. Während eines Unterrichtsbesuchs in der Schule beantworteten die Kinder ähnlich der Eltern die altersentsprechend umformulierten Fragen zu den fünf oben genannten Schlafstörungen. Ein aktuelles Schulzeugnis wurde von den Schulsekretariaten zur Verfügung gestellt.

Anhand binär logistischer Regression wurden Chancenverhältnisse (Odds ratio, OR) berechnet, beim Auftreten von häufigen Schlaf- und Atmungsstörungen in ausgewählten Schulfächern (Mathematik, Deutsch, Rechtschreibung, Schrift+Form, Sachunterricht) schlechte Schulleistungen (Note 4-6) zu erbringen. Es erfolgte eine Adjustierung der Berechnungen nach Alter, Geschlecht, höchstem Schulabschluss der Eltern und Klassenzugehörigkeit.

Von 1760 angesprochenen Kindern nahmen 1144 (65%) an der Studie teil. 114 Kinder (10%) schnarchten häufig oder immer. Nach Angaben der Eltern traten Einschlafstörungen, Durchschlafstörungen, Bettnässen, Alpträume und Schlafwandeln bei 201 (18%), 71 (6%), 13 (1%), 24 (2%) und 6 (0,5%) der Kinder oft

Zusammenfassung

(>5x pro Woche) auf. Nach Angaben der Kinder traten Einschlafstörungen, Durchschlafstörungen, Wiedereinschlafprobleme nach nächtlichem Aufwachen, Alpträume und Schlafwandeln bei 299 (27%), 94 (8%), 233 (21%), 102 (9%) und 17 (1,5%) der Teilnehmer oft auf.

Kinder, die häufig oder immer schnarchten, hatten ein signifikant erhöhtes Risiko (OR; 95% KI; häufig/ immer) für schlechte Schulleistungen in Mathematik (2,4; 1,3-4,7/ 3,6; 1,3-10,1), Rechtschreibung (2,0; 1,04-3,8/ 3,5; 1,2-10,3) und Sachunterricht (2,0; 0,9-4,3/ 4,3; 1,3-14,6). Mit zunehmender Schnarchhäufigkeit erhöhte sich das Risiko für schlechte Schulleistungen. Nach Angaben der Eltern bestand für Kinder, die oft schlafwandelten, kein erhöhtes Risiko für schlechte Schulleistungen. Im Gegensatz dazu hatten die Kinder, die nach eigenen Angaben oft schlafwandelten ein signifikant erhöhtes Risiko (OR, 95% KI) für schlechte Schulleistungen in Mathematik (5,0; 1,3-18,8), Schrift+Form (4,0; 1,02-16,0) und Sachunterricht (6,5; 1,6-27,4). Für häufige Alpträume zeigte sich übereinstimmend nach Eltern- und Kinderangaben eine starke Assoziation mit schlechten Schulleistungen. Signifikant erhöhte Risiken (OR, 95% KI; Elternangaben) für schlechte Leistungen wurden in den Fächern Mathematik (5,2; 1,6-17,1), Rechtschreibung (7,7; 2,3-25,5) und Sachunterricht (6,8; 1,4-32,0) nachgewiesen. Die Übereinstimmung von Eltern- und Kinderangaben war nur gut, wenn keine Schlafprobleme vorlagen. Häufiges Schlafwandeln wurde doppelt und häufige Alpträume sogar viermal so oft aus Sicht der Kinder als aus Sicht der Eltern angegeben. Die anderen untersuchten Schlafstörungen (Ein-/ Durch-/ Wiedereinschlafstörungen, Bettnässen) waren nicht mit einem erhöhten Risiko für schlechte Schulleistungen assoziiert.

Die in dieser Studie erhobenen Prävalenzen für schlafbezogene Atmungsstörungen bei deutschen Grundschulkindern entsprechen denen anderer westlicher Länder. Für die weiteren Schlafstörungen finden sich nicht in jedem Fall übereinstimmende Daten, begründet wird dies durch unterschiedliche Definitionen für das Vorliegen einer Störung. Die Ergebnisse der Multivariatanalyse erhärten den Verdacht, dass häufiges Schnarchen unabhängig von Alter, Ge-

Zusammenfassung

schlecht und sozialem Status einen Einfluss auf die Schulleistungen der betroffenen Kinder haben könnte. Weiterhin sind häufige Alpträume und Schlafwandeln, die bisher meist als harmlosere Schlafprobleme betrachtet wurden, mit schlechten Schulleistungen assoziiert. Hier zeigte sich außerdem, dass Kinder viel häufiger unter diesen Schlafstörungen leiden als ihre Eltern annehmen. Die Vorhersagekraft für ein erhöhtes Risiko für schlechte Schulleistungen ist nach Eltern- und Kinderangaben unterschiedlich. Schlafstörungen wie Schnarchen oder Alpträume könnten für Kinder also bedeutungsvoller sein als bisher angenommen. Kinder sollten ab dem Grundschulalter nach ihrer eigenen Einschätzung ihrer Schlafqualität befragt werden, da diese Angaben möglicherweise aussagekräftiger sind als die der Eltern.

Literaturverzeichnis

- [1] Acebo C, Millman RP, Rosenberg C, Cavallo A, Carskadon MA. Sleep, breathing, and cephalometrics in older children and young adults - normative values. *Chest* 1996;109:664-72
- [2] Ali NJ, Pitson DJ, Stradling JR. Snoring, sleep disturbance, and behaviour in 4-5 year olds. *Arch Dis Child* 1993;68:360-366
- [3] Ali NJ, Pitson D, Stradling JR. Natural history of snoring and related behaviour problems between the ages of 4 and 7 years. *Arch Dis Child* 1994;71:74-76
- [4] Ali NJ, Pitson D, Stradling JR. Sleep disordered breathing: effects of adenotonsillectomy on behaviour and psychological functioning. *Eur J Pediatr* 1996;155:56-62
- [5] American Academy of Pediatrics. Clinical practice guideline: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics* 2002;109:704-712
- [6] Beebe DW, Gozal D. Obstructive sleep apnea and the prefrontal cortex: towards a comprehensive model linking nocturnal upper airway obstruction to daytime cognitive and behavioral deficits. *J Sleep Res* 2002;11:1-16
- [7] Bennett LS, Langford BA, Stradling JR, Davies RJO. Sleep fragmentation indices as predictors of daytime sleepiness and nCPAP response in obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158:778-786
- [8] Blader JC, Koplewicz HS, Abikoff H, Foley C. Sleep problems of elementary school children – a community survey. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1997; 151:473-480
- [9] Blunden S, Lushington K, Kennedy D, Martin J, Dawson D. Behavior and neurocognitive performance in children aged 5-10 years who snore compared to controls. *J Clin Exp Neuropsychol* 2000;22:554-568.
- [10] Brouillette RT, Fernbach SK, Hunt CE. Obstructive sleep apnea in infants and children. *J Pediatrics* 1982;100:31-40
- [11] Brouillette R, Hanson D, David R, Klemka L, Szatkowski A, Fernbach S, Hunt C. A diagnostic approach to suspected obstructive sleep apnea in children. *J Pediatrics* 1984;105:10-14
- [12] Brunetti L, Rana S, Lospalluti ML, Pietrafesa A, Francavilla R, Fanelli M, Armenio L. Prevalence of obstructive sleep apnoea syndrome in a cohort of 1207 children of Southern Italy. *Chest* 2001;120:1930-1935
- [13] Carrol JL, McColley SA, Marcus CL, Curtis S, Loughlin GM. Inability of clinical history to distinguish primary snoring from obstructive sleep apnea in children. *Chest* 1995;108:610-618

Literaturverzeichnis

- [14] Cher TW, Lin GJ, Hsu KH. Prevalence of nocturnal enuresis and associated familial factors in primary school children in Taiwan. *J Urol* 2002;168:1142-1146
- [15] Chervin RD, Dillon JE, Bassetti C, Ganoczy DA, Pituch KJ. Symptoms of sleep disorders, inattention, and hyperactivity in children. *Sleep* 1997;20:1185-1192.
- [16] Chervin RD, Archbold KH, Dillon JE, Panahi P, Pituch KJ, Dahl RE, Guilleminault C. Inattention, hyperactivity, and symptoms of sleep-disordered breathing. *Pediatrics* 2002; 109:449-456
- [17] Chiozza ML, Bernardinelli L, Caione P, Del Gado R, Ferrara P, Giorgi PL, Montomoli C, Rottoli A, Vertucci P. An Italian epidemiological multicentre study of nocturnal enuresis. *British Journal of Urology* 1998;81(Suppl.3):86-89
- [18] Corbo GM, Fuciarelli F, Foresi A, De Benedetto F. Snoring in children: association with respiratory symptoms and passive smoking. *Br Med J* 1989;299:1491-1494
- [19] Corbo GM, Forastiere F, Agabiti N, Pistelli R, Dell'Orco V, Perucci CA, Valente S. Snoring in 9- to 15-year-old children: risk factors and clinical relevance. *Pediatrics* 2001;108:1149-1154
- [20] Der Spiegel. Beunruhigender Befund – Deutschland verbessert sich im Pisa-Test – doch das Schulsystem ist sozial ungerechter geworden. *Der Spiegel* 2004;50:178-179
- [21] Downey R III, Perkin RM, MacQuarrie J. Upper airway resistance syndrome: sick, symptomatic but underrecognized. *Sleep* 1993;16:620-623.
- [22] dpa. Pisa bestätigt: Deutschland nur Mittelmaß. *Hannoversche Allgemeine Zeitung* 2004;274:1
- [23] Ferreira AM, Clemente V, Gozal D, Gomes A, Pissarra C, César H, Coelho I, Silva CF, Azevedo MHP. Snoring in portuguese primary school children. *Pediatrics* 2000;106(5)
- [24] Fiege E, Urschitz MS, Guenther A, Urschitz-Duprat PM, Schlaud M, Poets CF. Habitual snoring, sleep problems and school performance in primary school children. *Somnologie* 2002;6(Suppl.1):30 (Abstract)
- [25] Fisher BE, Pauley C, McGuire K. Children's sleep behavior scale: normative data on 870 children in grades 1 to 6. *Perceptual and Motor Skills* 1989;68:227-236
- [26] Fisher BE, Wilson AE. Selected sleep disturbances in school children reported by parents: prevalence, interrelationships, behavioral correlates and parental attributions. *Perceptual and Motor Skills* 1987;64:1147-1157
- [27] Gislason T, Benediktsdóttir B. Snoring, apneic episodes, and nocturnal hypoxemia among children 6 months to 6 years old. *Chest* 1995; 107:963-966

Literaturverzeichnis

- [28] Goodwin JL, Barbar SI, Kaemingk KL, Rosen GM, Morgan WJ, Sherill DL, Yuan SF. Symptoms related to sleep-disordered breathing in white and hispanic children. *Chest* 2003;124:196-203
- [29] Gottlieb DJ, Yao Q, Redline S, Ali T, Mahowald MW. Does snoring predict sleepiness independently of apnea and hypopnea frequency? *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162:1512-7
- [30] Gozal D. Sleep-disordered breathing and school performance in children. *Pediatrics* 1998;102:616-620
- [31] Gozal D, Pope DW. Snoring during early childhood and academic performance at ages thirteen to fourteen years. *Pediatrics* 2001;107:1394-1399
- [32] Gümüs B, Vurgun N, Lekili M, Iscan A, Müezzinoğlu T, Büyüksu C. Prevalence of nocturnal enuresis and accompanying factors in children aged 7-11 years in Turkey. *Acta Paediatr* 1999;88:1369-72
- [33] Guenther A, Urschitz MS, Fiege E, Urschitz-Duprat PM, Schlaud M, Poets CF. Habitual snoring and associated symptoms in primary school children. *Somnologie* 2002;6(Suppl.1):9 (Abstract)
- [34] Guilleminault C, Korobkin R, Winkle R. A review of 50 children with obstructive sleep apnea syndrome. *Lung* 1981;159:275-287
- [35] Guilleminault C, Palombini L, Pelayo R, Chervin RD. Sleepwalking and sleep terrors in prepubertal children: what triggers them? *Pediatrics* 2003;111:e17-e25
- [36] Hirthammer D. Von der Schülerbeobachtung zur Schülerbeurteilung. *Grundschulmagazin* 1996;6:63-66
- [37] Ipsiroglu OS, Fatemi A, Werner I, Tiefenthaler M, Urschitz MS, Schwarz B. Häufigkeit von Schlafstörungen bei Schulkindern zwischen 11 und 15 Jahren. *Wien Klin Wochenschr* 2001; 113/7-8:235-244
- [38] Kahn A, Van de Merckt C, Rebuffat E, Mozin MJ, Sottiaux M, Blum D, Hennart P. Sleep problems in healthy preadolescents. *Pediatrics* 1989; 84:542-546
- [39] Kalo BB, Bella H. Enuresis: prevalence and associated factors among primary school children in Saudi Arabia. *Acta Paediatr* 1996;85:1217-22
- [40] Kanaheswari Y. Epidemiology of childhood nocturnal enuresis in Malaysia. *J Paediatr Child Health* 2003;39:118-123
- [41] KlackenberG. Somnambulism in childhood - prevalence, course and behavioral correlations. *Acta Paediatr Scand* 1982;71:495-499
- [42] Kudoh F, Sanai A. Effekt of tonsillectomy and adenoidectomy on obese children with sleep-associated breathing disorders. *Acta Otolaryngol* 1996;Suppl.523:216-218
- [43] Laberge L, Tremblay RE, Vitaro F, Montplaisir J. Development of parasomnias from childhood to early adolescence. *Pediatrics* 2000; 106:67-74

Literaturverzeichnis

- [44] Lee SD, Sohn DW, Lee JZ, Park NC, Chung MK. An epidemiological study of enuresis in Korean children. *BJU International* 2000;85:869-873
- [45] Liu X, Sun Z, Uchiyama M, Shibui K, Kim K, Okawa M. Prevalence and correlates of sleep problems in Chinese schoolchildren. *Sleep* 2000; 23(8):1-10
- [46] Liu X, Uchiyama M, Okawa M, Kurita H. Prevalence and correlates of self-reported sleep problems among chinese adolescents. *Sleep* 2000;23:1-8
- [47] Montgomery-Downs HE, Jones VF, Molfese VJ, Gozal D. Snoring in preschoolers: associations with sleepiness, ethnicity, and learning. *Clin Pediatr* 2003;42:719-726
- [48] Moss DM, Urschitz MS, Nöhren A, Urschitz-Duprat PM, Schlaud M, Poets CF. Reference values for nocturnal home polysomnography in children. *Somnologie* 2002;6(Suppl.1):12-13 (Abstract)
- [49] Nevéus T, Läckgren G, Stenberg A, Tuvemo T, Hetta J. Sleep and night-time behaviour of enuretics and non-enuretics. *British Journal of Urology* 1998;81(Suppl. 3):67-71
- [50] Nevéus T, Cnattingius S, Olsson U, Hetta J. Sleep habits and sleep problems among a community sample of schoolchildren. *Acta Paediatr* 2001;90:1450-1455
- [51] Nöhren A, Urschitz MS, Moss DM, Urschitz-Duprat PM, Schlaud M, Poets CF. Pulse rate variations during respiratory events in children with sleep-disordered breathing. *Somnologie* 2002;6(Suppl.1):14 (Abstract)
- [52] Owens J, Opiari L, Nobile C, Spirito A. Sleep and daytime behavior in children with obstructive sleep apnea and behavioral sleep disorders. *Pediatrics* 1998;102:1178-1184
- [53] Owens JA, Spirito A, McGuinn M, Nobile C. Sleep habits and sleep disturbance in elementary school-aged children. *J Dev Behav Pediatr* 2000;21:27-36
- [54] Owens JA, Maxim R, Nobile C, McGuinn M, Msall M. Parental and self-report of sleep in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000;154:549-555
- [55] Paavonen EJ, Aronen ET, Moilanen I, Piha J, Räsänen E, Tamminen T, Almqvist F. Sleep problems of school-aged children: a complementary view. *Acta Paediatr* 2000;89:223-8
- [56] Paditz E, Knauth H, Baerthold W. Einfluß der Adenotomie auf die geistige Leistungsfähigkeit bei Kindern mit adenoiden Vegetationen. *WMW* 1996; 146:327-8
- [57] Paditz E, Gräther M, Koch R, Erler T, Hoch B, Schäfer T, Stute H, Wiater A. Häufigkeit von OSAS-Symptomen im Kleinkindesalter - Vorstudie, Multizenterstudie der AG Pädiatrie DGSM -. *Somnologie* 1999;3:313-318

Literaturverzeichnis

- [58] Poets CF, Urschitz MS. Sensitivity and specificity of nocturnal home pulse oximetry as screening modality for sleep-disordered breathing in children. *Somnologie* 2002;6(Suppl.1):27 (Abstract)
- [59] Poets CF, Paditz E. Obstruktives Schlaf-Apnoe-Syndrom. *Monatsschr Kinderheilkd* 1998;146:826-836
- [60] Price VA, Coates TJ, Thoresen CE, Grinstead OA. Prevalence and correlates of poor sleep among adolescents. *Am J Dis Child* 1978; 132:583-586
- [61] Quine L. Sleep problems in primary school children: comparison between mainstream and special school children. *Child: Care, Health and Development* 2001;27(3):201-221
- [62] Rona RJ, Li L, Gulliford MC, Chinn S. Disturbed sleep: effects of sociocultural factors and illness. *Arch Dis Child* 1998;78:20-25
- [63] Rosen CL. Clinical features of obstructive sleep apnea hypoventilation syndrome in otherwise healthy children. *Pediatr Pulmonol* 1999;27:403-409.
- [64] Rothkegel A. Schülerbeobachtung – Praktische Anregungen für die Dokumentation. *Grundschulmagazin* 2002;9-10:25-28
- [65] Saarenpää-Heikkilä OA, Rintahaka PJ, Laippala PJ, Koivikko MJ. Sleep habits and disorders in Finnish schoolchildren. *J Sleep Res* 1995;4:173-182
- [66] Schlaud M, Urschitz MS, Urschitz-Duprat PM, Poets CF. The german study on sleep disordered breathing in primary school children: epidemiological approach, factors associated with study enrolment, and prevalence of habitual snoring among third graders. *Paedr Perinat Epidemiol* 2004. Im Druck
- [67] Share DL, Chalmers D, Silva PA, Stewart IA. Reading disability and middle ear disease. *Arch Dis Child* 1986;61:400-401
- [68] Singer LP, Saenger P. Complications of pediatric obstructive sleep apnea. *Otolaryngologic Clinics of North Amerika* 1990;23:665-676
- [69] Smedje H, Broman J-E, Hetta J. Parents' reports of disturbed sleep in 5–7-year-old Swedish children. *Acta Paediatr* 1999;88:858-65
- [70] Smedje H, Broman J-E, Hetta J. Associations between disturbed sleep and behavioural difficulties in 635 children aged six to eight years: a study based on parents perceptions. *European Child & Adolescent Psychiatry* 2001;10:1-9
- [71] Smedje H, Broman J-E, Hetta J. Short-term prospective study of sleep disturbances in 5-8-year-old children. *Acta Paediatr* 2001;90:1456-1463
- [72] Stein MA, Mendelsohn J, Obermeyer WH, Amromin J, Benca R. Sleep and behavior problems in school-aged children. *Pediatrics* 2001;107(4)

Literaturverzeichnis

- [73] Teele DW, Klein JO, Chase S, Menyuk P, Rosner BA. Otitis media in infancy and intellectual ability, school achievement, speech, and language at age 7 years. *J Infectious Diseases* 1990;162:685-694
- [74] Thimm K. Angeknackste Helden. *Der Spiegel* 2004; 21:82-95
- [75] Török K, Fatami A, Werner I, Kerbl R, Schwarz B, Ipsiroglu OS. Schnarchen als Leithinweis für Schlafstörungen bei Schulkindern zwischen 11 und 15 Jahren - die ersten Ergebnisse der Wiener epidemiologischen Studie. *Wien Klin Wochenschr* 2003;115/24:860-866
- [76] Urschitz MS, Guenther A, Wolff J, Moss DM, Urschitz-Duprat PM, Schlaud M, Poets CF. Prevalence of sleep-disordered breathing in primary school children. *Somnologie* 2002;6(Suppl.1):30 (Abstract)
- [77] Urschitz MS, Guenther A, Eggebrecht E, Wolff J, Urschitz-Duprat PM, Schlaud M, Poets CF. Snoring, intermittent hypoxia and academic performance in primary school children. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168:464-468
- [78] Urschitz MS, Wolff J, von Einem V, Urschitz-Duprat PM, Schlaud M, Poets CF. Reference values for nocturnal home pulse oximetry during sleep in primary school children. *CHEST* 2003;123:96-101
- [79] Urschitz MS, Eitner S, Guenther A, Eggebrecht E, Wolff J, Urschitz-Duprat PM, Schlaud M, Poets CF. Habitual snoring, intermittent hypoxia, and impaired behavior in primary school children. Artikel im Druck.
- [80] Urschitz MS, Guenther A, Eitner S, Urschitz-Duprat PM, Schlaud M, Ipsiroglu OS, Poets CF. Risk factors and natural history of habitual snoring. Artikel im Druck.
- [81] Weissbluth M, Davis AT, Poncher J, Reiff J. Signs of airway obstruction during sleep and behavioral, developmental, and academic problems. *Developmental and Behavioral Pediatrics* 1983;4:119-121
- [82] Gau SF, Soong WT. Sleep problems of junior high school students in Taipei. *Sleep* 1995;18:667-673

Anhang

Beschreibung des Studienteams:

Gesamtleitung: Prof. Dr. med. Christian F. Poets

Studienleiter: Dr. med. Michael S. Urschitz

Kinderkrankenschwester: Pilar Urschitz-Duprat

Weitere Doktoranden: Anke Günther (beschäftigte sich v.a. mit Risikofaktoren und gesundheitlichen Auswirkungen des Schnarchens), Judith Wolff, Anke Nöhren, Dorothee Moss und Steffen Eitner (beschäftigten sich v.a. mit Aufgabenstellungen, die sich durch den Einsatz der Heimpulsoxymetrie und Heimpolygraphie ergaben)

Namen der untersuchten Grundschulen:

Ahlem	Kreuzriede
Albert-Schweitzer-Schule	Kronsberg-Nord
An der Umlandstraße	Kurt-Schumacher-Schule
Bonifatiuschule	Loccumer Straße
Eleonorenstraße	Mühlenberg
Fichteschule	Mühlenweg
Glücksburger Weg	Olbersstraße
Goetheplatz	Salzmannstraße
Grimsehlweg	Stammestraße
Groß-Buchholzer-Kirchweg	Suthwiesenstraße
In den Sieben Stücken	Vinnhorst
In der Steinbreite	Wasserkampstraße
Kardinal-Galen-Schule	Wettbergen
Kestnerstraße	

Fragebogen zum Schlafverhalten Ihres Kindes

Liebe Eltern !

heutiges Datum: _____

Dieser Fragebogen soll dabei helfen festzustellen, ob bei Ihrem Kind eine Atemstörung im Schlaf oder eine andere Schlafstörung vorliegt. Bitte nehmen Sie sich einen Moment Zeit und kreuzen Sie jeweils die Antwort an, die am ehesten auf Ihr Kind zutrifft. Zunächst benötigen wir einige Angaben über Ihr Kind:

Nachname: _____ Vorname: _____

Adresse: _____ PLZ, Ort: _____

Telefonnummer(n): _____

Geschlecht: Junge Mädchen Geburtsdatum: Tag: ___ Monat: ___ Jahr: _____

Körpergewicht: _____ kg Körpergröße: _____ cm

Die folgenden Fragen beziehen sich auf die Atmung Ihres Kindes im Schlaf.
Die ersten 3 Fragen sind besonders wichtig:

- | | | | | |
|--|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. <i>Hat Ihr Kind im Schlaf eine angestrengte Atmung?</i> | nie... <input type="checkbox"/> | manchmal... <input type="checkbox"/> | häufig... <input type="checkbox"/> | immer... <input type="checkbox"/> |
| 2. <i>Hört Ihr Kind während des Schlafs zu atmen auf?</i> | | | nein... <input type="checkbox"/> | ja... <input type="checkbox"/> |
| 3. <i>Schnarcht Ihr Kind?</i> | nie... <input type="checkbox"/> | manchmal... <input type="checkbox"/> | häufig... <input type="checkbox"/> | immer... <input type="checkbox"/> |

- | | | | | | |
|---|-----------------------------------|--|--|---------------------------------------|---|
| 4. <i>Waren Sie jemals über die Atmung Ihres Kindes während des Schlafs besorgt?</i> | nie... <input type="checkbox"/> | selten... <input type="checkbox"/> | gelegentlich... <input type="checkbox"/> | häufig... <input type="checkbox"/> | fast immer... <input type="checkbox"/> |
| 5. <i>Haben Sie jemals Ihr Kind geschüttelt, um es wieder zum Atmen zu bringen?</i> | nie... <input type="checkbox"/> | selten... <input type="checkbox"/> | gelegentlich... <input type="checkbox"/> | häufig... <input type="checkbox"/> | fast immer... <input type="checkbox"/> |
| 6. <i>Haben sich die Lippen Ihres Kindes im Schlaf jemals bläulich oder violett verfärbt?</i> | nie... <input type="checkbox"/> | selten... <input type="checkbox"/> | gelegentlich... <input type="checkbox"/> | häufig... <input type="checkbox"/> | fast immer... <input type="checkbox"/> |
| 7. <i>Falls ihr Kind schnarcht, wie laut ist das Schnarchen?</i> | leise... <input type="checkbox"/> | mittellaut... <input type="checkbox"/> | laut... <input type="checkbox"/> | sehr laut... <input type="checkbox"/> | extrem laut... <input type="checkbox"/> |

Diese Fragen beziehen sich auf Symptome von Atemstörungen:

- | | | | | | |
|--|---|--|--|------------------------------------|--|
| 8. <i>Klagt Ihr Kind über morgendliche Kopfschmerzen?</i> | nie... <input type="checkbox"/> | selten... <input type="checkbox"/> | gelegentlich... <input type="checkbox"/> | häufig... <input type="checkbox"/> | fast immer... <input type="checkbox"/> |
| 9. <i>Atmet Ihr Kind tagsüber durch den Mund?</i> | nie... <input type="checkbox"/> | selten... <input type="checkbox"/> | gelegentlich... <input type="checkbox"/> | häufig... <input type="checkbox"/> | fast immer... <input type="checkbox"/> |
| 10. <i>Ist Ihr Kind tagsüber sehr unruhig und zappelig, „immer in Bewegung“?</i> | nie... <input type="checkbox"/> | manchmal... <input type="checkbox"/> | oft... <input type="checkbox"/> | | |
| 11. <i>Kann Ihr Kind sich tagsüber nur schwer konzentrieren?</i> | Das trifft nicht zu... <input type="checkbox"/> | Das trifft manchmal zu... <input type="checkbox"/> | Das ist oft so... <input type="checkbox"/> | | |

12. Ist Ihr Kind tagsüber müde?	nie... <input type="checkbox"/>	manchmal... <input type="checkbox"/>	oft... <input type="checkbox"/>		
13. Schläft Ihr Kind während des Fernsehens ein?	nie... <input type="checkbox"/>	selten... <input type="checkbox"/>	gelegentlich... <input type="checkbox"/>	häufig... <input type="checkbox"/>	fast immer... <input type="checkbox"/>
14. Schläft Ihr Kind in der Schule ein?	nie... <input type="checkbox"/>	selten... <input type="checkbox"/>	gelegentlich... <input type="checkbox"/>	häufig... <input type="checkbox"/>	fast immer... <input type="checkbox"/>

Die folgenden Fragen beziehen sich auf weitere Schlafstörungen. Denken Sie an eine typische Woche im letzten Monat und kreuzen Sie dann

- **nie/selten** für 0-1x pro Woche,
- **manchmal** für 2-4x pro Woche oder
- **oft** für 5-7x pro Woche an.

15. Braucht Ihr Kind länger als 20 Minuten zum Einschlafen?	nie/selten... <input type="checkbox"/>	manchmal... <input type="checkbox"/>	oft... <input type="checkbox"/>
16. Wacht Ihr Kind in der Nacht auf?	nie/selten... <input type="checkbox"/>	manchmal... <input type="checkbox"/>	oft... <input type="checkbox"/>
17. Schlafwandelt Ihr Kind?	nie/selten... <input type="checkbox"/>	manchmal... <input type="checkbox"/>	oft... <input type="checkbox"/>
18. Hat Ihr Kind Alpträume?	nie/selten... <input type="checkbox"/>	manchmal... <input type="checkbox"/>	oft... <input type="checkbox"/>
19. Bettnässt Ihr Kind?	nie/selten... <input type="checkbox"/>	manchmal... <input type="checkbox"/>	oft... <input type="checkbox"/>

Nun noch einige Fragen zur Gesundheit Ihres Kindes:

20. Wie oft traten Infekte (z.B. Mittelohrentzündung, Schnupfen oder Bronchitis) bei Ihrem Kind innerhalb der letzten 12 Monate auf?	etwa 1-7mal... <input type="checkbox"/>	8mal oder öfter... <input type="checkbox"/>			
21. Wie oft hat Ihr Kind Halsschmerzen?	nie... <input type="checkbox"/>	selten... <input type="checkbox"/>	gelegentlich... <input type="checkbox"/>	häufig... <input type="checkbox"/>	fast immer... <input type="checkbox"/>
22. Wurden Ihrem Kind bereits die Polypen entfernt?	nein... <input type="checkbox"/>		ja... <input type="checkbox"/> und zwar _____ mal in den Jahren _____		
23. Wurden Ihrem Kind bereits die Mandeln entfernt?	nein... <input type="checkbox"/>		ja... <input type="checkbox"/> und zwar im Jahr _____		

Für die wissenschaftliche Auswertung benötigen wir noch einige Angaben zu Ihnen, den Eltern:

24. Wie viele Zigaretten pro Tag werden in Ihrer Familie geraucht?	0 Zigaretten... <input type="checkbox"/>	1-10 Zigaretten... <input type="checkbox"/>	mehr als 10 Zigaretten... <input type="checkbox"/>
25. Welchen höchsten Schulabschluss haben Sie?		Mutter	Vater
kein Abschluss, Volks- oder Hauptschulabschluss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mittlere Reife, Realschulabschluss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abitur oder Fachabitur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
abgeschlossenes Hochschul- oder Fachhochschulstudium.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wir danken Ihnen sehr herzlich für Ihre Mitarbeit! Bitte geben Sie den ausgefüllten Fragebogen und das unterschriebene Einverständnis im Umschlag wieder Ihrem Kind in die Schule mit.



MEDIZINISCHE HOCHSCHULE HANNOVER

Zentrum Kinderheilkunde und Humangenetik

Abteilung Kinderheilkunde I

Pädiatrische Pneumologie & Neonatologie

Prof. Dr. med. H. von der Hardt

Komm. Leiter: Prof. Dr. med. J. Freihorst

Arbeitsbereich Atemregulation (Prof. Dr. med. C. Poets)

Carl-Neuberg Strasse 1

30623 Hannover

Tel. (0511) 532 9122

Fax (0511) 532 3895

Hallo!

Diese Fragen betreffen Deinen Schlaf. Wir wollen wissen, ob Du gut oder schlecht schläfst. Bitte beantworte die Fragen sorgfältig. Kreuze Deine Antwort zu jeder Frage im entsprechenden Kästchen an. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten. Bitte frage uns, wenn Du irgend etwas nicht verstehst. Danke!

Name: _____

Denke an die letzten vier Wochen und beantworte die folgenden Fragen mit

nie oder selten wenn das Problem weniger als 2 mal in der Woche

manchmal wenn das Problem 2 bis 4 mal in der Woche oder

oft wenn das Problem mehr als 4 mal in der Woche

aufgetreten ist.

Brauchst Du länger als 20 Minuten zum Einschlafen?

nie oder selten manchmal oft

Wachst Du in der Nacht auf, wenn Deine Eltern glauben, Du schläfst?

nie oder selten manchmal oft

Fällt es Dir schwer, wieder einzuschlafen, wenn Du nachts aufwachst?

nie oder selten manchmal oft

Hast Du Alpträume?

nie oder selten manchmal oft

Schlafwandelst Du?

nie oder selten manchmal oft

Bitte gib den fertig ausgefüllten Bogen wieder an uns ab.

Wir danken Dir für Deine Mitarbeit!

Häufigkeit von Schnarchen und anderen Schlafstörungen bei Grundschulkindern und deren Zusammenhänge mit den Schulleistungen

Esther F. Eggebrecht

EINLEITUNG Schlafbezogene Atmungsstörungen und andere Schlafstörungen sind assoziiert mit vermehrter Unaufmerksamkeit (1) und schlechten Schulleistungen (2) (3). Bisher fehlen in Deutschland Daten zur Häufigkeit dieser Schlafstörungen im Grundschulalter und über ihren Einfluss auf die schulische Leistungsfähigkeit.

METHODEN Als Teil einer populationsbasierten Studie zur Prävalenzbestimmung des Obstruktiven Schlaf-Apnoe-Syndroms (OSAS) wurden an 27 Grundschulen in Hannover alle Drittklässler angesprochen. Ihre Eltern füllten einen Fragebogen aus, der u.a. nach Symptomen schlafbezogener Atmungsstörungen (Schnarchen, angestrengte Atmung im Schlaf, Atempausen) und weiteren häufigen Schlafstörungen (Ein- und Durchschlafstörungen, Bettnässen, Schlafwandeln, Alpträume) fragte. Die Kinder beantworteten fünf altersentsprechend umformulierte Fragen zu den häufigen Schlafstörungen. Die Schulsekretariate stellten ein aktuelles Schulzeugnis zur Verfügung. Anhand binär logistischer Regression wurden Chancenverhältnisse (odds ratio, OR) berechnet, beim Auftreten von häufigen Schlaf- und Atmungsstörungen in ausgewählten Schulfächern (Mathematik, Deutsch, Rechtschreibung, Schrift+Form, Sachunterricht) schlechte Schulleistungen (Note 4-6) zu erbringen.

ERGEBNISSE Von 1760 angesprochenen Kindern nahmen 1144 (65%) an der Studie teil. 114 Kinder (10%) schnarchten häufig oder immer. Laut Angaben der Eltern traten Einschlafstörungen, Durchschlafstörungen, Bettnässen, Alpträume und Schlafwandeln bei 201 (18%), 71 (6%), 13 (1%), 24 (2%) und 6 (0,5%) der Kinder oft (>5x pro Woche) auf. Nach Angaben der Kinder traten Einschlafstörungen, Durchschlafstörungen, Wiedereinschlafprobleme nach nächtlichem Aufwachen, Alpträume und Schlafwandeln bei 299 (27%), 94 (8%), 233 (21%), 102 (9%) und 17 (1,5%) der Teilnehmer oft auf. Kinder, die häufig oder immer schnarchten, hatten ein signifikant erhöhtes Risiko (OR; 95% KI; häufig/ immer) für schlechte Schulleistungen in Mathematik (2,4; 1,3-4,7/ 3,6; 1,3-10,1), Rechtschreibung (2,0; 1,04-3,8/ 3,5; 1,2-10,3) und Sachunterricht (2,0; 0,9-4,3/ 4,3; 1,3-14,6). Im Gegensatz zu den Angaben der Eltern hatten die Kinder, die nach eigenen Angaben oft schlafwandeln, ein signifikant erhöhtes Risiko (OR, 95% KI) für schlechte Schulleistungen in Mathematik (5,0; 1,3-18,8), Schrift+Form (4,0; 1,02-16,0) und Sachunterricht (6,5; 1,6-27,4). Für häufige Alpträume zeigte sich übereinstimmend nach Eltern- und Kinderangaben eine starke Assoziation mit schlechten Schulleistungen (OR, 95% KI; Elternangaben) in den Fächern Mathematik (5,2; 1,6-17,1), Rechtschreibung (7,7; 2,3-25,5) und Sachunterricht (6,8; 1,4-32,0). Die Übereinstimmung von Eltern- und Kinderangaben war gut, wenn keine Schlafstörungen vorlagen und gering, wenn Probleme genannt wurden.

SCHLUSSFOLGERUNG Häufiges Schnarchen, Alpträume und Schlafwandeln sind unabhängig von Alter, Geschlecht und sozialem Status mit schlechten Schulleistungen der betroffenen Kinder assoziiert. Kinder leiden viel häufiger unter Schlafstörungen, als ihre Eltern annehmen und sollten deshalb häufiger nach ihrer eigenen Einschätzung des Schlafes befragt werden.

LITERATUR (1) Blunden S, Lushington K, Kennedy D, Martin J, Dawson D. Behaviour and neurocognitive performance in children aged 5-10 years who snore compared to controls. *J Clin Exp Neuropsychol* 2000;22:554-568.

(2) Gozal D. Sleep-disordered breathing and school performance in children. *Pediatrics* 1998;102:616-620

(3) Kahn A, Van de Merckt C, Rebuffat E, Mozin MJ, Sottiaux M, Blum D, Hennart P. Sleep problems in healthy preadolescents. *Pediatrics* 1989; 84:542-546

SCHLAGWORTE Schnarchen, Schlafstörungen, Grundschulkindern, Schulleistungen

Frequency of habitual snoring and other sleep problems and associations with school performance in primary school children

Esther F. Eggebrecht

INTRODUCTION Sleep-disordered breathing (SDB) in children is associated with impaired attention, a lower IQ [1] and poor school performance [2] [3]. Population-based data on the impact of habitual snoring (HS) and other sleep problems on school performance are lacking.

METHODS As part of a population-based, cross-sectional study on the prevalence of sleep-disordered breathing (SDB) in primary school children, all children attending the third grade of 27 randomly selected regular primary schools located in Hannover, Germany, were asked to participate. Parents were given a 25-item questionnaire concerning signs and symptoms of SDB (e.g., snoring, observed apneas, difficulty breathing during sleep) and sleep problems (e.g., sleep onset delays, night wakings, enuresis, sleep walking, nightmares). Children filled out a similar 5-item questionnaire about sleep problems. School authorities were asked to provide the children's most recent school report. Relative risks for poor school performance (mark 4-6) regarding numeracy, literature, spelling, handwriting and science were calculated for children with symptoms of SDB and sleep problems using multiple logistic regression analysis.

RESULTS Of 1760 children, 1144 (65%) had a questionnaire completed; 114 (10%) of these had HS (i.e. snoring frequently or always). Frequent (>5x/week) sleep onset delays, night wakings, enuresis, nightmares and sleep walking were reported by parents in 201 (18%), 71 (6%), 13 (1%), 24 (2%) and 6 (0.5%) children. According to children's statements sleep onset delays, night wakings, problems to fall asleep again, nightmares and sleep walking occurred in 299 (27%), 94 (8%), 233 (21%), 102 (9%) and 17 (1.5%) cases. Children with HS were at significantly increased risk (OR; 95%CI; frequently/ always) for poor school performance with regard to their school report results for numeracy (2.4; 1.3-4.7/ 3.6; 1.3-10.1), spelling (2.0; 1.04-3.8/ 3.5; 1.2-10.3) and science (2.0; 0.9-4.3/ 4.3; 1.3-14.6). In contrast to the parents view sleepwalking reported by children was associated with an increased risk for poor school performance in numeracy (5.0; 1.3-18.8), handwriting (4.0; 1.02-16.0) and science (6.5; 1.6-27.4). Frequent nightmares showed corresponding to parents and children's statements a strong association with poor results (OR, 95% CI, parental information) in numeracy (5.2; 1.6-17.1), spelling (7.7; 2.3-25.5) and science (6.8; 1.4-32.0). As long as no sleep problems occurred the agreement between parents and children was good but impaired with appearance of problems.

CONCLUSION Independent of age, gender and social background habitual snoring, nightmares and sleep walking in children are associated with poor school performance. Sleep problems occur more often in children than their parents may know, therefore children should be investigated about their sleep more frequently.

REFERENCES [1] Blunden S, Lushington K, Kennedy D, Martin J and Dawson D: Behavior and neurocognitive performance in children aged 5-10 years who snore compared to controls. *J Clin Exp Neuropsychol* 22: 554-568, 2000.

[2] Gozal D: Sleep-disordered breathing and school performance in children. *Pediatrics* 102: 616-620, 1998.

[3] Kahn A, Kahn A, Van de Merckt C, Rebuffat E, Mozin MJ, Sottiaux M, Blum D, Hennart P. Sleep problems in healthy preadolescents. *Pediatrics* 1989; 84:542-546

KEY WORDS snoring, sleep problems, school performance, school children

Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die der Medizinischen Fakultät der Universität Tübingen zur Promotion eingereichte Arbeit mit dem Titel:

„Häufigkeit von Schnarchen und anderen Schlafstörungen bei Grundschulkindern und deren Zusammenhänge mit den Schulleistungen“

selbständig ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Ich versichere an Eides statt, dass diese Angaben wahr sind und dass ich nichts verschwiegen habe. Mir ist bekannt, dass die falsche Abgabe einer Versicherung an Eides statt mit einer Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder mit einer Geldstrafe bestraft wird.

Bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskriptes habe ich Unterstützungsleistungen von folgenden Personen erhalten:

1. Professor Dr. med. C. F. Poets, Universitätsklinik Tübingen, Neonatologie
2. Dr. med. M. S. Urschitz, Universitätsklinik Tübingen, Neonatologie
3. PD Dr. med. M. Schlaud, Robert Koch Institut Berlin, Epidemiologie und Sozialmedizin

Die vorgelegte Dissertation wurde bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt. Mit der Arbeit wurde weder ein akademischer Grad erworben noch eine staatliche Prüfung absolviert.

Den Grad eines Dr. med. habe ich noch nicht erworben.

Mir ist bekannt, dass falsche oder unvollständige Angaben zur Folge haben können, dass die Fakultät ein Verfahren zur Entziehung eines eventuell verliehenen akademischen Titels einleitet.

(Esther F. Eggebrecht)

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen sehr herzlich danken, ohne die diese Studie niemals möglich gewesen wäre:

Allen Kindern, Eltern, LehrerInnen und SchulleiterInnen für ihre Teilnahme und Mithilfe an der Studie

Herr Prof. Dr. med. Christian F. Poets für seine Leitung und Anleitung bei der Planung, Organisation und Durchführung der Studie

Herr Dr. med. Michael S. Urschitz für die Organisation der vielen großen und kleinen Details der Studie, insbesondere der Vor- und Nachbereitung der Schulbesuche, sowie für seine Unterstützung bei der Aufarbeitung der Daten

Frau Pilar Urschitz-Duprat für die regelmäßige Begleitung der Datensammlung in den Schulen und für die Kontakte mit Lehrern, Schülern und Eltern

Herr PD Dr. med. Martin Schlaud für seinen fachkundigen Beistand in epidemiologischen Fragestellungen und Hilfestellung bei der Verarbeitung der Daten

Anke Günther, Judith Wolff, Dorothee Moss und Anke Nöhren für ihre Unterstützung während der Datensammlung und –aufbereitung

Meinen Eltern, die mir dieses Studium ermöglicht und mich auf dem langen Weg ständig unterstützt haben

Meinem Mann für seine Ermutigungen, seine Geduld und seine Liebe.

Den hier genannten Menschen verdanke ich noch viel mehr, als ich in diesen kurzen Sätzen beschreiben konnte. So sage ich allen von Herzen

Danke

Lebenslauf

Esther Friederike Eggebrecht (geb. Fiege)
geboren am 22. August 1978 in Bremen
Staatsangehörigkeit: deutsch
Familienstand: verheiratet

Schulbildung/ Studium

1985 - 1997	Schulausbildung an der Freien Evangelischen Bekenntnisschule Bremen; Abschluss: Abitur
1997 - 2004	Studium der Humanmedizin an der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH)
10. Sept. 1999	Ärztliche Vorprüfung
29. Aug. 2000	1. Abschnitt der ärztlichen Prüfung
21. März 2003	2. Abschnitt der ärztlichen Prüfung
04. Nov. 2004	3. Abschnitt der ärztlichen Prüfung

Famulaturen:

Feb. 2000	Innere Medizin (Hannover)
Juni 2000	Gynäkologie/ Geburtshilfe (Lingen)
Sept. 2000	Anästhesie (Wien, Österreich)
März 2001	Gynäkologie-Praxis (Wolfsburg)
Juli 2001	Pädiatrie (Newcastle, England)
Juli 2002	Dermatologie-Praxis (Hannover)
Okt. 2002	Allgemeinmedizin-Praxis (Hannover)

Praktisches Jahr:

I. Tertial	Chirurgie im Agnes-Karll-Krankenhaus in Laatzen
II. Tertial	Pädiatrie im Allg. Krankenhaus (AKH) in Celle
III. Tertial	Innere Medizin im Krankenhaus Siloah in Hannover

Berufliche Tätigkeit

Seit Jan. 2005	Assistenzärztin in der Medizinischen Klinik III (Hämatologie/ Onkologie) im Klinikum Hannover Siloah
----------------	--

Wissenschaftliche Tätigkeit

seit 2001	Arbeit an der Dissertation „ <i>Häufigkeit von Schnarchen und anderen Schlafstörungen bei Grundschulkindern und deren Auswirkungen auf die Schulleistungen</i> “ in der Abteilung Kinderheilkunde I – Pädiatrische Pulmonologie & Neonatologie – der Medizinischen Hochschule Hannover.
seit 2002	Doktorandin der Abt. Kinderheilkunde IV der Universitätsklinik für Kinderheilkunde und Jugendmedizin in Tübingen

Veröffentlichungen:

Sept. 2002 Präsentation der Arbeit auf der 10. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin:
Abstract: **Fiege E**, Urschitz MS, Guenther A, Urschitz-Duprat PM, Schlaud M, Poets CF. *Habitual Snoring, Sleep Problems and School Performance in Primary School Children*. *Somnologie* 2002;6(Suppl.1):30
Freier Vortrag zum im Abstract genannten Thema

Als Koautorin in folgenden Veröffentlichungen:

Guenther A, Urschitz MS, **Fiege E**, Urschitz-Duprat PM, Schlaud M, Poets CF. Habitual snoring and associated symptoms in primary school children. *Somnologie* 2002;6(Suppl.1):9 (Abstract)

Urschitz MS, Guenther A, **Eggebrecht E**, Wolff J, Urschitz-Duprat PM, Martin Schlaud, Christian F. Poets. Snoring, Intermittent Hypoxia and Academic Performance in Primary School Children. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168:464-468

Urschitz MS, Eitner S, Guenther A, **Eggebrecht E**, Wolff J, Urschitz-Duprat PM, Schlaud M, Poets CF. Habitual snoring, intermittent hypoxia, and impaired behavior in primary school children. *Pediatrics* 2004;114:1041-9

Urschitz MS, Wolff J, Sokollik C, **Eggebrecht E**, Urschitz-Duprat PM, Schlaud M, Poets CF. Nocturnal arterial oxygen saturation and academic performance in a community sample of children. *Pediatrics* (im Druck)