

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

**Habituelles Schnarchen
-
Assoziierte Symptome und Risikofaktoren
bei Grundschulkindern**

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

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

**vorgelegt von
Anke Günther, geb. Neuser
aus
Weidenau**

2006

Dekan: Professor Dr. Claussen

1. Berichterstatter: Professor Dr. C. F. Poets
2. Berichterstatter: Frau Professor Dr. I. Krägeloh-Mann

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Schlafbezogene Atmungsstörungen	2
1.2	Habituelles Schnarchen	3
1.2.1	Pathophysiologie.....	3
1.2.2	Risikofaktoren und Symptome	4
1.2.3	Diagnose und Therapie.....	5
1.3	Ziele der Studie	7
2	Probanden und Methoden.....	8
2.1	Studiendesign	8
2.2	Probanden	8
2.3	Datenerhebung	8
2.3.1	Fragebögen.....	9
2.3.1.1	Fragen an die Eltern	10
2.3.1.2	Fragen an die Kinder	11
2.4	Datenanalyse	11
3	Ergebnisse	15
3.1	Zusammensetzung des Probandenkollektivs.....	15
3.2	Schnarchen - Prävalenz.....	16
3.3	Schnarchen – Symptome.....	18
3.3.1	Tagessymptome	18
3.3.2	Nicht-atmungsbezogene Schlafstörungen	20
3.4	Schnarchen – Risikofaktoren	21
4	Diskussion	26
4.1	Ergebnisse	26
4.1.1	Schnarchen - Prävalenz.....	26
4.1.2	Schnarchen – Symptome.....	30
4.1.2.1	Tagessymptome	30
4.1.2.2	Nicht atmungsbezogene Schlafstörungen	36
4.1.3	Schnarchen – Risikofaktoren	39
4.2	Datenerhebung und Auswertung	45
4.2.1	Probandenkollektiv.....	45

4.2.2	Fragebögen und Auswertung.....	47
4.3	Fazit und Ausblick.....	49
5	Zusammenfassung.....	53
6	Literaturverzeichnis.....	55
7	Anhang.....	61
7.1	Abkürzungen.....	62
7.2	Abbildungsverzeichnis.....	63
7.3	Tabellenverzeichnis.....	64
7.4	Studienteam und untersuchte Grundschulen.....	65
7.5	Fragebögen.....	66

1 Einleitung

Schlafbezogene Atmungsstörungen (SBAS) sind eine häufige Erkrankung, von der bei Erwachsenen bis zu 40% der Bevölkerung betroffen sind^{57,58,85}. Sie können u.a. zu Unfällen durch Einschlafen am Steuer, Sekundenschlaf, Tagesmüdigkeit, kognitiver Beeinträchtigung, Verhaltensauffälligkeiten, Bluthochdruck, Arteriosklerose und Impotenz führen^{27,36,75,76}. Im Kindesalter gibt es zu Prävalenz und Symptomen von SBAS bisher relativ wenige Untersuchungen, wobei die meisten davon ausgewählte Patienten betreffen, die schon durch SBAS aufgefallen sind. Grundsätzlich lassen sich SBAS in drei Schweregrade einteilen: Primäres Schnarchen (PS), Upper Airway Resistance Syndrome (UARS) und Obstruktives Schlafapnoe-Syndrom (OSAS). Allen gemeinsam ist Habituelles Schnarchen (HS). PS, das ist Habituelles Schnarchen ohne OSAS oder UARS, wurde lange Zeit als gutartig eingestuft. Es gibt allerdings in den letzten Jahren sowohl bei Erwachsenen⁴² als auch bei Kindern^{4,10,15,16,53,54,67,56,68} vermehrt Hinweise, dass auch schon solche mildereren Formen von SBAS Krankheitswert haben könnten.

Unklar ist bislang die Prävalenz von Schnarchen im Grundschulalter überhaupt und ob Zusammenhänge mit Tagessymptomen und nicht-atmungsbezogenen Schlafstörungen bestehen. Wenn die Annahme, dass Schnarchen auch ohne OSAS oder UARS nicht unbedingt gutartig ist, sich bestätigt, könnten unter Umständen durch frühzeitige Beachtung und gegebenenfalls Therapie des Habituellen Schnarchens Folgeerscheinungen vermieden oder behandelt werden.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war, die Prävalenz von HS bei Grundschulkindern zu erfassen und Zusammenhänge mit Tagessymptomen, nicht-atmungsbezogenen Schlafstörungen und mit demographischen Faktoren auszuwerten. Sie stellt damit einen Aspekt einer großen populationsbasierten Studie zur Prävalenz und Diagnostik von SBAS im Grundschulalter dar⁸¹.

1.1 Schlafbezogene Atmungsstörungen

Schlaf ist ein starker physiologischer Antrieb. Das durchschnittliche Kind verbringt fast die Hälfte seines Lebens schlafend. Daher sind Atmungsstörungen während des Schlafs in der Kindheit von besonderer Wichtigkeit⁵⁰.

Die mit HS zusammenhängenden SBAS lassen sich ungefähr durch folgende Grafik zusammenfassen:

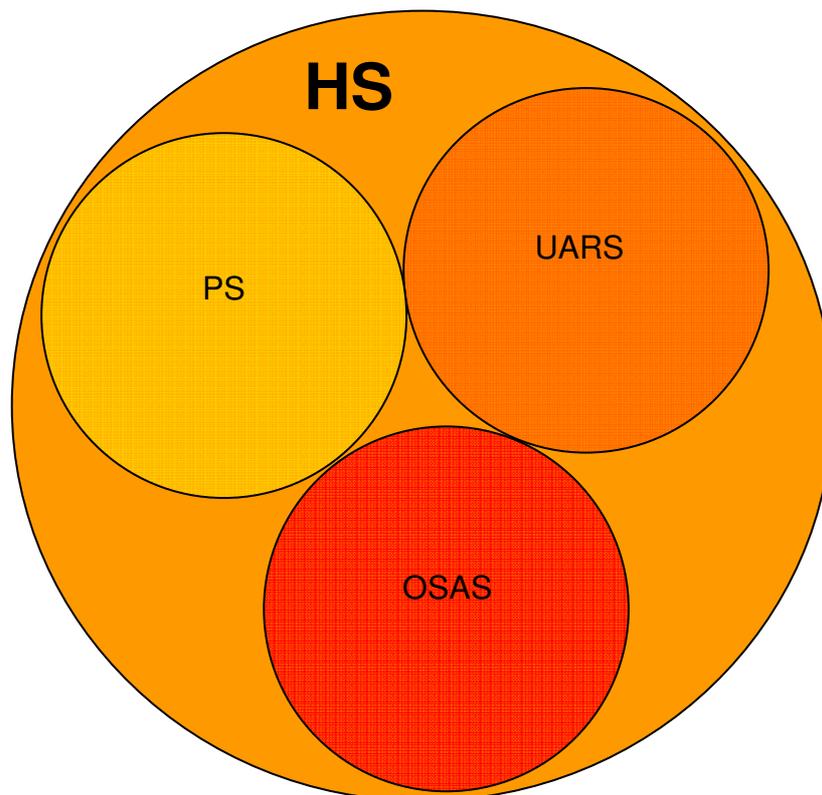


Abbildung 1: Mit HS zusammenhängende SBAS, nicht maßstabsgerecht. *HS: Habituelles Schnarchen, OSAS: Obstruktives Schlafapnoe-Syndrom, PS: Primäres Schnarchen, SBAS: Schlafbezogene Atmungsstörungen, UARS: Upper Airway Resistance Syndrome*

Die unterschiedlichen Begriffsbestimmungen und zum Teil geringen Kenntnisse von SBAS bei Kindern in der Literatur machen hier eine maßstabsgerechte Darstellung unmöglich. Die American Thoracic Society beispielsweise fasst unter SBAS PS (d.h. gutartiges Schnarchen), UARS, obstruktive Hypoventilation und OSAS zusammen⁷. In einem Review Artikel von 1998 werden SBAS als

Schnarchen mit Tagessymptomen beschrieben, welches sich bei näherer Untersuchung praktisch immer entweder als OSAS oder als UARS entpuppe; PS komme nicht oder nur sehr selten vor³⁹. Ein anderer Review Artikel von 2001 benennt zusätzlich das zentrale Hypoventilationssyndrom und andere als SBAS⁵⁰.

Die in der Grafik dargestellte Einteilung dient der Übersicht, ist aber in dieser Arbeit von untergeordneter Bedeutung, da hier HS ohne Unterscheidung zwischen OSAS, UARS und PS betrachtet werden soll.

1.2 Habituelles Schnarchen

Von **Habituellem Schnarchen** wird in den meisten Querschnittsstudien gesprochen, wenn laut Angaben der Eltern ein Kind häufig, in den meisten Nächten oder immer schnarcht. Mit einer Prävalenz von 3,2% - 12,1% ist es eine häufige schlafbezogene Atmungsstörung im Kindesalter^{2,22,25,26,30,44,59,77}.

1.2.1 Pathophysiologie

Der Mensch atmet besser, wenn er wach ist. Im Schlaf wird das Atemminutenvolumen kleiner, bei Erwachsenen durch Verringerung des Atemzugvolumens, bei Kindern auch durch geringere Atemfrequenz. Der Widerstand der oberen Atemwege verdoppelt sich, der Muskeltonus wird geringer und der Atemantrieb wird schwächer⁵⁰. Die Atmung ist somit während des Schlafs im Vergleich zum Wachsein ohnehin beeinträchtigt. Schnarchende Kinder haben darüber hinaus einen negativen inspiratorischen Druck über das normale Maß hinaus¹⁶.

Schnarchen ist das Geräusch, welches während des Schlafs durch Vibration des Gewebes der oberen Atemwege produziert wird und gewöhnlich in der inspiratorischen Phase des Atem-Zyklus auftritt. Es geht mit einer mindestens teilweisen Obstruktion der oberen Atemwege einher, die zum Beispiel durch Hypertrophie des Lymphgewebes (Adenoide, Tonsillen) oder durch bestimmte Formen des Gesichtsschädels verursacht werden kann¹⁶. Im Alter von drei bis fünf Jahren sind die Tonsillen und die Adenoide im Verhältnis zur Größe der

Atemwege am größten⁴⁶, die Altersgipfel für Schnarchen liegen laut Owen bei vier und bei acht bis neun Jahren⁶⁰.

1.2.2 Risikofaktoren und Symptome

Bei habituell schnarchenden Kindern wurden eine Reihe von Risikofaktoren, Symptomen und Folgeerscheinungen gefunden, die für OSAS im Kindesalter schon länger bekannt sind^{2,16,17,22,25,26,30,44,59,77}. Dazu gehören als wichtige Risikofaktoren vergrößerte Adenoide (Zeichen dafür können Mundatmung oder Ohrprobleme sein), andere Behinderungen der Nasenatmung (z.B. durch Besonderheiten des Gesichtsschädels oder allergische Rhinitis), Tonsillenhypertrophie, Adipositas, Infektionen, vorangegangene Atemwegsoperationen und passives Rauchen (Tabelle 1). Als Symptome zeigten sich unter anderem Tagesmüdigkeit, Hyperaktivitätszeichen, Aggressivität, Parasomnien (z.B. Alpträume) (Tabelle 1). Ferner kann es zu Beeinträchtigung der Schulleistungen kommen^{28,33,81,82}. Signifikante Geschlechter- bzw. Altersunterschiede wurden nur vereinzelt gefunden^{22,23,30}.

Risikofaktoren	Symptome
Vergrößerte Adenoide	Unruhiger Schlaf
Tonsillenhypertrophie	Einschlafprobleme
Adipositas	Parasomnien
Nasale Obstruktion	Tagesmüdigkeit
Allergische Rhinitis	Hyperaktivität
Atemwegsoperation	Unaufmerksamkeit
Passives Rauchen	Lernprobleme
Infekte	Aggressivität
Halsschmerzen	Reizbarkeit
Form des Gesichtsschädels	Halsschmerzen
(Anstrengungs-)Asthma	Form des Gesichtsschädels
Schnuller	
A/TE der Eltern	

Tabelle 1: Assoziationen mit Habituellem Schnarchen. *A/TE: Adenotomie und/oder Tonsillektomie*

Zum Langzeitzusammenhang zwischen PS, OSAS und UARS gibt es noch keine Studien. Auf kurze Zeit gesehen (ein bis drei Jahre) scheint PS nicht zu OSAS fortzuschreiten^{3,49,80}. Laut Carroll und Loughlin sei HS allerdings nur benigne (also PS), wenn es nicht mit Apnoe, Hypoventilation, Hypoxämie oder Hyperkapnie, Schlafunterbrechung oder Tagessymptomen einhergehe. Dies treffe wahrscheinlich auf die Mehrheit der HS zu. Es wird aber eingeräumt, dass zunächst nicht sichtbare Langzeitfolgen entstehen könnten, z.B. durch erhöhte Linksherzbelastung wegen erhöhter intrathorakaler Druckschwankungen¹⁶. Es gibt allerdings auch Hinweise auf spontane Besserung. Eine Studie zeigte, dass bei der Hälfte der Studienkinder, die mit vier bis fünf Jahren habituell geschnarcht hatten, nach zwei Jahren sowohl das Schnarchen als auch die assoziierten Verhaltensauffälligkeiten spontan verschwunden waren³.

1.2.3 Diagnose und Therapie

Die meisten Kinder mit SBAS werden nicht erkannt, da weder die Eltern noch die betreuenden Kinderärzte entsprechend auf Schlafstörungen achten^{11,20,62}. Die Differentialdiagnose von HS ist von großer Bedeutung, da besonders für schwerere Fälle effektive Behandlungsmöglichkeiten bestehen, während ohne Behandlung wie oben beschrieben die Lebensqualität der Kinder eingeschränkt sein kann und Folgeerscheinungen auftreten können. Es gibt Hinweise, dass jedes chronische Schnarchen einer Abklärung bedarf, da es häufig ein Zeichen für OSAS oder UARS sein kann³⁹. Die American Academy of Pediatrics empfiehlt für Kinder eine Schlafanamnese bezüglich Schnarchens bei den Routine-Vorsorge-Untersuchungen⁵. Ziel der Differentialdiagnose ist, auf der einen Seite Risikopatienten zu identifizieren und auf der anderen Seite unnötige Interventionen zu vermeiden. Auf dem Weg dorthin können unterschiedliche Methoden zur Anwendung kommen: Anamnese (z.B. in Form von Fragebögen), klinische Untersuchung, nächtliche Audio- und Videoaufnahmen, Heim-Pulsoximetrie, abgekürzte und volle Polysomnographie (PSG, Goldstandard für OSAS), ösophageale Druckmessung (beste Methode für UARS³⁸). Die apparativen Methoden haben mehrere Nachteile: Sie müssen nachts stattfinden, die Ausstattung muss angeschafft werden, die Untersuchung dauert lange. Dies alles

macht sie relativ aufwändig und teuer. Um die Notwendigkeit von PSG's zu reduzieren, haben mehrere Studien die Nützlichkeit eines standardisierten Fragebogens ausgewertet, zum Beispiel Brouillette et al. mit Hilfe des „OSA-Score“¹³. Spätere Studien zum „OSA-Score“ belegten allerdings dessen geringe Aussagekraft zur Erkennung von OSAS^{13a,15}. Die Rolle von Anamnese und Fragebögen für die Erkennung von Therapie-Bedürftigkeit wird daher kontrovers diskutiert. Dennoch könnten sie zum Screening von Patienten nützlich sein, um zu bestimmen, welche Kinder zusätzliche Diagnostik brauchen. So berichteten Chervin et al. im Jahr 2000 von der Validierung eines Fragebogens, der über 80% der Patienten mit polygraphisch bestätigten SBAS richtig einordnete und dessen Qualität auch bei Anwendung in einer anderen Gruppe stabil blieb¹⁹. Das Standard-Diagnostikum für schlafbezogene Atmungsstörungen, um also beispielsweise OSAS von Primärem Schnarchen zu unterscheiden, ist jedoch nach wie vor die Polysomnographie^{6,50,65}.

Bei Kindern mit OSAS zeigt der Therapieansatz Adenotonsillektomie (ATE) eine Erfolgsrate von 75% bis 100%. Einen Risikofaktor für persistierendes OSAS auch nach einer solchen OP stellt weiter bestehendes Schnarchen dar⁶⁹. Nur wenige Studien beschäftigen sich mit der operativen Therapie von Schnarchen ohne Gasaustauschstörungen. Eine Untersuchung zeigte, dass auch Schnarcher, die keine Auffälligkeiten in der nächtlichen Oximetrie oder Videoaufnahme aufwiesen, von einer ATE profitierten, gemessen am Verhalten tagsüber⁴. Dies wurde von finnischen Autoren bestätigt, die einen positiven Effekt von ATE auf Schnarchen zeigten, während eine Adenotomie (AE) allein nicht nur ungenügend erfolgreich war, sondern sich bei Schnarchern sogar als Risikofaktor für die Entstehung eines OSAS darstellte^{53,54}. Zur Therapiebedürftigkeit von Primärem Schnarchen gibt es wenige bis keine Informationen. Möglicherweise gibt es Symptome oder physiologische Veränderungen, die noch nicht erkannt wurden bzw. sich erst nach Jahren bemerkbar machen¹⁶.

Neben A/TE (Adenotomie und/oder Tonsillektomie) sind Behandlungsmöglichkeiten für schnarchende Kinder bisher wenig erforscht. Für OSAS sind als kon-

servative Therapieansätze vor allem CPAP (Continuous Positive Airway Pressure = kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck)⁵ und nasale Corticoide^{1,24} bekannt, bei Primären Schnarchern gibt es dazu kaum Erfahrungen.

1.3 Ziele der Studie

Bei Kindern sind populationsbasierte Daten über Assoziationen mit Habituellem Schnarchen und seine Prävalenz rar. Da es unter Umständen schon bei Primärem Schnarchen zu Beeinträchtigungen kommen kann, wäre es interessant zu wissen, welche Risikofaktoren und Symptome bekannt sind. Durch eine Therapie könnten für schnarchende Kinder gegebenenfalls Besserung oder sogar Heilung der Beschwerden erreicht werden. Mögliche Folgeerscheinungen und Begleiterkrankungen des Schnarchens könnten so durch eine frühzeitige Beachtung erkannt und behandelt oder von vornherein vermieden werden.

In dieser Arbeit soll daher folgenden Fragen nachgegangen werden:

- 1) Wie ist die Prävalenz von Schnarchen im Grundschulalter?
- 2) Welche Zusammenhänge gibt es zwischen Schnarchen und Symptomen?
- 3) Welche demographischen und klinischen Faktoren stellen sich als Risikofaktoren für HS dar?

2 Probanden und Methoden

2.1 Studiendesign

Die Studie wurde als Querschnitterhebung anhand von Fragebögen durchgeführt. Sie war Teil einer populationsbasierten Studie zur Prävalenz und Diagnostik des Obstruktiven Schlafapnoe-Syndroms (OSAS) bei Grundschulkindern⁸¹.

2.2 Probanden

Im Stadtgebiet Hannover, Deutschland, wurden 27 von insgesamt 59 Regelgrundschulen für die Studie ausgewählt. Die Auswahl wurde mit Hilfe eines randomisierten stratifizierten Verfahrens bezüglich des sozioökonomischen Status der Schulen durchgeführt. Dieser Status wurde ermittelt anhand des Anteils von Schülern an der jeweiligen Schule, die aus Familien mit geringem Einkommen stammten, abzulesen daran, dass sie Schulbeihilfe erhielten (bezogen auf das Schuljahr 1998/ 99). Die entsprechenden Daten wurden vom Schulamt der Stadt Hannover zur Verfügung gestellt. Zielpopulation waren alle Kinder, die im Schuljahr 2000/2001 die dritte Klasse besuchten. Von Februar bis November 2001 wurden die Rektoren dieser Schulen gefragt, ob sie bereit wären, an der Studie teilzunehmen. In drei Schulen wurde die Teilnahme abgelehnt; diese wurden nach dem oben beschriebenen Verfahren durch andere entsprechende Schulen ersetzt. In den so zur Verfügung stehenden 27 Schulen wurden vor den Sommerferien alle dritten Klassen und danach entsprechend die dann vierten Klassen in die Studie eingeschlossen. Es wurden 81 Klassen mit insgesamt 1760 Schülern und Schülerinnen angesprochen.

2.3 Datenerhebung

An die Eltern dieser Kinder ergingen ein Informationsbrief über die Studie, eine Einverständniserklärung über die Teilnahme und ein Fragebogen. Diese Unter-

lagen wurden in sieben Schulen durch die jeweiligen Klassenlehrer, in 20 Schulen durch Studienmitarbeiter an die Kinder verteilt. In den 20 letzteren Schulen gab es 59 Klassen, in denen im Rahmen der Verteilung eine kurze interaktive Einführung zum Thema Schlaf und Atmung durchgeführt wurde. In 17 Klassen (sechs Schulen) wurden den Kindern Geschenke für ihre Teilnahme versprochen, die sie beim letzten Besuch des Studienteams in der Klasse erhielten – dies hatte keine signifikante Auswirkung auf die Teilnahmerate⁷¹. Die Kinder brachten die ausgefüllten Fragebögen einschließlich Einverständniserklärungen zurück in die Schule, wo sie wenige Wochen nach der Verteilung während einer Schulstunde durch Studienmitarbeiter wieder eingesammelt wurden. In dieser Stunde füllten alle teilnehmenden Kinder zusätzlich einen kurzen Kinder-Fragebogen aus, den sie anschließend abgaben. Außerdem wurden nun ein Heimpulsoximeter^a sowie ein weiterer kurzer Fragebogen für die Eltern verteilt, den die Kinder am nächsten Tag zusammen mit dem Heimpulsoximeter wieder mit in die Schule brachten und zurückgaben. In den folgenden Abschnitten werden die aus diesen Fragebögen für die Auswertung von HS verwendeten Fragen erläutert. Alle Fragebögen sind im Originalformat im Anhang wiedergegeben.

2.3.1 Fragebögen

Die Fragen betrafen das Verhalten des Kindes in der Nacht und am Tag bezüglich Symptomen und Faktoren, die möglicherweise mit **schlafbezogenen Atmungsstörungen** (SBAS) zusammenhingen. Zusätzlich wurde nach der Gesundheit des Kindes, der Ausbildung der Eltern sowie nach Rauchen in der Familie gefragt. Die Fragebögen wurden zum größten Teil aus bereits in anderen Studien in diesem Zusammenhang verwendeten Fragen zusammengestellt und gegebenenfalls ins Deutsche übersetzt.

^a Das Heimpulsoximeter wurde für die OSAS-Studie⁸¹ eingesetzt, spielt aber in dieser Dissertation keine Rolle.

2.3.1.1 Fragen an die Eltern

Die meisten Fragen zu SBAS und Tagessymptomen sind einem Fragebogen von Gozal³³ entnommen (für HS wichtig: Fragen 4, 7 - 9, 13, 14, 21): Besorgnis über Atmung im Schlaf, Lautstärke des Schnarchens, morgendliche Kopfschmerzen, Mundatmung tagsüber (als Zeichen für adenotonsilläre Hypertrophie), Einschlafen während des Fernsehens oder in der Schule, Halsschmerzen. Zu diesen Fragen gab es folgende Antwortmöglichkeiten: nie, selten, gelegentlich, häufig, fast immer.

Zusätzlich wurden im Fragebogen die „OSA-Score“-Fragen von Brouillette et al.¹³ verwendet (Fragen 1 - 3), von denen für die Auswertung von HS nur Frage 3 relevant war: „Schnarcht Ihr Kind?“ Antwortmöglichkeiten: nie, manchmal, häufig, immer.

Hinzu kamen vier Fragen von Paditz et al.⁶⁴ zu Tagessymptomen (Fragen 10 - 12): Unruhe am Tag (als Zeichen für Hyperaktivität), Konzentrationsschwierigkeiten, Tagesmüdigkeit; Antwortmöglichkeiten: nie, manchmal, oft; und die Frage 20 nach Infekten in den letzten 12 Monaten: 1-7mal, 8mal oder öfter.

Fünf Fragen zu den häufigsten nicht-atmungsbezogenen Schlafstörungen (Fragen 15 - 19) wurden aus einer finnischen Studie⁶³ übernommen: Einschlafzeit >20min, Aufwachen, Schlafwandeln, Alpträume, Enuresis; dazu die Antwortmöglichkeiten von Owens et al.⁶¹: nie/selten (0-1mal pro Woche), manchmal (2-4mal pro Woche), oft (5-7mal pro Woche).

Neben diesen schlafbezogenen Themen wurden demographische Daten der Kinder erhoben: Geschlecht, Geburtsdatum, Gewicht, Größe, Rauchen in der Familie (Frage 24: 0, 1 bis 10, mehr als 10 Zigaretten pro Tag), Ausbildung der Eltern (Frage 25: vier Abstufungen von kein Schulabschluss bis abgeschlossenes Studium) (siehe Anhang „Fragebogen zum Schlafverhalten Ihres Kindes“). Zur Gesundheit der Kinder waren außerdem folgende Fragen enthalten (Fragen 22 und 23): Adenotomie, Tonsillektomie in der Vergangenheit: ja, nein. Aus

dem Eltern-Fragebogen zur Heimpulsoximetrie (HPO) kamen weitere Informationen zur Gesundheit der Kinder hinzu (siehe Anhang „Fragebogen zur Blutsauerstoffmessung“ (= HPO-Fragebogen)). Hier hatten die Eltern die Möglichkeit zu Freitextantworten. Die Antworten auf die Frage 2 (chronische Lungenerkrankung) wurden nach ihrer inhaltlichen Zugehörigkeit in die Kategorie Asthma (ja oder nein) eingeteilt, diejenigen auf die Frage 3 (Allergie oder chronischer Schnupfen) in die Kategorien respiratorische Allergie, nicht-respiratorische Allergie oder keine Allergie. Chronischer Schnupfen (sechs Fälle) und Neurodermitis wurden nicht als Allergien gewertet.

2.3.1.2 Fragen an die Kinder

Der Kinder-Fragebogen bestand aus fünf Fragen. Es wurden drei Fragen von Paavonen et al. wie im Eltern-Fragebogen verwendet (Einschlafzeit, Schlafwandeln, Alpträume)⁶³; dazu kamen die Fragen nach von den Eltern unbemerktem Aufwachen und nach Wieder-Einschlafschwierigkeiten nach dem Aufwachen⁶¹. Die Antwortmöglichkeiten waren identisch zu denen für die Eltern: nie/selten (0–1 mal pro Woche), manchmal (2–4 mal pro Woche), oft (5–7 mal pro Woche)⁶¹. Der/die StudienmitarbeiterIn las den Kindern die Fragen nacheinander zum Beantworten vor, zum Teil mit kurzen Erklärungen. Bei Verständnisschwierigkeiten gab es die Möglichkeit zu Rückfragen.

2.4 Datenanalyse

Alle in den Fragebögen gewonnenen Daten wurden mit Hilfe des Programms Lotus Approach in einer DBASE Datenbank erfasst. Wenn auf eine Frage mit einem Kreuzchen zwischen zwei Antwortmöglichkeiten geantwortet wurde, die Eltern bzw. das Kind sich also wahrscheinlich nicht entscheiden konnten, ist nur die niedrigere Möglichkeit in die Berechnungen aufgenommen worden (z.B. „nie... x manchmal...“ → *nie*). Die Schulbildung der Eltern galt als Indikator für den sozioökonomische Status der Familien.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Statistik-Programm SPSS 11.0 (Statistical Package for the Social Science, Version 11.0 für Windows; Chicago, IL). Normalverteilte Größen werden als Mittelwerte (\pm Standardabweichung) angegeben. Tests auf Trendunterschiede zwischen Gruppen wurden entsprechend der Verteilung mit dem T-Test oder X^2 -Test bei zweiseitiger Fragestellung gerechnet. Für die Auswertung der **Symptome** wurden die Kinder entsprechend der Antwort auf die Frage nach dem Schnarchen in drei Gruppen aufgeteilt: „Habituelle Schnarcher“, „Manchmal-Schnarcher“ und „Nie-Schnarcher“. Anschließend wurde der X^2 -Test für Trends („Zusammenhang linear mit linear“) bezüglich der erfragten Tagessymptome und nicht-atmungsbezogenen Schlafstörungen berechnet, um aufzuzeigen, welche von diesen statistisch signifikant umso häufiger auftauchten, je öfter ein Kind schnarchte. Zur besseren Übersichtlichkeit und Vermeidung von zu kleinen Fallzahlen wurden die Antworten in zwei bis drei Kategorien zusammengefasst. Auf die Fragen nach Tagessymptomen ergaben sich aus den fünf Antwortmöglichkeiten die Kategorien „nie“, „selten/gelegentlich“, „häufig/fast immer“ für Halsschmerzen, „nie“, „selten“, „gelegentlich/häufig/fast immer“ für Kopfschmerzen und Einschlafen beim Fernsehen, „nie“, „selten/gelegentlich/häufig/fast immer“ für Einschlafen in der Schule. Von den Fragen, die ohnehin nur drei Antwortmöglichkeiten hatten, wurden bei folgenden Fragen zwei Kategorien („nie/selten/nicht“, „manchmal/oft“) gebildet: Tagesmüdigkeit, Bettnässen, Alpträume (Eltern-FB) und Schlafwandeln (Kinder-FB). Die jeweilige Einteilung ist aus den Tabellen 5 und 6 ersichtlich.

Da sowohl Konzentrationsstörungen als auch Hyperaktivität Zeichen des sogenannten Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndroms (ADHS) sein können, wurde aus den zwei diesbezüglichen Fragen (Frage 10: Hyperaktivitätszeichen, Frage 11: Konzentrationsschwierigkeiten) für jedes Kind ein kombinierter Score gebildet. Beide Fragen konnten mit „nie/nicht“, „manchmal“ oder „oft“ beantwortet werden. Diesen Antworten wurde jeweils ein Zahlenwert von 0 (nie/nicht) bis 2 (oft) zugeordnet und beide Werte addiert. Nach Ermittlung der 90. Perzentile galt ein **ADHS-Score** von 4 als abnorm und alle Werte darunter als normal. Die Fragen 12 bis 14 (Tagesmüdigkeit, Einschlafen beim Fernse-

hen, Einschlafen in der Schule) wurden ähnlich dem ADHS-Score neben der Einzelauswertung zu einem **Tagesmüdigkeits-Score** (TM-Score) zusammengefasst, da in der Literatur nicht alle Autoren zwischen Tagesmüdigkeit („daytime tiredness“) und Tagesschläfrigkeit („daytime sleepiness“) unterscheiden. Die Antworten „nie“ und „selten“ erhielten den Wert 0, „manchmal“ und „gelegentlich“ 1 und „häufig“, „oft“ und „fast immer“ den Wert 2. Hieraus ergab sich durch Addition für jedes Kind theoretisch ein Score-Wert zwischen 0 und 6. Die Werte 4 bis 6 kamen allerdings nicht vor. Der TM-Score wurde wie der ADHS-Score anhand der 90. Perzentile in abnorm und normal unterteilt: Ein TM-Score von 2 - 3 galt als abnorm, 0 - 1 als normal.

Zur Berechnung von Chancenverhältnissen (Odds Ratios = ORs) zwischen Schnarchern (HS) und Nicht-Schnarchern (nie/manchmal) für potentielle **Risikofaktoren** wurde das Verfahren der binären logistischen Regression verwendet. Zunächst wurden in einem ersten Schritt durch univariate Analyse (d.h. Einbeziehung von nur einem Faktor) Zusammenhänge von einzelnen demographischen und klinischen Faktoren mit HS dargestellt. Da bei einer solchen Analyse nicht ausgeschlossen werden kann, dass gefundene Zusammenhänge abhängig von anderen Faktoren sind (Confounding), wurde in einem zweiten Schritt eine multivariate Analyse durchgeführt. Alle Parameter, die im ersten Schritt ein signifikant erhöhtes OR aufwiesen, wurden im zweiten Schritt auf ihre gegenseitige Unabhängigkeit geprüft (Adjustierung). Dies wurde erreicht, indem diese Faktoren gleichzeitig in das Regressionsmodell eingeschlossen wurden. Als mögliche Confounder kamen hierbei die jeweils übrigen Faktoren mit signifikant erhöhtem OR aus dem ersten Schritt in Frage. Dabei wurden zwei verschiedene multivariate Modelle gebildet: Im Modell A wurden die ORs für die potentiellen Risikofaktoren durch Hinzunahme von demographischen Confoundern (Geschlecht, Alter, mütterliche und väterliche Schulbildung, BMI, Rauchen im Elternhaus) adjustiert. Im Modell B wurden zusätzlich klinische Confounder (Mundatmung, Infekte, Halsschmerzen) ins Modell aufgenommen. So ergaben sich im ersten Schritt unadjustierte, im zweiten Schritt adjustierte ORs für die entsprechenden Risikofaktoren. War das OR nach Adjustierung

weiterhin signifikant erhöht, galt ein Faktor als unabhängiger Risikofaktor, andernfalls als abhängiger Risikofaktor von den entsprechenden Faktoren.

Aufgrund der explorativen Natur der vorliegenden Auswertung wurde von einer Korrektur nach Bonferroni abgesehen und trotz einer relativ hohen Anzahl von Tests Abweichungen mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von weniger als 5% ($p < 0,05$) als signifikant unterschiedlich gewertet.

Die Auswertung der Fragebögen bestand aus folgenden Teilen:

- 1.) Bestimmung der Prävalenz von Schnarchen.
- 2.) Berechnung von Trends für das Auftreten möglicher Symptome bei steigender Schnarchfrequenz.
- 3.) Errechnung von Chancenverhältnissen für potentielle Risikofaktoren von HS und deren Überprüfung auf Unabhängigkeit.

3 Ergebnisse

3.1 Zusammensetzung des Probandenkollektivs

Die Eltern von 1144 Kindern (65,0% von 1760 angesprochenen Kindern), davon 559 (48,9%) Mädchen und 585 Jungen, gaben ihr Einverständnis und füllten den Fragebogen aus. Die Kinder waren zum Zeitpunkt der Befragung zwischen 7 und 12 Jahren alt ($9,6 \pm 0,7$ Jahre), wobei 681 Kinder (59,5%) 9 Jahre alt waren, 213 (18,6%) jünger als 9 Jahre und 250 (21,9%) älter als 9 Jahre. Sie waren durchschnittlich $139,4 (\pm 7,0)$ cm groß und $34,1 (\pm 7,7)$ kg schwer. Der Body-Mass-Index (BMI) betrug im Mittel $17,5 (\pm 2,9)$ kg/m², die 75. Perzentile innerhalb des Studienkollektivs lag bei $19,0$ kg/m², die 90. bei $21,4$ kg/m².

In 49,4% aller Familien, die auf die Frage nach dem **Zigarettenkonsum** im Haushalt antworteten, wurde geraucht, in über der Hälfte davon mehr als zehn Zigaretten pro Tag. Drei Prozent der Eltern machten keine Angabe.

Der Anteil von Kindern aus Familien mit geringem Einkommen lag in den teilnehmenden Schulen zwischen 3,7% und 38,4%. Als Indikator für den **sozio-ökonomischen Status** der einzelnen Studienkinder wurde nach der Schulbildung der Eltern gefragt. Angaben hierzu waren von 93,8% der Mütter und 88,5% der Väter vorhanden. Der Ausbildungsgrad der Eltern wurde zur besseren Übersichtlichkeit in drei Kategorien zusammengefasst: „Hoch“ (Abitur, Fachabitur, abgeschlossenes Studium), „mittel“ (Mittlere Reife, Realschulabschluss) und „niedrig“ (kein Abschluss, Volks-, Hauptschulabschluss).

Tabelle 2 stellt alle demographischen Faktoren noch einmal aufgeteilt nach Geschlecht dar:

Demographische Faktoren	Definition	Gesamt		Jungen		Mädchen	
		N	%	N	%	N	%
Alter (Jahre)	<9	213	18,6	93	15,9	120	21,5
	9	681	59,5	339	57,9	342	61,2
	>9	250	21,9	153	26,2	97	17,4
BMI (Perzentile)	<75.	699	74,8	335	71,0	364	78,6
	75. - 89.	140	15,0	78	16,5	62	13,4
	≥90.	96	10,3	59	12,5	37	8,0
Schulbildung der Mutter	Hoch	384	35,8	193	35,3	191	36,2
	Mittel	404	37,7	214	39,2	190	36,1
	Niedrig	285	26,6	139	25,5	146	27,7
Schulbildung des Vaters	Hoch	437	43,1	222	42,7	215	43,6
	Mittel	307	30,3	153	29,4	154	31,2
	Niedrig	269	26,6	145	27,9	124	25,2
Rauchen im Haushalt (Zigaretten pro Tag)	Keine	560	50,6	266	47,1	294	54,3
	1-10	228	20,6	119	21,1	109	20,1
	>10	318	28,8	180	31,9	138	25,5

Tabelle 2: Demographische Faktoren stratifiziert nach Geschlecht

3.2 Schnarchen - Prävalenz

In den folgenden Tabellen werden die absoluten und die relativen Häufigkeiten nach Abzug der fehlenden und nicht auswertbaren Angaben dargestellt.

Auf die Frage „Schnarcht Ihr Kind?“ antworteten 1129 (98,7%) von 1144 Eltern. Von diesen Kindern schnarchten 25 immer (2,2%, 95%-Konfidenzintervall 1,3 – 3,1%), 89 häufig (7,9%, 95%-KI 6,3 - 9,5%), 605 manchmal (53,6%, 95%-KI 50,7 - 56,5%) und 410 (36,3%) nie. Die 114 Kinder (**10,1%, 95%-KI 8,3 - 11,9%**), die häufig oder immer schnarchten, werden im Folgenden als **Habituelle Schnarcher** (HS) bezeichnet.

Unter den **Mädchen** war die Prävalenz der Habituellen Schnarcher geringfügig höher als unter den **Jungen** (11,4% versus 8,8%), dieser Unterschied war nicht signifikant.

In den verschiedenen **Altersgruppen** gab es für die Häufigkeit von HS eine leicht steigende Tendenz mit höherem Alter, die aber im χ^2 -Test für Trends nicht signifikant war. Betrachtete man Jungen und Mädchen getrennt, fiel bei den Jungen mit höherem Alter eine abnehmende Schnarchprävalenz auf (7,4% bei >9-Jährigen), bei den Mädchen dagegen eine steigende (16,7% bei >9-Jährigen). Diese Beobachtung war jedoch ebenfalls nicht signifikant (Tabelle 3).

Alter (Jahre)	Habituelles Schnarchen					
	Gesamt*		Jungen*		Mädchen*	
	n	%	n	%	n	%
<9	19	9,0	9	9,8	10	8,3
9	68	10,1	31	9,3	37	10,9
>9	27	11,0	11	7,4	16	16,7

Tabelle 3: Habituelles Schnarchen in Altersgruppen, stratifiziert nach Geschlecht.
* χ^2 -Test für Trend nicht signifikant

Beim Vergleich der Prävalenz von HS in den **Schulbildungsgruppen** der Eltern zeigte sich eine Tendenz zu mehr Habituellen Schnarchern in den Gruppen mit niedrigerem Schulabschluss. Diese Tendenz war jedoch nur in Abhängigkeit vom Ausbildungsgrad der Mutter signifikant (Tabelle 4) (vergleiche auch Kapitel 3.4 Schnarchen - Risikofaktoren).

Schulbildung der Eltern	Habituelles Schnarchen			
	Mutter		Vater	
	n	%	n	%
Hoch	28	7,3	41	9,4
Mittel	41	10,3	27	9,0
Niedrig	39	13,9	32	12,1
X ² -Test für Trend	p=0,006		nicht signifikant	

Tabelle 4: Habituelles Schnarchen in Schulbildungsgruppen der Eltern. *Schulabschluss hoch: Abitur/Fachabitur/Studium, mittel: Mittlere Reife/Realschule, niedrig: kein Abschluss/Volks-/Hauptschulabschluss*

Zusammenfassung: Die Prävalenz von Habituellem Schnarchen betrug 10,1%. Bei niedrigem Ausbildungsgrad der Mutter war sie signifikant erhöht.

3.3 Schnarchen – Symptome

Über die Hälfte der manchmal schnarchenden Kinder schnarchten leise, 40,5% mittellaut und 3,7% laut; die Antwortmöglichkeiten „sehr laut“ und „extrem laut“ kreuzte bei Manchmal-Schnarchern niemand an. 2,0% ihrer Eltern waren häufig oder fast immer über die Atmung des Kindes im Schlaf besorgt, 30,6% selten oder gelegentlich und 67,4% nie. 6,2% der Habituellen Schnarcher schnarchte leise, 62,8% mittellaut und etwa ein Drittel (31,0%) laut. Die Antworten „sehr laut“ und „extrem laut“ waren auch hier nicht gegeben. 16,0% der Eltern waren häufig oder immer über die Atmung ihres Kindes im Schlaf besorgt, 48,7% selten oder gelegentlich, 35,4% nie. Der Trend, dass Eltern umso besorgter über die Atmung ihres Kindes im Schlaf waren, je mehr es schnarchte, war signifikant mit einem p-Wert weit unter 0,001.

3.3.1 Tagessymptome

Alle erfragten Tagessymptome wurden bei den teilnehmenden Kindern umso häufiger angegeben, je öfter ein Kind schnarchte: Halsschmerzen, Kopfschmerzen, Hyperaktivitätszeichen, Konzentrationsschwierigkeiten, Tagesmüdigkeit und Einschlafen beim Fernsehen und in der Schule (Tabelle 5). Bei fast allen

ergab der X^2 -Test für Trends einen p-Wert weit unter dem Signifikanzniveau ($p < 0,001$), nur für Einschlafen beim Fernsehen lag er näher an der Signifikanzgrenze ($p = 0,023$), wobei hier die Genauigkeit des Ergebnisses durch sehr kleine Fallzahlen eingeschränkt wurde. Die Antworten „häufig“ und „fast immer“ wurden auf diese Frage nicht angekreuzt, „selten“ und „gelegentlich“ nur vereinzelt.

Alle Symptome kamen schon bei Manchmal-Schnarchern häufiger vor als bei Nie-Schnarchern, teilweise bis doppelt so häufig: Halsschmerzen, ADHS-Score, TM-Score. Habituelle Schnarcher wiesen die Symptome zum Teil um ein Vielfaches häufiger auf als Nie-Schnarcher. An der Spitze lagen häufige Halsschmerzen mit einer 17mal höheren Prävalenz bei HS. Außer für Tagesmüdigkeit sah man für alle anderen Symptome bei HS mindestens eine etwa doppelte bis dreifache Prävalenz im Vergleich zu Nie-Schnarchern (Tabelle 5).

Tagessymptom	Definition	Häufigkeit des Schnarchens						X ² -Test für Trend (p-Wert)
		Nie (N=410)		Manchmal (N=605)		Habituell (N=114)		
		N	%	N	%	N	%	
Halsschmerzen	häufig/fast immer	6	1,5	19	3,2	29	25,7	<0,001
Morgendliche Kopfschmerzen	gelegentlich/häufig/fast immer	27	6,7	69	11,6	34	29,8	<0,001
Hyperaktivitätszeichen	oft	82	20,2	169	28,3	42	37,2	<0,001
Konzentrations-schwierigkeiten	oft	45	11,1	108	18,0	36	31,9	<0,001
Tagesmüdigkeit	manchmal/oft	222	55,1	393	65,7	89	78,8	<0,001
Einschlafen beim Fernsehen	gelegentlich/häufig/fast immer	22	5,5	52	8,7	29	26,1	<0,001
Einschlafen in der Schule	selten/gelegentlich/häufig/fast immer	5	1,2	8	1,3	6	5,7	0,023*
ADHS-Score	> 90. Perzentile (4 Punkte)	25	6,1	77	12,7	21	18,4	<0,001
TM-Score	> 90. Perzentile (2 - 3 Punkte)	25	6,1	73	12,1	35	30,7	<0,001

Tabelle 5: Prävalenz von Tagessymptomen stratifiziert nach der Häufigkeit des Schnarchens. *ADHS-Score: Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom-Score, TM-Score: Tagesmüdigkeits-Score*

*1 Zelle mit erwarteter Häufigkeit < 5

3.3.2 Nicht-atmungsbezogene Schlafstörungen

Auf die Fragen zu nicht-atmungsbezogenen Schlafstörungen im Eltern-Fragebogen wurden für Einschlafzeit >20 Minuten, Aufwachen in der Nacht und Alpträume die häufigen Kategorien signifikant öfter angegeben, je öfter die Kinder schnarchten (Tabelle 6). Die Trends waren allerdings nicht so deutlich signifikant wie für die Tagessymptome, außer für Aufwachen in der Nacht.

Auch die nicht-atmungsbezogenen Schlafstörungen traten schon bei Manchmal-Schnarchern häufiger auf als bei Nie-Schnarchern. Von Nie-Schnarchern zu Manchmal-Schnarchern war der Anstieg der Prävalenz größer als von Manchmal-Schnarchern zu HS.

Schlafstörung	Definition	Häufigkeit des Schnarchens						X ² -Test für Trend (p-Wert)
		Nie (N=410)		Manchmal (N=605)		Habituell (N=114)		
		N	%	N	%	N	%	
Einschlafzeit > 20min	oft	65	16,0	110	18,5	23	20,9	0,007
Aufwachen	oft	21	5,2	40	6,7	8	7,1	<0,001
Alpträume	manchmal/ oft	93	22,9	178	29,8	37	33,3	0,006

Tabelle 6: Prävalenz von nicht-atmungsbezogenen Schlafstörungen stratifiziert nach der Häufigkeit des Schnarchens (Eltern-Fragebogen)

Im Kinder-Fragebogen gab es keine signifikanten Trend-Unterschiede.

Zusammenfassung: Alle erfragten Tagessymptome und von den nicht-atmungsbezogenen Schlafstörungen verlängerte Einschlafzeit, Aufwachen in der Nacht und Alpträume traten umso öfter auf, je häufiger ein Kind schnarchte.

3.4 Schnarchen – Risikofaktoren

Der **erste Schritt** – die Berechnung von unadjustierten Chancenverhältnissen (Odds Ratios) für potentielle Risikofaktoren - ergab signifikant erhöhte Odds Ratios für einen niedrigen Schulabschluss der Mutter, einen BMI \geq 75. Perzentile (HS hatten durchschnittlich einen BMI von 18,9 kg/m², Nicht-Schnarcher von 17,3 kg/m²), Rauchen im Haushalt von mehr als 10 Zigaretten, Mundatmung tagsüber (gelegentlich/häufig), mehr als 7 Infekte im letzten Jahr und Halsschmerzen (gelegentlich/häufig) (siehe Tabellen 7a und b). Geschlecht und Alter waren nicht mit HS assoziiert, auch das Vorliegen von Allergien, Asthma und

vorangegangener Adenotomie oder Adenotonsillektomie zeigte keine erhöhte Odds Ratio.

Demographische Faktoren	Definition	Habituelle Schnarcher		
		N	%	OR (95% KI)
Geschlecht	Jungen	51	8,9	Referenzwert
	Mädchen	63	11,4	1,3 (0,9-1,9)
Alter (Jahre)	< 9	19	9	Referenzwert
	9	68	10,1	1,1 (0,7-2,0)
	> 9	27	11	1,3 (0,7-2,3)
Schulabschluss Mutter	Hoch	28	7,3	Referenzwert
	Mittel	41	10,3	1,4 (0,9-2,4)
	Niedrig	39	13,9	2,0 (1,2-3,4)
Schulabschluss Vater	Hoch	41	9,4	Referenzwert
	Mittel	27	9	1,0 (0,6-1,6)
	Niedrig	32	12,1	1,3 (0,8-2,2)
BMI (Perzentilen)	< 75.	50	7,3	Referenzwert
	75.-89.	19	13,6	2,0 (1,1-3,5)
	≥ 90.	22	22,9	3,8 (2,2-6,6)
Rauchen im Haushalt (Zigaretten/Tag)	Keine	50	9	Referenzwert
	0-10	17	7,7	0,8 (0,5-1,5)
	> 10	45	14,4	1,7 (1,1-2,6)

Tabelle 7a: Prävalenz und unadjustierte Odds Ratios für demographische Faktoren bei HS (Erster Schritt). OR: Odds Ratio, KI: Konfidenzintervall, Schulabschluss hoch: Abitur/Fachabitur/Studium, mittel: Mittlere Reife/Realschule, niedrig: kein Abschluss/Volks-/Hauptschulabschluss

Klinische Faktoren	Definition	Habituelle Schnarcher		
		N	%	OR (95% KI)
Mundatmung tagsüber	Nie	12	4,3	Referenzwert
	Selten	17	4,5	1,0 (0,5-2,2)
	Gelegentlich	27	11,4	2,9 (1,4-5,8)
	Häufig	56	27,7	8,5 (4,4-16,4)
Halsschmerzen	Nie	7	4,4	Referenzwert
	Selten	41	5,9	1,4 (0,6-3,1)
	Gelegentlich	36	17,6	4,7 (2,0-10,8)
	Häufig	29	53,7	25,2 (10,0-63,7)
Infekte im letzten Jahr	0-7	89	8,8	Referenzwert
	> 7	20	35,7	5,8 (3,2-10,4)
Allergien	Keine	87	9,8	Referenzwert
	Nicht-respiratorisch	4	12,5	1,3 (0,5-3,9)
	Respiratorisch	13	10,3	1,1 (0,6-2,0)
Asthma	Nein	100	10	Referenzwert
	Ja	6	10,2	1,0 (0,4-2,4)
Vorangegangene Operation	Keine	75	9,2	Referenzwert
	Adenotomie	30	12,6	1,4 (0,9-2,2)
	Adenotonsillektomie	4	8,9	1,0 (0,3-2,8)

Tabelle 7b: Prävalenz und unadjustierte Odds Ratios für klinische Faktoren bei HS (Erster Schritt). *OR: Odds Ratio, KI: Konfidenzintervall*

Im **zweiten Schritt** – nach Adjustierung - stellten sich ein niedriger Ausbildungsgrad (kein Abschluss, Volks- oder Hauptschulabschluss) der Mutter, ein BMI ≥ 90 . Perzentile, Mundatmung tagsüber (gelegentlich/häufig) und Halsschmerzen (gelegentlich/häufig) als unabhängige Risikofaktoren für HS dar (siehe Tabelle 8). Rauchen im Haushalt und im Modell B auch ein BMI 75. - 89. Perzentile und häufige Infekte zeigten keinen signifikanten Zusammenhang mehr, waren somit keine unabhängigen Faktoren – die Assoziation mit Rauchen war von demographischen Faktoren abhängig, diejenigen von Infekten und einem BMI 75. - 89. Perzentile hingen von klinischen Faktoren ab.

Demographische und klinische Faktoren	Definition	Modell A	Modell B
		OR (95% KI)	OR (95% KI)
Schulabschluss Mutter	Hoch	Referenz	Referenz
	Mittel	1,6 (0,9-2,9)	1,5 (0,8-2,9)
	Niedrig	2,0 (1,03-3,7)	2,3 (1,1-4,7)
BMI (Perzentilen)	< 75.	Referenz	Referenz
	75.-89.	2,0 (1,1-3,5)	1,7 (0,9-3,3)
	≥ 90.	3,4 (1,9-6,1)	3,5 (1,8-7,1)
Rauchen im Haushalt (Zigaretten/Tag)	Keine	Referenz	Referenz
	0-10	0,7 (0,4-1,3)	0,8 (0,4-1,6)
	> 10	1,3 (0,8-2,1)	1,1 (0,6-2,0)
Mundatmung tagsüber	Nie	Referenz	Referenz
	Selten	1,0 (0,5-2,3)	1,0 (0,5-2,4)
	Gelegentlich	3,1 (1,5-6,3)	2,4 (1,1-5,3)
	Häufig	9,5(4,8-18,9)	7,4 (3,5-15,6)
Halsschmerzen	Nie	Referenz	Referenz
	Selten	1,4 (0,6-3,2)	1,3 (0,5-3,0)
	Gelegentlich	4,4 (1,9-10,5)	2,9 (1,2-7,2)
	Häufig	26,0 (9,9-68,1)	17,6 (6,4-48,8)
Infekte im letzten Jahr	0-7	Referenz	Referenz
	> 7	5,5 (3,0-10,2)	2,0 (0,9-4,1)

Tabelle 8: Prävalenz und adjustierte Odds Ratios für demographische Faktoren und klinische Faktoren bei HS (Zweiter Schritt). *OR: Odds Ratio, KI: Konfidenzintervall, Schulabschluss hoch: Abitur/Fachabitur/Studium, mittel: Mittlere Reife/Realschule, niedrig: kein Abschluss/Volks-/Hauptschulabschluss*

Modell A: adjustiert mit Geschlecht, Alter, Schulbildung der Eltern, BMI, Rauchen im Haushalt
 Modell B: adjustiert wie Modell A und mit Mundatmung tagsüber, Infekte, Halsschmerzen

Schon gelegentliche Mundatmung führte zu einem signifikant erhöhten OR von 2,4, bei häufiger Mundatmung betrug es 7,4. Das Chancenverhältnis für gelegentliche Halsschmerzen war bei HS fast dreifach erhöht (OR = 4,7), für häufige Halsschmerzen 18fach (OR = 25,2). Häufige Infekte schienen zunächst ein starker Risikofaktor zu sein, was sich durch Adjustierung mit demographischen Faktoren nicht änderte. Die Adjustierung mit Halsschmerzen und Mundatmung jedoch führte zu einem nicht signifikanten Ergebnis. Wurde nur einer dieser beiden Faktoren einbezogen, blieb die Odds Ratio signifikant erhöht, wobei das Adjustieren mit Halsschmerzen zu einer deutlicheren Reduktion des OR führte. Der Zusammenhang von Infekten mit HS wurde demnach bei zusätzlich auftre-

tenden häufigen Halsschmerzen oder Mundatmung weniger bedeutsam; traten alle drei Faktoren gemeinsam auf, spielten die Infekte keine signifikante Rolle mehr.

Zusammenfassung: Als Risikofaktoren stellten sich ein niedriger Ausbildungsgrad der Mutter, ein BMI ≥ 75 . Perzentile, Rauchen im Haushalt von >10 Zigaretten pro Tag, Mundatmung tagsüber, Halsschmerzen und Infekte dar. Von diesen waren ein niedriger Ausbildungsgrad der Mutter, ein BMI ≥ 90 . Perzentile, Mundatmung tagsüber und Halsschmerzen unabhängige Faktoren.

4 Diskussion

Ziel dieser Dissertation war es, die Häufigkeit von Schnarchen bei Grundschulkindern zu erfassen und Assoziationen von Habituellem Schnarchen (HS) mit Symptomen und Risikofaktoren auszuwerten. Hierzu dienten Fragebögen an 1144 Grundschulkindern und deren Eltern, die im Rahmen einer großen populationsbasierten Studie zum Obstruktiven Schlaf-Apnoe-Syndrom eingesetzt wurden. Es fand sich eine Prävalenz von 10,1% für HS. Signifikante Assoziationen mit Symptomen ergaben sich für Kopfschmerzen, Hyperaktivitätszeichen, Konzentrationsschwierigkeiten, Tagesmüdigkeit, Tagesschläfrigkeit, Einschlafzeit >20 Minuten, Alpträumen und Halsschmerzen. Als Risikofaktoren, für die erhöhte Chancenverhältnisse (ORs) errechnet wurden, stellten sich zunächst ein niedriger Schulabschluss der Mutter, ein BMI ≥ 75 . Perzentile, passives Rauchen, Mundatmung tagsüber, Halsschmerzen und Infekte dar. Von diesen waren nach Adjustierung ein niedriger Schulabschluss der Mutter, ein BMI ≥ 90 . Perzentile, Mundatmung tagsüber und Halsschmerzen unabhängige Faktoren.

4.1 Ergebnisse

4.1.1 Schnarchen - Prävalenz

In den letzten 35 Jahren gab es laut einer Übersicht aus dem Jahr 2002 der American Academy of Pediatrics⁶⁹ sieben Studien, die das Vorkommen von **Schnarchen** im Kindesalter untersuchten^{2,22,26,30,44,59,77}. Nach diesen Untersuchungen variiert die Prävalenz von Habituellem Schnarchen bei Kindern zwischen 3,2 %³⁰ und 12,1 %². Werte zwischen diesen beiden Extremwerten fanden zum Beispiel Corbo et al. (7,3 %), Owen et al. (11 %) und andere. Alle diese Studien wurden in Europa durchgeführt und setzten Eltern-Fragebögen ein. Kürzlich fand in der Türkei eine ähnliche Studie statt, die eine Prävalenz von 7,0% ergab²⁵. Außerhalb von Europa wurde bei 6-13-jährigen thailändischen Kindern - ebenfalls mit Hilfe eines Eltern-Fragebogens - eine Prävalenz von 8,5% für Schnarchen „in den meisten Nächten“ gefunden⁸, in einer australi-

schen Untersuchung 10,5% für „Schnarchen mehr als vier Nächte pro Woche“⁴⁸ (Tabelle 9).

Autor	Jahr	Land	Anzahl	Alter (Jahre)	Habituelles Schnarchen	
					Definition	Prävalenz
Corbo	1989	Italien	1615	6-13	oft	7,3
Teculescu	1992	Frankreich	190	5-6	oft	10,0
Ali	1993	Großbritannien	782	4-5	meiste Nächte	12,1
Gislason	1995	Island	454	0,5-6	oft/sehr oft	3,2
Hultcrantz	1995	Schweden	500	4	jede Nacht	6,2
Owen	1995	Großbritannien	222	1-10	oft	11,0
Ferreira	2000	Portugal	1381	6-11	oft/immer laut	8,6
Anuntaseree	2001	Thailand	1142	6-13	meiste Nächte	8,5
Hedger Archbold	2002	USA	1038	2-14	>Hälfte des Schlafs	17,1
Castronovo	2003	Italien	595	3-6	oft/immer	34,5
Lu	2003	Australien	974	2-5	>4 Nächte/Woche	10,5
Ersu	2004	Türkei	2147	5-13	oft/immer	7,0

Tabelle 9: Prävalenz von Habituellem Schnarchen

Unsere gefundene Prävalenz (10,1%) ist sowohl mit den Definitionen (in allen oben genannten Studien „häufig“ bis „immer“ oder „in den meisten Nächten“) als auch mit den gefundenen Prävalenzen von Habituellem Schnarchen vergleichbar. Die geringen Unterschiede in der Prävalenz des Schnarchens könnten tatsächliche Unterschiede zwischen den Bevölkerungsgruppen sein oder es könnten kulturabhängig verschiedene Auffassungen bestehen, was die Eltern als Schnarchen wahrnehmen²⁶. In den Jahren 2002 und 2003 wurde jeweils eine sehr hohe Prävalenz von HS in einer amerikanischen und einer italienischen Studie gefunden: die erste berichtete von 17,1% HS (definiert als Schnarchen mehr als die Hälfte der Schlafzeit) bei 2-14-jährigen Kindern⁴¹, die zweite von 34,5% der 3-6-jährigen Kinder, die häufig oder immer schnarchten¹⁷. In der Studie von Hedger Archbold et al. könnte unter Umständen das Probandenkollektiv die höhere Prävalenz erklären: es bestand aus Kindern, die auf einen Arzttermin warteten, etwa ein Drittel von ihnen wegen Atemwegsinfekten. Castronovo et al. begründeten die hohe Prävalenz in ihrer Querschnittsstudie

damit, dass die Eltern möglicherweise auch Seufzer und andere Geräusche unter Schnarchen verstanden.

In denjenigen der oben aufgeführten Studien, in denen zu Manchmal- und Nie-Schnarchen eine Angabe gemacht wurde schnarchte über die Hälfte der Kinder nie und nur etwa 17 - 38% schnarchten manchmal oder nur bei Erkältung^{8,22,23,26,60,77}. Im vorliegenden Kollektiv war das Verhältnis umgekehrt: 53,6% der Eltern gaben an, dass ihr Kind manchmal schnarchte, 36,3% dass es nie schnarchte. Ein Erklärungsansatz für diesen Unterschied könnte sein, dass in manchen der genannten Untersuchungen eine Extra-Kategorie für „Schnarchen bei Erkältung“ vorhanden war^{8,22,23,77}, welche bei uns größtenteils in der Antwort „manchmal“ enthalten sein dürfte. Eine weitere Möglichkeit wäre, dass es Eltern eher auffällt, wenn ihr Kind häufig und dabei oft auch laut schnarcht, als wenn es nur manchmal und leise schnarcht, so dass HS von den Eltern mit relativ großer Sicherheit entweder bemerkt wird oder ausgeschlossen werden kann. Die wesentlich geringere Anzahl von besorgten Eltern bei Manchmal- und Nie-Schnarchern als bei HS (2% vs. 16%) lässt vermuten, dass letztere auch weniger beim Schlafen beobachtet werden als HS, was die Einschätzung der Eltern ungenauer werden lässt.

Bei Jugendlichen und Erwachsenen findet sich beim männlichen **Geschlecht** eine höhere Prävalenz von HS als beim weiblichen^{23,43,58,85,87}. Anders stellt sich die Verteilung im Kindesalter dar. Bei 6 Monate bis 6 Jahre alten Kindern wurde eine – nicht signifikante – Tendenz zu mehr schnarchenden Jungen beschrieben; nach Aufteilung in zwei Altersgruppen waren es in der Gruppe bis zu 3 Jahren mehr Jungen, ab 3 Jahren mehr Mädchen³⁰. In einer Untersuchung von 500 Vierjährigen schnarchten signifikant mehr Mädchen als Jungen jede Nacht⁴⁴, auch bei 5-7-Jährigen⁷². In der Altersgruppe von 10 bis 15 Jahren wiesen Jungen insgesamt ein erhöhtes Risiko für HS auf, allerdings wurde innerhalb des Gesamtkollektivs nicht zwischen verschiedenen Altersgruppen oder Pubertätsstadien unterschieden²³. Ähnlich war es in einer türkischen Studie unter 5-13-Jährigen²⁵. In einer größeren Anzahl von Studien in verschiedenen Al-

tersgruppen waren allerdings keine signifikanten Unterschiede zu finden^{8,17,22,26,60,77,79}. Wir fanden ebenso keinen signifikanten Geschlechterunterschied im Hinblick auf die Prävalenz von HS, wobei unter den Mädchen tendenziell etwas mehr HS waren als unter den Jungen. Das Geschlecht scheint bei Grundschulkindern demnach kein prädisponierender Faktor für HS zu sein. Die Beobachtung, dass bei Jugendlichen und Erwachsenen häufiger Männer betroffen sind, lässt vermuten, dass ab der Pubertät die männlichen Sexualhormone die Atemkontrolle beeinflussen und/oder Risikofaktoren für gestörte Atmung im Schlaf begünstigen^{23,43,57,58,85,87}.

Bezüglich der Prävalenz von HS in verschiedenen **Altersgruppen** wurde von einer Studie berichtet, dass bei 6-13-Jährigen Nie-Schnarcher älter waren als HS²², wogegen eine weitere Untersuchung bei 5-13-Jährigen ergab, dass 10-13-Jährige signifikant häufiger schnarchten²⁵. Die Altersgipfel für Schnarchen (oft/manchmal) lagen bei 0-11-Jährigen bei 4 und 8 - 9 Jahren⁶⁰, und 4-6-Jährige schnarchten mehr als 1-3-Jährige⁶⁴. Die Mehrzahl von Untersuchungen wies jedoch keine signifikanten Altersunterschiede in Bezug auf HS auf^{2,8,17,26,66,77}. Unsere Befragung fand im Vergleich zu den meisten anderen Studien zur Prävalenz von HS in einer relativ eng begrenzten Altersspanne statt und lässt sich mit diesen Ergebnissen vereinbaren. In den verschiedenen Altersgruppen ergab sich eine leicht steigende Tendenz von HS mit höherem Alter, die jedoch nicht signifikant war.

Die in den letzten beiden Abschnitten dargelegten Ergebnisse deuten an, dass im Alter bis zu 3 Jahren und ab der Pubertät mehr Jungen habituell schnarchen, während es im Kindergarten- und Grundschulalter tendenziell mehr Mädchen sein könnten, wobei ältere Kinder in den meisten Studien nicht signifikant häufiger schnarchen als jüngere und umgekehrt. Diese Berichte sind vereinbar mit unserer Beobachtung, dass die älteren Mädchen im Grundschulalter zwar eine Tendenz zu häufigerem Schnarchen als Jungen aufwiesen, aber weder zwischen den Geschlechtern noch zwischen den Altersgruppen signifikante Unterschiede auftraten.

In Bezug auf den **Ausbildungsgrad der Eltern** wurde vereinzelt von Studien-
gruppen über einen Zusammenhang zwischen HS bzw. SBAS und niedrigem
sozioökonomischen Status, meist am Beruf oder der Ausbildung des Vaters
abgelesen, berichtet^{2,61,84}. Überwiegend fand sich jedoch keine signifikante As-
soziation zwischen HS und sozioökonomischem Status^{4,10,23,26,45,56,60,77}. In der
vorliegenden Auswertung fiel eine signifikant höhere Prävalenz von HS bei
niedrigem bzw. fehlendem mütterlichen Schulabschluss auf (siehe Kapitel 4.1.3
Schnarchen – Risikofaktoren).

Zusammenfassung: Die in der vorliegenden Studie gefundene Prävalenz von
Habituellem Schnarchen geht einher mit den Ergebnissen der Literatur. Wie
auch in den meisten anderen Untersuchungen fanden sich keine signifikanten
Unterschiede bezüglich des Geschlechts oder des Alters, allerdings trat bei
niedrigem Ausbildungsgrad der Mutter Schnarchen häufiger auf, wozu kaum
vergleichbare Daten vorlagen.

4.1.2 Schnarchen – Symptome

Alle untersuchten Symptome traten signifikant häufiger auf, je öfter ein Kind
schnarchte. Dieser Trend war schon bei Manchmal-Schnarchern deutlich, bei
HS umso mehr. Manchmal-Schnarcher als separate Kategorie zu betrachten,
wurde schon von einer Studie bei Erwachsenen empfohlen, die den gleichen
Trend zeigte⁷⁸. Auch bei Kindern wurde in den letzten Jahren eine steigende
Prävalenz von Tagessymptomen mit zunehmender Schnarchfrequenz ge-
zeigt^{32,68}.

4.1.2.1 Tagessymptome

Mit **Halsschmerzen** beschäftigten sich bisher nur wenige Autoren im Zusam-
menhang mit HS. In drei früheren Studien wurde nach Halsschmerzen bei
Schnarchern gefragt. Es ergab sich schon bei HS und Manchmal-Schnarchern
zusammen gegenüber Nie-Schnarchern eine starke Assoziation ($p=0,005$)⁶⁰.

Unter Umständen wurde der Zusammenhang sogar noch unterschätzt, da in der untersuchten Altersgruppe von 0 bis 11 Jahren wohl ein Teil der jüngeren Kinder noch keine Halsschmerzen benennen konnte. Eine weitere Untersuchung zeigte zwischen Kindern mit OSAS und Primären Schnarchern keinen signifikanten Unterschied bezüglich Halsschmerzen, aber eine hohe Prävalenz von häufigen Halsschmerzen unter Primären Schnarchern (22%)¹⁵. In einer Studie unter den schlechtesten 10% Schülern der ersten Klassen fand sich hingegen kein signifikanter Unterschied zwischen Primären Schnarchern und Kindern ohne SBAS³³, allerdings ist diese Beobachtung bei einem solchen ausgewählten Probandenkollektiv nur eingeschränkt mit Querschnittsstudien vergleichbar. In der vorliegenden Studie waren Halsschmerzen ein herausragendes Symptom bei HS, die im Vergleich zu Nie-Schnarchern 17mal so oft häufige Halsschmerzen aufwiesen. Bei Manchmal-Schnarchern gab es doppelt so viele Kinder mit häufigen Halsschmerzen wie bei Nie-Schnarchern. Es ist mit den genannten Studienergebnissen vereinbar, dass es bei Kindern schon bei mäßigem Schnarchen unabhängig von OSAS einen Zusammenhang mit Halsschmerzen zu geben scheint. Das Phänomen Halsschmerzen muss dabei nicht unbedingt ein Symptom, sondern kann auch ein Risikofaktor sein. Es besteht ein Dosis-Wirkungs-Gradient, der auf Grund der biologischen Plausibilität auf zwei Arten gedeutet werden kann: 1) Die Vibration des Rachengewebes, die Mundtrockenheit durch häufige Mundatmung beim Schnarchen und daraus folgende häufigere Halsreizungen und gegebenenfalls –entzündungen verursachen bei Schnarchern öfter Halsschmerzen als bei Nicht-Schnarchern. 2) Kinder, deren Hals aus bekanntem oder unbekanntem Grund oft schmerzhaft gereizt oder entzündet ist, haben dadurch auch eher vergrößerte Tonsillen und/oder Adenoide und demzufolge ein höheres Risiko zu schnarchen (vgl. auch Kapitel 4.1.3 Schnarchen – Risikofaktoren).

In Bezug auf **Kopfschmerzen** kamen frühere Studien zu unterschiedlichen Ergebnissen, die alle einzeln beurteilt werden müssen, da sie unterschiedliche Gruppen miteinander verglichen. So ergab eine der unsrigen sehr ähnliche Untersuchung mit Eltern- und Kinderbefragung bei 11-15-Jährigen einen signifi-

kanten Zusammenhang von HS mit Kopfschmerzen⁷⁹. Eine weitere Querschnittsstudie fand ein signifikant erhöhtes OR bei HS gegenüber Nie-Schnarchern, dagegen keinen signifikanten Wert ($p=0,08$) beim Vergleich von HS mit Manchmal- und Nie-Schnarchern als eine Gruppe zusammengefasst²⁵. Bei 0-11-Jährigen ergab sich bei einer Gegenüberstellung von HS mit Manchmal-Schnarchern in einer Gruppe und Nie-Schnarchern kein Unterschied⁶⁰. Zusätzlich zu der von uns verschiedenen Gruppenaufteilung könnte hier eine Unterschätzung des Auftretens von Kopfschmerzen bei sehr jungen Kindern stattgefunden haben, die sich nur begrenzt artikulieren konnten. Ein weiterer Autor verglich 46 Kinder mit OSAS oder Verdacht auf OSAS mit gleich vielen Kontrollkindern und fand keinen Unterschied, wobei bedacht werden muss, dass auch in der Kontrollgruppe eine Prävalenz von 9% HS vorlag¹³. Zwischen Kindern mit OSAS und Primären Schnarchern zeigte sich ebenfalls kein Unterschied¹⁵. Bei schnarchenden Kindern, die wegen Tonsillitis zur ATE vorgesehen waren, gegenüber gesunden Kindern wurde ein signifikanter Zusammenhang mit Kopfschmerzen festgestellt⁷³. In unserer Untersuchung war die Prävalenz von gelegentlichen und häufigen Kopfscherzen schon bei Manchmal-Schnarchern fast doppelt so hoch wie bei Nie-Schnarchern, bei HS sogar mehr als viermal so hoch. Dieses Ergebnis geht einher mit den vergleichbaren Querschnittsstudien. Durch alle Ergebnisse ist die Tendenz erkennbar, dass Schnarchen auch ohne OSAS vermehrte Kopfschmerzen zur Folge haben kann, wobei die Kopfschmerzen in der vorliegenden Studie bei vielen Kindern nur gelegentlich auftraten.

Alle Querschnittsstudien, die den Zusammenhang von **Hyperaktivitätszeichen** mit HS untersuchten, fanden ähnlich unserer Auswertung eine Assoziation mit HS^{2,3,14,25,32,64,72,79}. Zwei Untersuchungen zeigten sogar signifikante Werte, wenn Manchmal-Schnarcher und HS in einer Gruppe zusammengefasst mit Nie-Schnarchern verglichen wurden^{60,64}. In einer Gegenüberstellung von Primären Schnarchern und gesunden Kindern wurde ein deutlicher Zusammenhang zwischen Primärem Schnarchen und Hyperaktivitätszeichen gezeigt⁵⁶. Bei 46 Kindern mit OSAS bzw. Verdacht auf OSAS verglichen mit 46 Kontrollen fand

sich kein signifikanter Unterschied¹³. Ein Grund dafür könnte zum einen die geringe Fallzahl sein, zum anderen bestand auch in der Kontrollgruppe eine Prävalenz von 9% HS, die also in dieser Auswertung zu den „Gesunden“ gezählt wurden und das Ergebnis verzerren könnten. Zwei Autoren verglichen präoperative mit postoperativen Befragungen bei Kindern, die wegen SBAS eine ATE erhielten^{4,35}, ein weiterer präoperative Werte mit denen von gesunden Kindern⁷³; alle fanden wesentlich mehr Zeichen für Hyperaktivität vor der Operation als danach bzw. als bei den gesunden Kindern. Auch in unserer Studie traten Hyperaktivitätszeichen deutlich häufiger bei Schnarchern auf als bei Nicht-Schnarchern.

In nur vier vorliegenden Querschnittsstudien wurde nach **Konzentrations-schwierigkeiten** gefragt, von denen eine bei jüngeren Kindern stattfand als unsere⁶⁴, eine andere bei älteren⁷⁹. Beide fanden eine signifikante Assoziation mit HS, eine sogar als HS und Manchmal-Schnarcher in einer Gruppe zusammengefasst wurden⁶⁴. In der letztgenannten Zusammenstellung zeigte sich bei 0-11-Jährigen dagegen kein Unterschied⁶⁰. Eine Untersuchung stellte eine zunehmende Prävalenz von Unaufmerksamkeit bei steigender Schnarchfrequenz dar³². In Altersgruppen, die unsere Altersgruppe größtenteils mit einschlossen, allerdings mit ausgewählten Kindern, zeigten vier weitere Autoren einen Zusammenhang von HS mit Unaufmerksamkeit^{2,4,10,56}, eine davon neben der Beobachtung durch die Eltern auch durch die der Lehrer². Diese Ergebnisse werden in unserer Auswertung bestätigt, in der Konzentrationsschwierigkeiten ebenfalls mit HS und auch schon mit Manchmal-Schnarchern assoziiert waren.

Von der Verhaltensseite betrachtet fanden Chervin et al. unter Kindern mit ADHS (Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom) mehr Habituelle Schnarcher als unter anderen Kindern. Des Weiteren entwickelten sie einen „Schnarch-Score“ und einen „Unaufmerksamkeits-Hyperaktivitäts-Score“, die signifikant miteinander zusammenhingen. Sie errechneten, dass unter Umständen ein Viertel der Kinder, die ADHS-Symptome zeigten, durch eine adäquate Therapie des Schnarchens ausreichend behandelt werden könnten¹⁸. Diese

Beobachtung wurde einige Jahre später in einer Querschnittsstudie durch erhöhte Odds Ratios zwischen Hyperaktivität/Unaufmerksamkeit und Schnarchen bestätigt²¹. Eine weitere Studie zeigte ebenfalls besonders viele Schnarcher unter Kindern mit ADHS-Symptomen, wobei OSAS vor allem bei milden ADHS-Symptomen auftrat⁵⁵. Auch andere Autoren berichteten, dass neurokognitive Defizite (z.B. Konzentrationsschwierigkeiten) und Verhaltensprobleme (z.B. Hyperaktivitätszeichen) mit Schnarchen zusammenhängen können. Als ursächlicher Mechanismus wurden dort u.a. episodische Hypoxie bzw. alveoläre Hypoventilation³⁴, unruhiger Schlaf und Schlafunterbrechungen¹⁰ durch Schnarchen angenommen.

Um einschätzen zu können, wie wahrscheinlich es war, dass bei Schnarchern Hyperaktivitätszeichen und Konzentrationsschwierigkeiten in erhöhtem Maß zugleich vorlagen, errechneten wir aus den Antworten dieser beiden Fragen einen **ADHS-Score**. Von den Manchmal-Schnarchern hatten etwa doppelt so viele einen abnormen Score wie von den Nie-Schnarchern, dreimal so viele HS lagen im abnormen Bereich. Unsere Ergebnisse und die genannten Untersuchungen deuten stark darauf hin, dass Habituelles Schnarchen Hyperaktivitätszeichen und/oder Konzentrationsstörungen ähnlich den Symptomen des ADHS verursachen könnte. Überdies wurde darauf hingewiesen, dass in einer beachtlichen Anzahl von Fällen eine Behandlung des Schnarchens (vorzugsweise durch ATE) auch diese Symptome geringer werden ließ^{4,31,35,73}.

Bei Jugendlichen und Erwachsenen ist **Tagesmüdigkeit/Tagesschläfrigkeit** ein bekanntes Symptom von Schnarchen^{32,36,57,70,75}. Im Kindesalter berichteten nur wenige Autoren über **Tagesmüdigkeit** („daytime tiredness“) im Zusammenhang mit HS, die meisten beschäftigten sich vor allem mit Tagesschläfrigkeit („daytime sleepiness“, s.u.). Eine österreichische Studie zeigte eine Assoziation von HS mit Tagesmüdigkeit bei Kindern⁷⁹, isländische Autoren kamen zu einem ähnlichen Ergebnis, wobei Tagesmüdigkeit mit Reizbarkeit am Tag („irritability“) in einer Frage zusammen gefasst war³⁰. In einem nicht populationsbasierten Vergleich von Schnarchern mit Kontrollen konnte ebenfalls ein Zusam-

menhang mit Tagesmüdigkeit gezeigt werden¹⁰. Es gab allerdings auch zwei Querschnittsstudien, eine bei 0-6-Jährigen⁶⁴, eine bei 6-11-Jährigen²⁶, die keine signifikante Assoziation feststellten. Bei einer Gegenüberstellung von Schnarchern mit und ohne OSAS ergab sich ebenfalls kein signifikanter Unterschied⁶⁷. In zwei weiteren Studien zu nicht-atmungsbezogenen Schlafstörungen - einer Querschnittsstudie⁶³ und einer Fall-Kontroll-Studie⁴⁰ - wurde jeweils erhöhte Tagesmüdigkeit bei Kindern mit Parasomnien gefunden. In unserer Studie zeigten schon manchmal schnarchende Kinder deutlich mehr Tagesmüdigkeit als nie schnarchende, bei HS war der Unterschied noch größer. Aus vielen Studien bei Kindern resultierte des weiteren eine Assoziation von HS mit **Tagesschläfrigkeit**^{2,3,14,17,25,26,30,33,54,73}. Die einzige Untersuchung, in der es keinen signifikanten Zusammenhang gab, fasste HS mit Manchmal-Schnarchern zu einer Gruppe zusammen und verglich diese mit Nie-Schnarchern⁶⁰. Beim Vergleich von Schnarchern ohne und mit OSAS konnte kein wesentlicher Unterschied bezüglich Tagesschläfrigkeit gezeigt werden^{15,53,54,67}. Wir stellten als Maß für Tagesschläfrigkeit die Fragen nach Einschlafen beim Fernsehen und in der Schule und konnten damit die aufgeführten Ergebnisse bekräftigen: Beides trat signifikant öfter auf, je häufiger ein Kind schnarchte, wobei die Aussagekraft des Trends für Einschlafen in der Schule durch das insgesamt geringe Vorkommen eingeschränkt war.

Nur zwei Autoren fragten sowohl nach Tagesmüdigkeit als auch nach Tagesschläfrigkeit: Gislason et al. fanden eine stärkere Assoziation von HS mit Tagesmüdigkeit/Reizbarkeit als mit Tagesschläfrigkeit ($p < 0,001$ bzw. $p < 0,05$), während Ferreira et al. für Tagesmüdigkeit keinen Unterschied feststellten, aber für Tagesschläfrigkeit einen stärkeren Zusammenhang als Gislason et al. ($p = 0,005$) und ebenfalls eine Assoziation mit erhöhter Reizbarkeit am Tag ($p = 0,03$)^{26,30}. Die Abweichungen in der Signifikanz der Zusammenhänge könnten teilweise durch die unterschiedliche Art der Fragestellung entstanden sein. Um aus unseren Ergebnissen eine umfassende Größe für die Müdigkeit am Tag zu erhalten, berechneten wir einen **Tagesmüdigkeits-Score** (TM-Score), in dem die Antworten aus allen drei Fragen zu Tagesmüdigkeit und Tages-

schläfrigkeit zusammengefasst wurden. Die Prävalenz eines abnormen Scores war schon bei Manchmal-Schnarchern doppelt so hoch wie bei Nie-Schnarchern, bei HS sogar fünfmal so hoch. In ähnlicher Weise erstellten 1997 Chervin et al. aus drei Fragen einen „Schläfrigkeits-Score“, der sich vor allem auf den Morgen bezog und mit einem erhöhten „Schnarch-Score“ assoziiert war¹⁸. Alle diese Daten sprechen dafür, dass Schnarchen bei Kindern ein erhöhtes Maß an Müdigkeit am Tag hervorrufen kann, auch ohne Vorhandensein von OSAS und wahrscheinlich schon bei Kindern, die nur manchmal schnarchen. Der Mechanismus könnte sein, dass Schnarchen Aufwachreaktionen auslöst³⁸, die den Schlaf unterbrechen und dadurch Müdigkeit verursachen.

4.1.2.2 Nicht atmungsbezogene Schlafstörungen

Bezüglich der **Einschlafzeit** gab es zwei Untersuchungen mit ausgewählten Kindern, die „Problemkinder“ bzw. zur ATE vorgesehene Schnarcher mit Kontrollen verglichen und jeweils eine signifikant verlängerte Einschlafzeit fanden^{73,84}. Eine schwedische Querschnittsuntersuchung bei 5-7-Jährigen zeigte häufigere Einschlafschwierigkeiten bei Schnarchern⁷², ebenso wie eine weitere Studie bei älteren Kindern, die mit einem Eltern- und einem Kinder-Fragebogen arbeitete⁷⁹. In einer portugiesischen Untersuchung bei 6-11-Jährigen trat keine längere Einschlafzeit bei Schnarchern auf²⁶. Es gibt demnach einige Hinweise, dass schnarchende Kinder länger zum Einschlafen brauchen als nicht schnarchende, was auch den Elternangaben unserer Auswertung entspricht. Der Kinder-Fragebogen ergab keinen Zusammenhang, was durch ein geringes Selbsteinschätzungsvermögen der Einschlafzeit bei Grundschulkindern bedingt sein könnte. Für Einschlafschwierigkeiten kann es gerade bei Kindern vielfältige Ursachen geben, wenn man zum Beispiel an den Einfluss der Erlebnisse des vergangenen Tages oder der Erwartungen für den folgenden Tag denkt. Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um verlässliche Aussagen zum Zusammenhang von Einschlafzeit und Schnarchen machen zu können.

Untersuchungen, in denen nach **nächtlichem Aufwachen** gefragt wurde, ergaben unterschiedliche Resultate: In drei Querschnittsstudien wurde kein Unter-

schied zwischen Schnarchern und Nicht-Schnarchern gezeigt^{26,60,64}, wobei eine der Studien HS und Manchmal-Schnarcher in einer Gruppe zusammenfasste⁶⁰. Zwei Autoren, die auch einen Kinder-FB benutzten, fanden signifikant häufigeres Aufwachen bei Schnarchern^{45,79}, ebenso zwei weitere bei wegen Schnarchens überwiesenen Kindern im Vergleich zu Kontrollen^{10,73}. Die meisten Autoren fragten nicht nach Aufwachen, sondern nach unruhigem oder ruhelosem Schlaf. Diese Angabe kann sowohl Aufwachen als auch andere Arten von unruhigem Schlaf („restless legs“ etc.) beinhalten. Diese Autoren fanden alle eine signifikante Assoziation von unruhigem Schlaf mit Schnarchern^{2,3,14,17,25,30,35,40,53,54,60,73}. In einer dieser Studien wurde zusätzlich bei Kindern mit OSAS signifikant häufiger ruheloser Schlaf gefunden als bei Kindern, die primär schnarchten⁵⁴. Die vorliegende Untersuchung ist mit diesen Ergebnissen vereinbar: Nächtliches Aufwachen kam laut dem Eltern-Fragebogen deutlich häufiger vor je öfter ein Kind schnarchte. Im Kinder-Fragebogen gab es keine Unterschiede zwischen den Schnarchergruppen. Dies könnte dadurch erklärbar sein, dass Kinder möglicherweise nur kurz aufwachen, ohne darüber nachzudenken, bald wieder einschlafen und sich morgens nicht mehr daran erinnern können, während die Eltern vielleicht ein Geräusch oder die Stimme hörten. Unterstützend für diese Vermutung gaben nur ein Fünftel aller Kinder an, dass es ihnen häufig schwer fiel, nach nächtlichem Aufwachen wieder einzuschlafen. Dem Zusammenhang von Schnarchen mit nächtlichem Aufwachen liegt die Annahme zugrunde, dass Aufwachen ein wichtiger Abwehrmechanismus gegen SBAS ist, da man wach besser atmet als schlafend. Je jünger man ist, desto höher ist die Aufwachschwelle, d.h., spontanes Aufwachen ist durchschnittlich seltener je jünger ein Mensch ist. Hyperkapnie und erhöhter Widerstand der oberen Atemwege (z.B. beim Schnarchen) sind potente Aufwachstimuli in allen Altersgruppen⁵⁰. Für Aufwachen in der Nacht kann es überdies viele andere Gründe geben, von Alpträumen über Harndrang bis zu einer lauten Schlafumgebung⁴⁷. Um den tatsächlichen Zusammenhang von Schnarchen und Aufwachen bei Grundschulkindern besser einschätzen zu können, bedarf es eingehenderer Untersuchungen.

In nur wenigen Querschnittsstudien wurde nach **Alpträumen** im Zusammenhang mit Schnarchen gefragt. Diese zeigten alle eine signifikante Assoziation, sowohl laut Eltern^{25,60} als auch laut Kinderangaben^{45,79}. Es gab auch Beobachtungen, dass Kinder mit SBAS nicht nur häufiger von Alpträumen betroffen waren als andere Kinder, sondern darüber hinaus, dass die Träume besonders häufig Ertrinken, lebendig begraben werden, Ersticken etc. beinhalteten (MM Ohayon, unveröffentlichte Beobachtungen, in³⁹. Bei einem Vergleich von Kindern mit OSAS gegenüber Kontrollen fand sich kein Unterschied¹³, unter Umständen durch eine relativ hohe Prävalenz von HS in der Kontrollgruppe (9% der Kontrollen schnarchten Habituell) bedingt. Einige Autoren fragten nach Nachtschreck bzw. Pavor nocturnus, nächtlichen Ängsten oder Aufschreien in der Nacht; auch diese fanden einen signifikanten Zusammenhang mit HS^{26,45,79}. In einer anderen Untersuchung mit umgekehrter Herangehensweise wurden Kinder, die unter nächtlichen Ängsten oder Schlafwandeln litten, bezüglich SBAS mit Kontrollen verglichen. Über die Hälfte der Kinder mit diesen Schlafproblemen wies SBAS auf. Bei allen, die daraufhin einer ATE zugeführt wurden, verschwanden nach der Operation sowohl die SBAS als auch die Ängste bzw. das Schlafwandeln. Die Schlussfolgerung war, dass Parasomnien häufig durch SBAS getriggert werden⁴⁰. In einer Studie zu nicht-atmungsbezogenen Schlafstörungen zeigte sich, dass Kinder mit Einschlaf- und Durchschlafproblemen signifikant häufiger unter Alpträumen litten als Kinder ohne solche Probleme⁴⁷. Diese und eine weitere Querschnittsstudie, die nicht nach SBAS fragten, fanden Probleme in der Familie (z.B. Krankheit, Scheidung) als Risikofaktoren für Schlafprobleme^{47,63}. Ob SBAS hier auch eine Rolle spielten, wäre eine interessante Fragestellung. Unsere Untersuchung ergab im Einklang mit den meisten früheren Studien signifikant häufiger Alpträume bei Schnarchern, allerdings nur bei Auswertung des Eltern-Fragebogens, der Kinder-Fragebogen ergab keinen signifikanten Unterschied. Hier lässt sich nur unzureichend beurteilen, ob Angaben der Eltern oder der Kinder verlässlicher sind. Insgesamt sind jedoch deutlich mehr Hinweise darauf vorhanden, dass HS eine Ursache für Alpträume sein kann, als solche, die diesem Zusammenhang widersprechen. Der Auslöser scheint am ehesten ein Angstgefühl durch Atemnot zu sein. Wenn ein Kind

schnarcht und Alpträume hat, heißt dies allerdings nicht, dass das Schnarchen der alleinige Grund sein muss, sondern es können noch viele weitere Faktoren (z.B. von den oben genannten) vorliegen.

Zusammenfassung: Alle erfragten Tagessymptome waren im Einklang mit früheren Studienergebnissen signifikant mit Schnarchen assoziiert. Auch Zusammenhänge von Schnarchen mit einigen nicht-atmungsbezogenen Schlafstörungen konnten bestätigt werden, wobei hier mehr Unstimmigkeiten zwischen verschiedenen Studien vorlagen.

4.1.3 Schnarchen – Risikofaktoren

In der vorliegenden Studie wurden zwölf mögliche Risikofaktoren für HS berücksichtigt. Von diesen war zunächst für sechs das Chancenverhältnis signifikant erhöht, nach Adjustierung stellten sich vier als unabhängige Faktoren heraus: Niedriger Ausbildungsgrad der Mutter, BMI ≥ 90 . Perzentile, Mundatmung tagsüber und Halsschmerzen.

Vereinzelt finden sich Berichte über einen Zusammenhang zwischen HS bzw. SBAS und niedrigem **sozioökonomischen Status**^{61,84}. Überwiegend fand man jedoch keinen signifikanten Unterschied^{4,10,23,26,45,56,60,77}. Ein Autor fand, dass ein Zusammenhang von niedrigem sozioökonomischen Status mit HS von passivem Rauchen abhängig war². Passives Rauchen wiederum kann bei Kindern SBAS begünstigen^{22,23,60}. Diese Hinweise könnten die Vermutung nahe legen, dass nicht der niedrige Ausbildungsgrad an sich, sondern das damit einhergehende häufigere Rauchen im Haushalt ein Risikofaktor für HS sein könnte. In der vorliegenden Auswertung zeigte sich ein niedriger Ausbildungsgrad der Mutter jedoch als unabhängiger Faktor, auch unabhängig von häufigem Rauchen. Der Ausbildungsgrad des Vaters war nicht mit HS assoziiert. Da in den meisten anderen Studien nicht nach der Ausbildung der Mutter sondern wenn überhaupt nach der des Vaters gefragt wurde, ist ein direkter Vergleich kaum möglich. So berichtete eine Studie von einer Tendenz zu weniger HS bei höhe-

rem Schulabschluss des Vaters, wobei dieser Unterschied nicht signifikant war²³. Insgesamt konnte somit in einigen Studien eine Tendenz zu häufigerem Schnarchen bei niedrigerem sozioökonomischen Status gefunden werden. Diese Beobachtung könnte auf eine genetische Disposition zurückzuführen sein. Möglicherweise hatten die Eltern im Kindesalter ebenfalls Schlafstörungen und waren dadurch in ihren Schulleistungen so beeinträchtigt^{28,33,81,82}, dass sie keine höhere Ausbildung erreichen konnten. Unterstützend für diese Vermutung fand Guilleminault bei Familienangehörigen von OSAS-Patienten signifikant mehr Tagessymptome und disproportionierte Gesichtsschädelformen als bei Nicht-Verwandten³⁷. Ein anderer Grund könnte sein, dass in Familien mit niedrigem sozioökonomischen Status mehr Menschen auf engem Raum zusammenleben als in höhergestellten Haushalten, demzufolge auch mehrere Kinder gemeinsam in einem Zimmer schlafen und genauere Angaben zum Schnarchen der Zimmergenossen gemacht werden können, wodurch eine höhere Prävalenz zustande kommen könnte²². So fanden auch Ali et al. eine bessere Übereinstimmung der Elternangaben mit der nächtlichen Aufzeichnung in Familien mit niedrigerem sozioökonomischen Status². Zwei Studien zu nicht-atmungsbezogenen Schlafstörungen zeigten signifikante Zusammenhänge von gestörtem Schlaf sowohl mit niedrigem Ausbildungsgrad der Eltern bzw. der Mutter als auch mit problematischen Familienstrukturen (z.B. Scheidung), jedoch nicht mit vielen Menschen auf engem Raum^{47,63}.

Bei Jugendlichen und Erwachsenen sind SBAS mit Adipositas assoziiert^{9,57,70,87}, während man bei kleinen Kindern bis zu sechs Jahren keine Assoziation fand^{64,77}. Drei populationsbasierte Studien im Schulalter in Nordamerika und Europa berichteten von signifikant häufigerem Schnarchen bei erhöhtem **BMI**^{23,66,79}. In einer thailändischen Untersuchung wurde zwar bei Schulkindern kein Unterschied gefunden⁸, was die Autoren jedoch auf die insgesamt niedrigere Prävalenz von Adipositas in ihrem Kollektiv zurückführten. Zwischen Schnarchern mit und ohne OSAS zeigte sich kein signifikanter Unterschied, wobei die Kinder in den Gesamt-Schnarchergruppen überdurchschnittlich häufig einen hohen BMI aufwiesen^{15,67}. Kinder mit nicht-atmungsbezogenen

Schlafstörungen zeigten keinen erhöhten BMI im Vergleich zu anderen Kindern⁴⁷. Vermehrtes Schnarchen bei erhöhtem BMI konnte durch unser Ergebnis bestätigt werden. Ein BMI zwischen der 75. und 89. Perzentile zeigte zwar nach Adjustierung mit klinischen Faktoren keinen signifikanten Zusammenhang mehr; ein BMI über der 90. Perzentile hingegen blieb als unabhängiger Faktor bestehen. Es deutet demnach vieles darauf hin, dass Schulkinder mit höherem BMI ein größeres Risiko haben zu schnarchen als Kinder mit normalem BMI. Wahrscheinlich hat ein übermäßiger Fettanteil im Körper, neben verschiedenen anderen Veränderungen der Körperproportionen, auch einen Einfluss auf die Größe der Atemwege, deren Einengung bekanntlich die Entstehung von Schnarchen begünstigt^{16,39}. Dementsprechend fand man sowohl bei Kindern⁶⁶ als auch bei Erwachsenen^{58,74} einen vergrößerten Halsumfang signifikant assoziiert mit SBAS.

Rauchen ist ein bekannter Risikofaktor für Schnarchen bei Jugendlichen und Erwachsenen^{9,29,57,70,74}. Bei Kindern berichteten viele Autoren über eine starke Assoziation von **passivem Rauchen** mit HS. So wurde in sieben Querschnittsstudien unterschiedlicher Altersgruppen zwischen 0 und 15 Jahren ein signifikanter Zusammenhang gefunden^{2,14,22,23,25,55,60,79}. In einer Untersuchung der besten und schlechtesten 25% Schüler innerhalb von Schulklassen bei 13-14-Jährigen waren sowohl Schnarchen als auch Rauchen der Eltern mit schlechten Schulleistungen assoziiert, gleichzeitig hingen Schnarchen und elterliches Rauchen miteinander zusammen³⁴. Eine Studie bei Kindern in Thailand machte die Beobachtung, dass passives Rauchen ohne Einbeziehung weiterer Faktoren mit HS zusammenhing, die Assoziation jedoch nach Adjustierung nicht mehr signifikant war⁸. Die Autoren merkten dabei an, dass es im Gesamtkollektiv wenige starke Raucher gab. Mit ähnlicher Begründung fand eine französische Studie bei 5-6-Jährigen ebenfalls keinen signifikanten Unterschied⁷⁷. In einer amerikanischen Untersuchung (2-18-Jährige) wurde ausschließlich nach Rauchen der Mutter gefragt und nicht zwischen der Anzahl der Zigaretten unterschieden. Sie zeigte bei Kindern mit SBAS 43% rauchende Mütter, bei Kindern ohne SBAS 26%, das Risiko für SBAS war jedoch nach Adjustierung nicht sig-

nifikant erhöht⁶⁶. Zwei weitere populationsbasierte Studien bis zum Alter von sechs Jahren ergaben keinen Unterschied^{30,64}, wobei Gislason et al. nur nach der Anzahl der Raucher und nicht der gerauchten Zigaretten im Haushalt fragten; bei Paditz et al. betrug die Raucherprävalenz im Gesamtkollektiv nur 22%. In unserer Auswertung ergab sich für Rauchen im Haushalt von mehr als 10 Zigaretten am Tag zunächst ein erhöhtes Chancenverhältnis, die Adjustierung ließ jedoch, wie auch in manchen der genannten Studien, Rauchen nicht als unabhängigen Faktor bestehen. Die Bedeutung anderer Faktoren für diesen Zusammenhang bleibt unklar. Fast alle genannten Autoren fanden jedoch, wie auch wir, mindestens eine tendenzielle, viele sogar eine starke Assoziation von Rauchen im Haushalt mit HS. Bei denjenigen, die keinen Unterschied fanden, muss die niedrige Prävalenz von Rauchern bzw. die Art der Fragestellung beachtet werden. Bei jüngeren Kindern könnte der Zusammenhang weniger ausgeprägt sein, weil sich die Folgen vielleicht erst nach Jahren bemerkbar machen. Überdies halten die Eltern von kleinen Kindern vielleicht ihren Zigarettenkonsum noch mehr zurück oder rauchen außerhalb der Wohnung. Eine Erklärung für den begünstigenden Einfluss des passiven Rauchens auf Schnarchen könnte sein, dass der Rauch die Mundschleimhaut reizt. Sie schwillt dadurch an, entzündet sich leichter, und der Rachenraum verengt sich²².

Mundatmung ist ein Zeichen für behinderte Nasenatmung. Viele Autoren fanden einen Zusammenhang von Mundatmung mit HS^{14,25,54,64,79}, sogar bei Zusammenfassung von HS und Manchmal-Schnarchern in einer Gruppe^{60,64}. In einer Fall-Kontroll-Studie an Kindern mit OSAS oder Verdacht auf OSAS gegenüber gesunden Kontrollen zeigte sich ebenso eine signifikante Assoziation¹³. Eine weitere Untersuchung verglich innerhalb der schlechtesten 10% Schüler der ersten Klassen Primäre Schnarcher mit Kindern ohne SBAS und fand ebenfalls einen signifikanten Zusammenhang³³. Auch Kinder mit „Schlafproblemen“ (davon 38% Schnarcher) atmeten sowohl nachts als auch tagsüber signifikant häufiger durch den Mund⁸⁴. Guilleminault berichtete von Kindern mit nächtlichen Ängsten oder Schlafwandeln, von denen 58% zusätzlich an SBAS litten, über signifikant häufigere Mundatmung als bei Kontrollen⁴⁰. Bei Gegen-

überstellung von Schnarchern mit und ohne OSAS zeigte eine Studie mehr Mundatmung bei Kindern mit OSAS als bei Primären Schnarchern ($p=0,024$)¹⁵, eine andere fand dabei keinen Unterschied⁵⁴. Auch bei Erwachsenen war behinderte Nasenatmung ein Risikofaktor für SBAS^{74,86}. Mit diesen Ergebnissen deckt sich, dass in der vorliegenden Studie bei HS das Chancenverhältnis für Mundatmung tagsüber auch nach Adjustierung deutlich erhöht war. Mundatmung kann verursacht sein durch vergrößerte Adenoide. Diese und vor allem auch Tonsillenhypertrophie sind bekannte Risikofaktoren für OSAS bzw. SBAS^{8,12,23,53,54,67,77}. Eine Hypertrophie der Tonsillen kann durch Mundatmung noch verstärkt werden, da diese durch das häufige Einatmen ungefilterter Luft gereizt werden. Im Gegensatz zu den Tonsillen gibt es allerdings nicht viele objektive Größenmessungen der Adenoide im Zusammenhang mit SBAS¹². Aus Studien von Schnarchern vor und nach ATE geht hervor, dass die Symptome von SBAS sich nach einer Operation signifikant besserten^{4,12,35,54,73}. Eine finnische Forschergruppe differenzierte zwischen Kindern, die nur eine Adenotomie hinter sich hatten und solchen, die eine ATE bekamen. Sie fanden, dass die erste Gruppe von Kindern genau so häufig durch den Mund atmete wie Kinder ohne vorangegangene Operation, und dass eine alleinige Adenotomie bei Schnarchern sogar das Risiko erhöhte, OSAS zu entwickeln; eine ATE hingegen führte zu einer Verbesserung^{53,54}. Die Bedeutung der Adenoide allein für Schnarchen ließ sich demnach nicht eindeutig klären, aber dass Verengungen des Nasen-Rachen-Raums das Risiko für Schnarchen erhöhen, ist allgemein anerkannt^{16,23}. Auch andere Verengungen des Nasen-Rachen-Raums (z.B. Gesichtsschädelanomalien, Septumdeviation, diverse Nasenobstruktionen), die in ähnlicher Weise zu Mundatmung führen können wie vergrößerte Adenoide, waren mit HS assoziiert^{23,38}. Zeichen für solche Verengungen können neben Mundatmung auch schlechtes Hören und wiederholte Mittelohrentzündungen sein^{2,13,23,60}.

Bezüglich **Halsschmerzen** im Zusammenhang mit Schnarchen findet sich kaum Literatur. Eine Studie zeigte eine deutliche Assoziation⁶⁰. Eine weitere berichtete von einer hohen Prävalenz von Halsschmerzen unter Schnarchern¹⁵

und fand gleichzeitig keinen Unterschied zwischen Schnarchern mit und ohne OSAS. Innerhalb eines ausgewählten Probandenkollektivs (schlechteste 10% Schüler der ersten Klassen) ergab sich kein Unterschied zwischen Primären Schnarchern und Kindern ohne SBAS³³, wobei die Aussagekraft durch die Auswahl der Kinder eingeschränkt ist. In unserer Auswertung stellten sich Halsschmerzen als der stärkste unabhängige Faktor im Zusammenhang mit HS heraus. Die wenigen vorhandenen Berichte aus anderen Studien werden somit bestärkt. Halsschmerzen können sowohl Risikofaktor für als auch Symptom von SBAS sein (vgl. auch Kapitel 4.1.2 Schnarchen – Symptome). Die zugrunde liegende Annahme für Halsschmerzen als Risikofaktor ist, dass sie ein Zeichen für gereizte oder entzündete Rachenschleimhaut und/oder Tonsillen sind. Dies kann zu Schwellung, demzufolge zu Verengung der Atemwege und dadurch zur Begünstigung von Schnarchen führen. Ob das Schnarchen mit OSAS einhergeht oder nicht, scheint nicht von der Ausprägung der Halsschmerzen abhängig zu sein.

Die meisten Querschnittsstudien fanden ohne Einbeziehung weiterer Faktoren eine signifikante Assoziation von Schnarchen mit häufigen **Infekten**, vor allem mit Husten oder Tonsillitis^{25,26,30,44,48,60,64,79}. Zwei Autoren stellten adjustierte, signifikant erhöhte Chancenverhältnisse für Husten dar, in einem Fall adjustiert mit Rauchen²², im anderen mit familiärer Herkunft (bezüglich SBAS), ethnischer Abstammung und Adipositas⁶⁶. Beim Vergleich von schnarchenden Kindern vor ATE sowohl mit Kindern nach einer Operation als auch mit Kontrollkindern zeigten sich ebenso signifikant häufiger Infekte⁷³. Guilleminault et al. fanden bei Kindern mit nächtlichen Ängsten, von denen viele SBAS hatten, mehr Infekte als bei Kindern ohne solche Schlafprobleme⁴⁰. Lediglich eine französische Studie an 314 Kindern, die nicht nach Infekten insgesamt sondern nach verschiedenen einzelnen Erkrankungen (Masern, Bronchitis etc.) fragte, fand für diese nur tendenzielle Assoziationen mit HS⁷⁷. Der pathophysiologische Zusammenhang zwischen häufigen Infekten und HS liegt wahrscheinlich darin begründet, dass durch Infekte das lymphatische Gewebe des Nasen-Rachen-Raums anschwillt oder chronisch vergrößert ist und somit die Atemwege eingeengt wer-

den. Wir konnten ebenfalls zunächst ein signifikant erhöhtes Chancenverhältnis für häufige Infekte bei HS zeigen. Diese Assoziation war allerdings nicht unabhängig von Halsschmerzen und Mundatmung. Da eine solche Adjustierung in keiner anderen vorliegenden Untersuchung durchgeführt wurde, lässt sich nur sagen, dass unser Ergebnis mit früheren Ergebnissen vereinbar ist, die Unabhängigkeit von Infekten als Risikofaktor jedoch nicht eindeutig ist.

Zusammenfassung: Alle gefundenen Faktoren mit erhöhten Chancenverhältnissen bestätigten frühere Studienergebnisse. Allerdings gab es kaum Vergleichsmöglichkeiten mit anderen Untersuchungen für die Unabhängigkeit der Faktoren.

4.2 Datenerhebung und Auswertung

Die Aussagekraft der Studienergebnisse ist von den angewandten Methoden der Datenerhebung und der Auswertung abhängig. Die Repräsentativität der Ergebnisse einer Querschnittsstudie wie dieser wird im Wesentlichen von der Zusammensetzung des Probandenkollektivs beeinflusst.

4.2.1 Probandenkollektiv

Es gibt inzwischen einige Querschnittsstudien, die sich mit der Prävalenz von schlafbezogenen Atmungsstörungen im Kindesalter in der Normalbevölkerung beschäftigten^{2,22,25,26,30,44,59,77}, allerdings keine in einer so begrenzten Altersgruppe bei Schulkindern wie die vorliegende. Die meisten Untersuchungen zu diesem Thema betreffen ausgewählte Patienten, die schon durch SBAS aufgefallen sind^{10,13,15,18,35,49,56,73}. Unser Probandenkollektiv bestand aus Drittklässlern des Jahres 2001, 1. Halbjahr, die dann in der zweiten Hälfte des Jahres in der vierten Klasse waren. Es ergab sich eine **Altersspanne** von 7 bis 12 Jahren, wovon 60% neun Jahre alt waren.

In der **Zusammensetzung** eines Probandenkollektivs kann es zu einer inhaltlichen Verzerrung der Ergebnisse im Vergleich zur Gesamtpopulation kommen, wenn bestimmte Probanden eher zur Teilnahme neigen als andere. So könnten beispielsweise diejenigen Eltern, die über den Schlaf ihres Kindes besorgt waren, eher motiviert gewesen sein, die Fragebögen auszufüllen, als andere, zumal das Anschreiben an die Eltern sich insbesondere auf Schnarchen, Müdigkeit und Konzentrationsstörungen bezog. Dadurch würde insofern eine Verzerrung entstehen, dass die in dieser Studie erhobenen Prävalenzen von Schnarchen und Symptomen höher wären als die tatsächlichen. Man könnte andererseits vermuten, dass Kinder, die große Schlaf- und Atemprobleme haben, schon vom Kinderarzt betreut und unter Umständen mit verschiedenen Therapieansätzen konfrontiert wurden, so dass die Eltern keine Motivation mehr hatten, noch einen zusätzlichen Fragebogen auszufüllen. In unserer Datenerhebung nehmen wir jedoch einen untergeordneten Einfluss dieser beiden Möglichkeiten an, da durch den Unterrichtsbesuch des Studienteams mit Aussicht auf Verteilung eines Heimpulsoximeters (siehe Fußnote im Kapitel 2.3 Datenerhebung) eine hohe Motivation der Kinder erreicht wurde, die dann wiederum ihre Eltern motivierten. Dies dürfte weitgehend unabhängig von den genannten Faktoren stattgefunden haben.

Die **Teilnahmerate** war im Vergleich zu ähnlichen Studien mit 65 % gut. Vergleichbare Studien erreichten Teilnahmeraten zwischen 47%⁶¹ und 97%²², die meisten zwischen 60% und 80%^{2,25,26,44,77}. In diesem Zusammenhang liegt die Frage nahe, inwieweit die von uns in manchen Schulen an die teilnehmenden Kinder versprochenen und verteilten Geschenke die Teilnahmerate beeinflusst haben mögen. Eine epidemiologische Auswertung unserer Studie ergab eine leichte Tendenz zu mehr Teilnehmern in diesen Schulen, die Geschenke bewirkten jedoch keine signifikante Verbesserung⁷¹. Die Teilnahmerate hätte demnach höchstens leicht gesteigert werden können, wenn überall Geschenke verteilt worden wären. Entscheidend ist jedoch die Repräsentativität des rekrutierten Probandenkollektivs.

Die genannte epidemiologische Auswertung zeigt, dass eine hohe **Repräsentativität** des Probandenkollektivs für die zugrunde liegende Population von Drittklässlern in Hannover in Bezug auf alle verfügbaren demographischen Daten vorlag. Die Geschlechter- und Altersverteilung glich der Gesamtpopulation. Die Prävalenz von Familien mit geringem Einkommen war bei den Teilnehmern nicht höher als in der Gesamtheit der Drittklässler Hannovers. Die Eltern der Teilnehmer hatten zwar tendenziell eine etwas höhere Ausbildung, der Unterschied war jedoch nicht signifikant⁷¹.

Zusammenfassung: Die vorliegende Untersuchung erfasste eine begrenzte Altersgruppe als die meisten früheren Studien zum Thema SBAS bei Kindern. Das Probandenkollektiv wies eine hohe Repräsentativität für die zugrunde liegende Gesamtpopulation auf.

4.2.2 Fragebögen und Auswertung

Die Aussagekraft dieser Studie wird dadurch begrenzt, dass die Auswertung nicht auf objektiven, gemessenen Daten zur Häufigkeit des Schnarchens und der assoziierten Symptome und Risikofaktoren beruht, sondern ausschließlich auf den Angaben der Eltern. Dadurch können **Fehleinschätzungen** entstanden sein, vor allem bezüglich der Angaben, die eine nächtliche Beobachtung erfordern. Einige Autoren fanden eine überwiegende Bestätigung der Elternangaben durch die nächtliche Aufzeichnung^{17,44,51}. Andere Studien berichteten von guter Übereinstimmung bei wiederholten Fragebögen an dieselben Eltern in gewissen Zeitabständen (Test-Retest-Übereinstimmung)^{26,34,61,72}. Eine Auswertung eines Fragebogens zu SBAS, Schnarchen, Schläfrigkeit und Verhalten ergab sowohl eine hohe Sensitivität und Spezifität (jeweils über 80%) für polysomnographisch bestätigte SBAS als auch eine gute Test-Retest-Übereinstimmung¹⁹. Ob und wie die Eltern das Schnarchen und die Symptome ihres Kindes wahrnehmen, kann davon beeinflusst werden, wie die persönlichen, sozialen und kulturellen Umstände sind. So zeigte eine italienische Studie, dass für Kinder, die allein in einem Zimmer schliefen, weniger häufig Schnarchen angegeben wurde als für

solche, bei denen ein Familienmitglied im selben Zimmer schlief²². Dies könnte auch eine Erklärung dafür sein, dass eine andere Untersuchung eine bessere Übereinstimmung von Elternangaben und nächtlicher Aufzeichnung in Familien mit niedrigem sozioökonomischen Status fand, in denen unter Umständen mehr Menschen auf engem Raum leben². Eltern von allein schlafenden Kindern bemerken vermutlich seltener, ob ihr Kind schnarcht. Wenn solch eine Fehleinschätzung auftritt, dann führt dies zu einer Unterschätzung der Assoziationen mit HS. Diese Überlegung muss z.B. in Bezug auf den Zusammenhang von HS mit dem Vorliegen von Allergien oder Asthma in Betracht gezogen werden, welcher in dieser Auswertung im Gegensatz zu manchen anderen Studien nicht signifikant war. Zusätzlich muss hier allerdings bedacht werden, dass uns keine ärztlichen Diagnosen oder standardisierten Fragebögen zur Verfügung standen. Aufgrund der fehlenden objektiven Messungen können wir diese Fehlermöglichkeiten leider nicht ausschließen. Insgesamt jedoch kamen Schlaud et al. bei der Auswertung des Studiendesigns zu dem Schluss, dass eine Querschnittsstudie mit Fragebögen an die Eltern wie die vorliegende verlässliche Daten liefern kann⁷¹.

Eine weitere Ursache für eventuelle **Datenunschärfe** kann in der Formulierung der Fragen liegen. Obwohl die von uns gestellten Fragen größtenteils schon in anderen Studien verwendet wurden (vgl. 2.3.1 Fragebögen), gab es dennoch Hinweise auf Unklarheiten bei den Eltern. So machten zum Beispiel manche Eltern eine Angabe zur Lautstärke des Schnarchens (Frage 7), obwohl sie vorher angekreuzt hatten, dass ihr Kind nie schnarchte (Frage 3). Hier scheint eine Verbesserung in der Formulierung der Frage angebracht zu sein. Des weiteren könnte man die Eltern anhalten, vor Ausfüllen des Fragebogens den Schlaf ihres Kindes eine bestimmte Zeit lang zu beobachten, wie z.B. in einer thailändischen Studie geschehen⁸. Gegebenenfalls erlaubte eine solche Vorgehensweise eine höhere Genauigkeit der Auswertung.

Da die vorliegende Auswertung einen explorativen Charakter hatte, wurde trotz vieler Tests keine **Korrektur nach Bonferroni** durchgeführt. Unter Umständen

sind durch diese Art der Auswertung manche der gefundenen Assoziationen tatsächlich weniger signifikant als hier berechnet oder sogar nicht signifikant.

Weiterhin muss bedacht werden, dass die berechneten Werte wahrscheinlich eine **Überschätzung von Assoziationen** mit alleinigem HS darstellen, da wir nicht zwischen Primärem Schnarchen und Schnarchen mit OSAS oder UARS differenzieren konnten. Somit können sich durch den Einschluss von Kindern mit schweren SBAS in die HS-Gruppe die Zusammenhänge stärker darstellen, als sie es bei Primären Schnarchern tatsächlich sind. Nicht zu vergessen ist dabei, dass OSAS und UARS praktisch nie ohne HS auftreten, aber in unserer Auswertung schon Manchmal-Schnarchen mit Symptomen und Risikofaktoren assoziiert war.

In den Modellen der logistischen Regression, die zur Auswertung der möglichen Risikofaktoren angewendet wurden, ist es denkbar, dass **unbekannte Faktoren** vorhanden sind, die die Ergebnisse noch weiter verändern würden (Confounding). Das Vorhandensein von solchen Faktoren, die nicht in unser Modell einbezogen wurden, kann nicht ausgeschlossen werden, ist aber unwahrscheinlich, da auch frühere Studien keine weiteren wesentlichen Faktoren im Zusammenhang mit HS identifiziert haben.

Zusammenfassung: Eine Studie wie die vorliegende mit Fragebögen kann verlässliche Daten liefern, obgleich manche Ungenauigkeiten in der Art der Fragestellung nicht ausgeschlossen werden können.

4.3 Fazit und Ausblick

Unsere Ergebnisse bestätigen die Prävalenz von HS im Grundschulalter sowie die meisten assoziierten Symptome und Risikofaktoren, die auch von anderen Studien in verschiedenen Altersgruppen gefunden wurden (Abbildung 2).

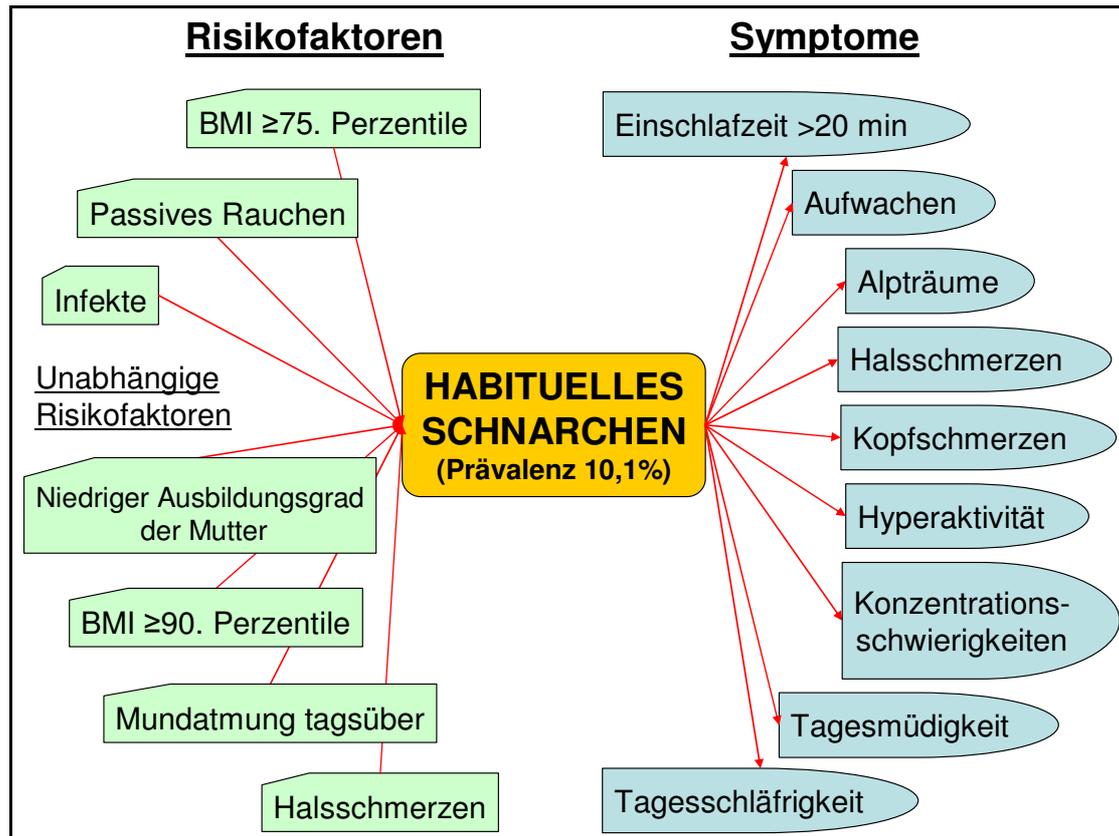


Abbildung 2: Prävalenz, Risikofaktoren und Symptome von Habituellem Schnarchen.

Bezüglich der eingangs genannten Zielsetzungen der Studie ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

1) Wie ist die Prävalenz von Schnarchen im Grundschulalter?

Unserer Studie zufolge herrscht unter Grundschulkindern in Hannover eine hohe Prävalenz von HS. Diese Beobachtung unterstreicht die schon von anderen Autoren hervorgehobene Bedeutung von SBAS bei Kindern und könnte dazu beitragen, dass Eltern und Ärzte, besonders bei Vorliegen von assoziierten Symptomen, dem Schlaf und speziell dem Vorliegen von Schnarchen bei Kindern mehr Beachtung schenken.

2) Welche Zusammenhänge gibt es zwischen Schnarchen und Symptomen?

Alle Symptome traten schon bei Manchmal-Schnarchern häufiger auf als bei Nie-Schnarchern, bei HS war das Vorkommen entsprechend noch höher als bei Manchmal-Schnarchern. Da demnach schon gelegentliches Schnarchen durch Symptome wie Kopfschmerzen oder Konzentrationsschwierigkeiten (siehe auch Abb. 2) die Lebensqualität beeinträchtigen kann, ist anzunehmen, dass Habituelles Schnarchen um so mehr zu beträchtlichen Einschränkungen führen kann, auch ohne Vorliegen von schweren SBAS (d.h. Primäres Schnarchen). Durch größere Bekanntheit dieser Zusammenhänge könnten voraussichtlich mehr Kinder als bisher entdeckt werden, die von einer Therapie profitieren würden, auch wenn sie nicht unter schweren SBAS leiden.

3) Welche demographischen und klinischen Faktoren stellen sich als Risikofaktoren für HS dar?

Als Risikofaktoren stellten sich diverse demographische und klinische Faktoren dar, von denen jedoch nicht alle beeinflussbar sind, wie etwa der sozioökonomische Status. Denkbare Ansatzpunkte zur Verringerung der Risikofaktoren sind eine Diät bei erhöhtem BMI oder eine Reduktion des Rauchens im Haushalt. Bei Zeichen nasaler bzw. pharyngealer Atemwegsbehinderung wurden verschiedene medizinische Therapiemöglichkeiten beschrieben⁸³. Dazu gehören die medikamentöse Behandlung (z.B. nasale Kortikoide²⁴), eine chirurgische Intervention (z.B. ATE^{4,54,73}) oder sich noch zu bewährende Methoden wie die Radiofrequenztherapie⁵². Ein Autor erwog sogar eine Therapie von HS ohne Symptome, da eventuell zunächst nicht sichtbare Langzeitfolgen durch z.B. erhöhte Linksherzbelastung wegen erhöhter intrathorakaler Druckschwankungen entstehen könnten¹⁶.

Die Bedeutung mancher Ergebnisse bleibt jedoch bislang unklar. So konnten wir beispielsweise nicht klären, ob Halsschmerzen eher ein Symptom oder ein

Risikofaktor sind. Auch die Rolle von häufigen Infekten ist nicht eindeutig; unter Umständen würde eine Reduktion zu geringerer Prävalenz von HS führen, aber dazu gibt es keine bekannten Behandlungsstrategien. Weiterhin ist es in manchen Punkten schwierig einzuschätzen, ob die Angaben der Eltern oder der Kinder verlässlicher sind.

Wenn unsere Ergebnisse in ihrer Kausalität zutreffen, dann könnte das Erkennen und Vermeiden bzw. Behandeln von Risikofaktoren bei vielen schnarchenden Kindern sowohl die Qualität des Schlafs verbessern als auch Beeinträchtigungen des täglichen Lebens verringern. Um Kinder zu identifizieren, die von einer Therapie profitieren würden, wäre ein denkbarer Ansatz, mit Hilfe weiterer Forschungsergebnisse einen kürzeren, standardisierten Fragebogen im Hinblick auf Risikofaktoren und Symptome zu erstellen. Dieser könnte im Rahmen der Routine-Vorsorge-Untersuchungen für Kinder zum Einsatz kommen, wie auch von der American Academy of Pediatrics empfohlen⁵. Es ist wünschenswert, dass daraus hervorgeht, ob für ein Kind weitere Diagnostik ratsam wäre, mit Hilfe derer eine Therapieindikation geprüft werden kann.

Zusammenfassung: Die hohe Prävalenz von Habituellem Schnarchen und die Stärke der Assoziationen mit Symptomen und Risikofaktoren deuten darauf hin, dass Schnarchen auch ohne Vorliegen von OSAS oder UARS das Wohlbefinden und die Gesundheit von Kindern beeinträchtigen kann, und dass solche Kinder unter Umständen von einer Intervention profitieren würden.

5 Zusammenfassung

Schlafbezogene Atmungsstörungen (SBAS) sind ein häufiges, oft unterschätztes Krankheitsbild bei Kindern. Sie können beträchtlichen Einfluss auf des Wohlbefinden haben und gehen in der Regel mit Habituellem Schnarchen (HS) einher. Im Grundschulalter liegen zur Häufigkeit von Schnarchen und möglichen Zusammenhängen mit Tagessymptomen, nicht-atmungsbezogenen Schlafstörungen und Risikofaktoren bislang nur wenige Daten vor.

Für die vorliegende Arbeit wurden Fragebögen an die Eltern von Dritt- und Viertklässlern in 27 Grundschulen in Hannover, Deutschland, und auch an die Kinder selbst verteilt. Die Fragen betrafen demographische und klinische Faktoren der Kinder sowie die Häufigkeit von SBAS, anderen Schlafstörungen und Tagessymptomen. In der statistischen Auswertung wurden für die Symptome der X²-Test für Trends und für mögliche Risikofaktoren das Verfahren der binären logistischen Regression angewendet.

Von 1760 verteilten Fragebögen kamen 1144 zur Auswertung zurück, von denen 1129 eine Angabe zum Schnarchen enthielten. 114 Kinder (10,1%) schnarchten habituell, 605 (53,6%) manchmal. Je häufiger ein Kind schnarchte, desto öfter traten folgende Symptome auf: Halsschmerzen, morgendliche Kopfschmerzen, Hyperaktivitätszeichen, Konzentrationsschwierigkeiten, Tagesmüdigkeit, Einschlafen beim Fernsehen und in der Schule (außer Einschlafen in der Schule jeweils $p < 0,001$). Die meisten dieser Symptome kamen bei HS zwei- bis fünfmal so oft vor wie bei Nie-Schnarchern, Halsschmerzen ragten heraus mit einer 17mal höheren Prävalenz bei HS als bei Nie-Schnarchern,. Die nicht-atmungsbezogenen Schlafstörungen Einschlafzeit > 20 Minuten, nächtliches Aufwachen und Alpträume traten laut Elternangaben ebenfalls umso häufiger auf, je höher die Schnarchfrequenz war. Dieser Trend war bei allen Parametern schon bei Manchmal-Schnarchen sichtbar. Als signifikant assoziierte Faktoren ergaben sich ein niedriger Schulabschluss der Mutter, ein BMI ≥ 75 . Perzentile, Rauchen im Haushalt, Mundatmung tagsüber, häufige Infekte und Halsschmer-

zen. Nach Überprüfung auf Unabhängigkeit von Geschlecht, Alter und voneinander (Adjustierung) stellten sich ein niedriger Schulabschluss der Mutter (jeweils Odds Ratio (95%-Konfidenzintervall): 2,3 (1,1-4,7)), ein BMI ≥ 90 . Perzentile (3,5 (1,8-7,1)), Mundatmung tagsüber (gelegentlich 2,4 (1,1-5,3); häufig 7,4 (3,5-15,6)) und Halsschmerzen (gelegentlich 2,9 (1,2-7,2); häufig 17,6 (6,4-48,8)) als unabhängige Faktoren dar.

Die in der vorliegenden Studie gefundene Prävalenz von HS geht einher mit den Ergebnissen der Literatur im Kindesalter. Wie auch in den meisten anderen Untersuchungen fanden sich keine signifikanten Unterschiede bezüglich des Geschlechts oder des Alters. Alle erfragten Tagessymptome waren im Einklang mit früheren Studienergebnissen signifikant mit Schnarchen assoziiert. Auch Zusammenhänge von Schnarchen mit einigen nicht-atmungsbezogenen Schlafstörungen konnten bestätigt werden, wobei hier mehr Unstimmigkeiten zwischen verschiedenen Studien vorlagen. Die gefundenen Risikofaktoren deckten sich mit früheren Studienergebnisse, allerdings gab es kaum Vergleichsmöglichkeiten für die Unabhängigkeit der Faktoren. Das Probandenkollektiv repräsentierte eine begrenztere Altersgruppe als die meisten früheren Studien zum Thema SBAS bei Kindern und wies eine hohe Repräsentativität für die zugrunde liegende Gesamtpopulation auf. Die Fragebögen können verlässliche Daten liefern, obgleich manche Ungenauigkeiten in der Art der Fragestellung nicht ausgeschlossen werden können.

Die hier vorliegende hohe Prävalenz von Habituellem Schnarchen und die Stärke der Assoziationen mit Symptomen und Risikofaktoren deuten darauf hin, dass Schnarchen auch ohne Vorliegen von OSAS oder UARS das Wohlbefinden und die Gesundheit von Kindern beeinträchtigen kann, und dass solche Kinder unter Umständen von einer Intervention profitieren würden.

6 Literaturverzeichnis

- [1] ALEXOPOULOS EI, Kaditis AG, Kalampouka E, Kostadima E, Angelopoulos NV, Mikraki V, Skenteris N, Gourgoulianis K. Nasal corticosteroids for children with snoring. *Pediatr Pulmonol* 2004 Aug;38(2):161-167
- [2] ALI NJ, Pitson DJ, Stradling JR. Snoring, sleep disturbance, and behaviour in 4-5 year olds. *Arch Dis Child* 1993;68(3):360-366
- [3] ALI NJ, Pitson DJ, 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. 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(4):704-712
- [6] AMERICAN THORACIC SOCIETY. Standards and indications for cardiopulmonary sleep studies in children. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;153:866-878
- [7] AMERICAN THORACIC SOCIETY. American Thoracic Society Consensus Statement: Cardiorespiratory sleep studies in children: establishment of normative data and polysomnographic predictors of morbidity. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;160:1381-1387
- [8] ANUNTASEREE W, Rookkapan K, Kuasirikul S, Thongsuksai P. Snoring and obstructive sleep apnea in Thai school-age children: prevalence and predisposing factors. *Pediatr Pulmonol* 2001 Sep; 32(3): 222-227
- [9] BEARPARK H, Elliott L, Grunstein R, Cullen S, Schneider H, Althaus W, Sullivan C. Snoring and sleep apnea. A population study in Australian men. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;151:1459-1465.
- [10] 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(5):554-568
- [11] BLUNDEN S, Lushington K, Lorenzen B, Wong J, Balendran R, Kennedy D. Symptoms of sleep breathing disorders in children are underreported by parents at general practice visits. *Sleep Breath* 2003;7(4):167-176
- [12] BROUILLETTE RT, Fernbach SK, Hunt CE. Obstructive sleep apnea in infants and children. *J Pediatr* 1982;100:31-40
- [13] BROUILLETTE RT, Hanson D, David R, Klemka L, Szatkowski A, Fernbach S, Hunt C. A diagnostic approach to suspected obstructive sleep apnea in children. *J Pediatr* 1984;105(1):10-14
- [13a] BROUILLETTE RT, Morielli A, Leimanis A, Waters KA, Luciano R, Ducharme FM. Nocturnal pulse oximetry as an abbreviated testing modality for pediatric obstructive sleep apnea. *Pediatrics* 2000;105(2):405-412

- [14] BRUNETTI L, Rana S, Lospalluti ML, Pietrafesa A, Francavilla R, Fanelli M, Armenio L. Prevalence of obstructive sleep apnea syndrome in a cohort of 1,207 children of southern Italy. *Chest* 2001 Dec;120(6):1930-1935
- [15] CARROLL JL, McColley SA, Marcus CL, Curtis S, Loughlin GM. Inability of clinical history to distinguish primary snoring from obstructive sleep apnea syndrome in children. *Chest* 1995;108(3):610-618
- [16] CARROLL JL, Loughlin GM. Primary snoring in children. In: Principles and practice of sleep medicine in the child. Philadelphia, PA: WB Saunders Company; 1995:155-161
- [17] CASTRONOVO V, Zucconi M, Nosetti L, Marazzini C, Hensley M, Veglia R, Nespoli L, Ferini-Strambi L. Prevalence of habitual snoring and sleep-disordered breathing in preschool-aged children in an Italian community. *J Pediatr* 2003;142:377-382
- [18] CHERVIN RD, Dillon JE, Bassetti C, Ganoczy DA, Pituch KJ. Symptoms of sleep disorders, inattention, and hyperactivity in children. *Sleep* 1997;20(12):1185-1192
- [19] CHERVIN RD, Hedger K, Dillon JE, Pituch KJ. Pediatric sleep questionnaire (PSQ): validity and reliability of scales for sleep-disordered breathing, snoring, sleepiness, and behavioral problems. *Sleep Med* 2000;1(1):21-32 (Abstract)
- [20] CHERVIN RD, Hedger Archbold K, Panahi P, Pituch KJ. Sleep problems seldom addressed at two general pediatric clinics. *Pediatrics* 2001;107:1375-1380
- [21] CHERVIN RD, Hedger Archbold K, Dillon JE, Panahi P, Pituch KJ, Dahl RE, Guilleminault C. Inattention, hyperactivity, and symptoms of sleep-disordered breathing. *Pediatrics* 2002;109:449-456
- [22] CORBO GM, Fuciarelli F, Foresi A, Benedetto FD. Snoring in children: association with respiratory symptoms and passive smoking. *BMJ [Clin Res]* 1989;299:1491-1494
- [23] 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(5):1149-1154
- [24] DEMAÏN JG, Goetz DW. Pediatric adenoidal hypertrophy and nasal airway obstruction: Reduction with aqueous nasal beclomethasone. *Pediatrics* 1995;95(3):355-364 (Abstract)
- [25] ERSU R, Arman AR, Save K, Karadag B, Karakoc F, Berkem M, Dagli E. Prevalence of snoring and symptoms of sleep-disordered breathing in primary school children in Istanbul. *Chest* 2004;126:19-24
- [26] FERREIRA AM, Clemante V, Gozal D, Gomes A, Pissarra C, César H, Coelho I, Silva C, Azevedo MHP. Snoring in Portuguese primary school children. *Pediatrics* 2000;106(5):e64(1-6)
- [27] FERGUSON KA, Fleetham JA. Consequences of sleep disordered breathing. *Thorax* 1995;50:998-1004

- [28] 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)
- [29] FRANKLIN KA, Gíslason T, Omenaas E, Jögi R, Jensen EJ, Lindberg E, Gunnbjörnsdóttir M, Nyström L, Laerum BN, Björnsson E, Torén K, Janson C. The influence of active and passive smoking on habitual snoring. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;170:799-803
- [30] GISLASON T, Benediktsdottir B. Snoring, Apneic episodes, and nocturnal hypoxemia among children 6 months to 6 years old. *Chest* 1995;107(4):963-966
- [31] GOLDSTEIN NA, Post JC, Rosenfeld RM, Campbell TF. Impact of tonsillectomy and adenoidectomy on child behavior. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000 Apr;126(4):494-498
- [32] GOTTLIEB DJ, Vezina RM, Chase C, Lesko SM, Heeren TC, Weese-Mayer DE, Auerbach SH, Corwin MJ. Symptoms of sleep-disordered breathing in 5-year-old children are associated with sleepiness and problem behaviors. *Pediatrics* 2003;112: 870-877
- [33] GOZAL D. Sleep-disordered breathing and school performance in children. *Pediatrics* 1998;102(3):616-620
- [34] GOZAL D, Pope DW Jr. Snoring during early childhood and academic performance at ages thirteen to fourteen years. *Pediatrics* 2001 Jun;107:1394-1399.
- [35] GUILLEMINAULT C, Winkle R, Korobkin R, Simmons B. Children and nocturnal snoring: evaluation of the effects of sleep related respiratory resistive load and daytime functioning. *Eur J Pediatr* 1982;139:165-171
- [36] GUILLEMINAULT C, Stoohs R, Duncan S. Snoring (I). Daytime sleepiness in regular heavy snorers. *Chest* 1991;99:40-48 (Abstract)
- [37] GUILLEMINAULT C, Partinen M, Hollman K, Powell N, Stoohs R. Familial aggregates in obstructive sleep apnea syndrome. *Chest* 1995;107(6):1545-1551
- [38] GUILLEMINAULT C, Pelayo R, Leger D, Clerk A, Bocian RC. Recognition of sleep-disordered breathing in children. *Pediatrics* 1996;98(5):871-882
- [39] GUILLEMINAULT C, Pelayo R. Sleep-disordered Breathing in children. *Ann Med* 1998;30:350-356
- [40] GUILLEMINAULT C, Palombini L, Pelayo R, Chervin RD. Sleepwalking and sleep terrors in prepubertal children: what triggers them? *Pediatrics* 2003;111:e17-e25
- [41] HEDGER ARCHBOLD K, Pituch KJ, Panahi P, Chervin RD. Symptoms of Sleep disturbances among children at two general pediatric clinics. *J Pediatr* 2002;140:97-102
- [42] HILLERDAL G, Hetta J, Lindholm C E, Hultcrantz E, Boman G. Symptoms in heavy snorers with and without obstructive sleep apnea. *Acta Otolaryngol* 1991;111(3):574-581

- [43] HUI DSC, Chan JKW, Ho ASS, Choy DKL, Lai CKW, Leung RCC. Prevalence of snoring and sleep-disordered breathing in a student population. *Chest* 1999;116:1530-1536
- [44] HULTCRANTZ E, Lofstrand-Tidestrom B, Ahlquist-Rastad J. The epidemiology of sleep related breathing disorder in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1995;32(Suppl.):S63-S66
- [45] IPSIROGLU OS, Fatemi A, Werner I, Tiefenthaler M, Urschitz MS Schwarz B. Häufigkeit von Schlafstörungen bei Schulkindern zwischen 11 und 15 Jahren. [Prevalence of sleep disorders in school children between 11 and 15 years of age] *Wien Klin Wochenschr* 2001;113(7-8):235-244
- [46] JEANS WD, Fernando DC, Maw AR, Leighton BC. A longitudinal study of the growth of the nasopharynx and its contents in normal children. *Br J Radiol* 1981;54:117-121
- [47] KAHN A, Van de Merckt C, Rebuffat E, Mozin MJ, Sottiaux M, Blum D, Hennart P. Sleep problems in healthy preadolescents. *Pediatrics* 1989;84(3):542-546
- [48] LU LR, Peat JK, Sullivan CE. Snoring in preschool children. Prevalence and association with nocturnal cough and asthma. *Chest* 2003;124:587-593
- [49] MARCUS CL, Hamer A, Loughlin GM. Natural history of primary snoring in children. *Pediatr Pulmonol* 1998;26(1):6-11
- [50] MARCUS CL. Sleep-disordered breathing in children. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;164:16-30
- [51] MONTGOMERY-DOWNS HE, O'Brien LM, Holbrook CR, Gozal D. Snoring and sleep-disordered breathing in young children: subjective and objective correlates. *Sleep* 2004 Feb 1;27(1):87-94 (Abstract)
- [52] NELSON LM. Temperature-controlled radiofrequency tonsil reduction in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;129:533-537 (Abstract)
- [53] NIEMINEN P, Tolonen U, Lopponen H, Lopponen T, Luotonen J, Jokinen K. Snoring children: factors predicting sleep apnea. *Acta Otolaryngol Suppl* 1997;529:190-194
- [54] NIEMINEN P, Tolonen U, Lopponen H. Snoring and obstructive sleep apnea in children: a 6-month follow-up study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2000;126(4):481-486
- [55] O'BRIEN LM, Holbrook CR, Mervis CB, Klaus CJ, Bruner JL, Raffield TJ, Rutherford J, Mehl RC, Wang M, Tuell A, Hume BC, Gozal D. Sleep and neurobehavioral characteristics of 5- to 7-year-old children with parentally reported symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Pediatrics* 2003;111:554-563
- [56] O'BRIEN LM, Mervis CB, Holbrook CR, Bruner JL, Klaus CJ, Rutherford J, Raffield TR, Gozal D. Neurobehavioral implications of habitual snoring in children. *Pediatrics* 2004;114:44-49
- [57] OHAYON MM, Guilleminault C, Priest RG, Caulet M. Snoring and breathing pauses during sleep: telephone interview survey of a United Kingdom population sample. *BMJ* 1997 Mar;314:860-863

- [58] OLSON LG, King MT, Hensley MJ, Saunders NA. A community study of snoring and sleep-disordered breathing. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:711-716
- [59] OWEN GO, Canter RJ, Robinson A. Overnight pulse oximetry in snoring and non-snoring children. *Clin Otolaryngol* 1995;20:402-406
- [60] OWEN GO, Canter RJ, Robinson A. Snoring, apnoea and ENT symptoms in the paediatric community. *Clin Otolaryngol* 1996;21(2):130-134
- [61] OWENS JA, Spirito A, McGuinn M, Nobile C. Sleep habits and sleep disturbance in elementary school-aged children. *J Dev Behav Pediatr* 2000;21(1):27-36
- [62] OWENS JA. The practice of pediatric sleep medicine: Results of a community survey. *Pediatrics* 2001 Sep;108(3):e51(1-16)
- [63] PAAVONEN EJ, Aronen ET, Moilanen I, Piha J, Rasanen E, Tamminen T, Almqvist F. Sleep problems of school-aged children: a complementary view. *Acta Paediatr* 2000 Feb;89(2):223-228
- [64] 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 DSGM– . *Somnologie* 1999;3:313-318
- [65] POETS CF, Paditz E. Obstruktives Schlaf-Apnoe-Syndrom. *Monatsschr Kinderheilkd* 1998;146:826-836
- [66] REDLINE S, v. Tishler P, Schluchter M, Aylor J, Clark K, Graham G. Risk factors for sleep-disordered breathing in children. Associations with obesity, race and respiratory problems. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:1527-1532
- [67] ROSEN CL. Clinical features of obstructive sleep apnea hypoventilation syndrome in otherwise healthy children. *Pediatr Pulmonol* 1999;27:403-409
- [68] ROSEN CL, Palermo TM, Larkin EK, Redline S. Health-related quality of life and sleep-disordered breathing in children. *Sleep* 2002 Sep 15;25(6):657-666 (Abstract)
- [69] SCHECHTER MS (American Academy of Pediatrics). Technical report: Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics* 2002;109(4):e69
- [70] SHIN C, Joo SJ, Kim JK, Kim T. Prevalence and correlates of habitual snoring in high school students. *Chest* 2003;124:1709-1715
- [71] SCHLAUD M, Urschitz MS, Urschitz-Duprat PM, Poets CF. The German study on sleep disordered breathing in primary school children: Epidemiological approach, representativeness of study sample, and preliminary screening results. *Peadiatr Perinat Epidemiol* 2004;18:431-440
- [72] SMEDJE H, Broman JE, Hetta J. Parents' reports of disturbed sleep in 5-7-year-old Swedish children. *Acta Paediatr* 1999;88(8):858-865
- [73] STRADLING JR, Thomas G, Warley ARH, Williams T, Freeland A. Effect of adenotonsillectomy on nocturnal hypoxaemia, sleep disturbance, and symptoms in snoring children. *Lancet* 1990;335:249-253

- [74] STRADLING JR, Crosby JH. Predictors and prevalence of obstructive sleep apnoea and snoring in 1001 middle aged men. *Thorax* 1991;46:85-90
- [75] STRADLING JF, Crosby JH, Payne CD. Self reported snoring and daytime sleepiness in men aged 35 - 65 years. *Thorax* 1991;46:807-810 (Abstract)
- [76] STROHL KP, Redline S. Recognition of obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;154:279-289
- [77] TECULESCU DB, Caillier I, Perrin P, Rebstock E, Rauch A. Snoring in French preschool children. *Pediatr Pulmonol* 1992;13:239-244
- [78] TECULESCU D, Hannhart B, Aubry C, Montaut-Verient B, Virion JM, Michaely JP, Gueguen R. Who are the "occasional" snorers? *Chest* 2002;122:562-568
- [79] TÖRÖK K, Fatemi 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
- [80] TOPOL HI, Brooks LJ. Follow-up of primary snoring in children. *J Pediatrics* 2001;138(2):291-293
- [81] 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
- [82] 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* 2005; 115: 204-209
- [83] VERSE T. Gestörte Funktion der oberen Atemwege. Pharyngeale Atmung/Schnarchen. *Laryngorhinotoologie* 2005;84(Suppl. 1):118-129
- [84] WEISSBLUTH M, Davis AT, Poncher J, Reiff J. Signs of airway obstruction during sleep and behavioral, developmental, and academic problems. *J Dev Behav Pediatr* 1983;4:119-121
- [85] YOUNG T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med* 1993;328:1230-1235
- [86] YOUNG T, Finn L, Palta M. Chronic nasal congestion at night is a risk factor for snoring in a population-based cohort study. *Arch Intern Med* 2001;161:1514-1519
- [87] YOUNG T, Shahar E, Nieto JF, Redline S, Newman AB, Gottlieb DJ, Walsleben JA, Finn L, Enright P, Samet JM. Predictors of sleep-disordered breathing in community-dwelling adults. *Arch Intern Med* 2002;162:893-900

7 Anhang

7.1 Abkürzungen

7.2 Abbildungsverzeichnis

7.3 Tabellenverzeichnis

7.4 Studienteam und untersuchte Grundschulen

7.5 Fragebögen

7.1 Abkürzungen

ADHS	Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom
ADHS-Score	Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom-Score
AE	Adenotomie
ATE	Adenotonsillektomie
BMI	Body Mass Index (kg/m ²)
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure
FB	Fragebogen
HNO	Hals-Nasen-Ohren
HPO	Heimpulsoximetrie
HS	Habituelles Schnarchen, Habituelle Schnarcher (häufig/immer)
KI	Konfidenzintervall
MS	Manchmal-Schnarcher
NS	Nie-Schnarcher
OP	Operation
OR	Odds Ratio
OSAS	Obstruktives Schlaf-Apnoe-Syndrom
PS	Primäres Schnarchen
PSG	Polysomnographie
RR	Relatives Risiko
SA	Standardabweichung
SBAS	Schlafbezogene Atmungsstörungen
TE	Tonsillektomie
TM-Score	Tagesmüdigkeits-Score
UARS	Upper Airway Resistance Syndrome

7.2 **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Mit HS zusammenhängende SBAS, nicht maßstabsgerecht	S. 2
Abbildung 2: Prävalenz, Risikofaktoren und Symptome von Habituellem Schnarchen	S. 50

7.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Assoziationen mit Habituellem Schnarchen	S. 4
Tabelle 2: Demographische Faktoren stratifiziert nach Geschlecht	S. 16
Tabelle 3: Habituelles Schnarchen in Altersgruppen, stratifiziert nach Geschlecht	S. 17
Tabelle 4: Habituelles Schnarchen in Schulbildungsgruppen der Eltern	S. 18
Tabelle 5: Prävalenz von Tagessymptomen stratifiziert nach der Häufigkeit des Schnarchens	S. 20
Tabelle 6: Prävalenz von nicht-atmungsbezogenen Schlafstörungen stratifiziert nach der Häufigkeit des Schnarchens (Eltern-FB)	S. 21
Tabelle 7a: Prävalenz und unadjustierte Odds Ratios für demographische Faktoren bei HS (Erster Schritt)	S. 22
Tabelle 7b: Prävalenz und unadjustierte Odds Ratios für klinische Faktoren bei HS (Erster Schritt)	S. 23
Tabelle 8: Prävalenz und adjustierte Odds Ratios für demographische Faktoren und klinische Faktoren bei HS (Zweiter Schritt)	S. 24
Tabelle 9: Prävalenz von Habituellem Schnarchen	S. 27

7.4 Studienteam und untersuchte Grundschulen

Beschreibung des Studienteams:

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

Studienleiter: Dr. med. Michael Urschitz

Kinderkrankenschwester: Pilar Urschitz-Duprat

Weitere Doktoranden: Esther Eggebrecht (beschäftigte sich v.a. mit Auswirkungen von Schnarchen und anderen Schlafstörungen auf die Schulleistungen), 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	

7.5 Fragebögen

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. Bettnässt 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. Schlafwandelt 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 <u>weniger als 2 mal in der Woche</u>
manchmal	wenn das Problem <u>2 bis 4 mal in der Woche oder</u>
oft	wenn das Problem <u>mehr als 4 mal in der Woche</u>

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!

Danksagung

„Und darum danke ich dem, der mir Kraft verliehen hat, Christus
Jesus, unserem Herrn.“ (Die Bibel, 1. Timotheus 1,12a)

Danken möchte ich auch Herrn Professor Poets und Herrn Doktor Urschitz für ihre zuverlässige und sorgfältige Betreuung. Darüber hinaus danke ich meinem Mann, meinen Eltern und Schwiegereltern und unseren Tageseltern Philipp und Snizhana, dass sie mir durch viele Babysitterdienste den nötigen Freiraum verschafft haben, um diese Arbeit fertig zu stellen. Mein Dank gilt ebenso Gabriele Günther für das gewissenhafte Korrekturlesen.

Lebenslauf

Anke Günther, geb. Neuser

Persönliche Daten

geboren am 27.03.1977 in Weidenau
verheiratet seit 2001
Kinder: ein Sohn *04/04, eine Tochter *01/06
Konfession: evangelisch

Schul- ausbildung

1983 – 1987 Grundschule Hilchenbach
1987 – 1996 Gymnasium, Hilchenbach, Bad Berleburg,
Kassel
1996 Abitur, Kassel

Freiwilliges Jahr

1996 – 1997 Missionarisch-diakonisches Jahr Zaire / Kongo

Studium

1997 - 2000 Medizinstudium Justus-Liebig-Universität Gies-
sen
9/1999 Ärztliche Vorprüfung
8/2000 1. Teil der Ärztlichen Prüfung
2000 - 2004 Medizinstudium Med. Hochschule Hannover
3/2003 2. Teil der Ärztlichen Prüfung
04.11.2004 3. Teil der Ärztlichen Prüfung

Promotion

seit 2001 Doktorandin in der Pädiatrie bei Prof. Poets
(Med. Hochschule Hannover/ Universitätsklinik
Tübingen) zum Thema
„Habituelles Schnarchen bei Kindern“
bis 8/2005 Abschließende Auswertung und Niederschrift
der Dissertation

Assistenz

9 -12/2005 Praxis für Allgemeinmedizin, Hannover