

Krankenhaus vom Roten Kreuz
Prof. Dr. med. Martin Hetzel

Komorbiditäten bei schlafbezogenen Atmungsstörungen in der pneumologischen Praxis

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin

Medizinische Fakultät der Universität Ulm

Burkhard Hofmann

Quedlinburg

2017

Amtierender Dekan: Prof. Dr. rer. nat. Thomas Wirth

1. Berichterstatter/in: Prof. Dr. med. Martin Hetzel

2. Berichterstatter/in: Prof. Dr. med. Wolfgang Kratzer

Datum der Promotion: 28. Juni 2018

Widmung

Für meine Eltern Else und Waldemar Hofmann, in memoriam

Inhaltsverzeichnis

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis.....	III
1 Einleitung.....	1
1.1 Schlafbezogene Atmungsstörungen.....	1
1.1.1 Obstruktive Schlafapnoe.....	2
1.1.2 Zentrale Schlafapnoesyndrome.....	3
1.1.3 Schlafbezogene Hypoventilationssyndrome.....	4
1.1.4 Schlafbezogene Hypoxämie.....	4
1.1.5 Isolierte Symptome und Normvarianten.....	4
1.1.6 Epidemiologie und Prädisposition.....	5
1.1.7 Klinisches Bild des OSAS, Verlauf und Komplikationen.....	6
1.1.8 Diagnostik im ambulanten Versorgungssystem.....	7
1.1.9 Therapie der OSA.....	10
1.2 Tagesschläfrigkeit und Vigilanz.....	11
1.2.1 Definitionen.....	11
1.2.2 Ursachen und Folgen der Tagesschläfrigkeit.....	12
1.2.3 Diagnostik der Tagesschläfrigkeit.....	13
2 Material und Methoden.....	16
2.1 Das Schlafmedizinische Zentrum.....	16
2.2 Patientenkollektiv.....	16
2.3 Patientendaten.....	17
2.4 Statistische Analyse.....	17
3 Ergebnisse.....	18
3.1 Das Patientenkollektiv.....	18
3.2 Der Zuweiser.....	19
3.3 Wartezeit von Polygraphie bis Polysomnographie.....	20
3.4 Subjektive Vigilanz mittels ESS.....	23
3.5 Polygraphiebefunde AHI, ODI, minimale SaO ₂ und mittlere SaO ₂	24
3.6 Polysomnographiebefunde Diagnostik: AHI, ODI, minimale SaO ₂ , mittlere SaO ₂ , Menge an PSG zur Diagnostik.....	25
3.7 Polysomnographiebefunde Therapie: AHI, ODI, minimale SaO ₂ , mittlere SaO ₂ , Menge an PSG zur Therapie.....	27
3.8 Vergleich PG AHI und ODI mit PSG AHI und ODI.....	29
3.9 Einfluss des Therapieverfahrens auf die Daten.....	35
3.10 Einfluss des Maskentypes auf die erfassten Daten.....	38

3.11 Einfluss des AHI der Diagnostik oder der Therapie aus der PSG auf die erfassten Daten.....	39
3.12 Einfluss der Häufigkeit PSG zur Diagnostik oder zur Therapie auf die erfassten Daten.....	42
3.13 Einfluss der Hauptdiagnose nach PSG.....	45
3.14 Einfluss des BMI auf die erfassten Werte.....	47
3.15 Einfluss des Alters auf die erfassten Daten.....	49
3.16 Einfluss des Geschlechtes auf die erfassten Daten.....	51
3.17 Einfluss des Versichertenstatus auf die erfassten Daten.....	53
3.18 Einfluss der Wartezeit zwischen PG zur PSG auf die erfassten Daten.....	55
3.19 Nebendiagnosen bei Vorstellung PSG.....	57
3.20 Nebendiagnosen Häufigkeiten nach Gruppen.....	61
3.21 Ersten 25 Nebendiagnosen nach Versichertenstatus.....	63
3.22 Nebendiagnosen nach Altersklassen.....	67
3.23 Nebendiagnosen nach BMI, keine Adipositas.....	68
3.24 Nebendiagnosen nach BMI, bei Adipositas.....	69
3.25 Nebendiagnosen nach Geschlecht.....	70
3.26 Nebendiagnosen nach ESS.....	71
3.27 Nebendiagnosen nach Hauptdiagnose.....	72
3.28 Nebendiagnosen nach Schweregrad des AHI der PSG.....	75
3.29 Nebendiagnosen nach Wartezeit zwischen PG und PSG.....	77
4 Diskussion.....	79
4.1 Das Patientenkollektiv.....	79
4.2 Diskussion der erfassten Patientendaten und mögliche Einflussfaktoren.....	79
4.3 Einfluss der Nebendiagnosen auf die Ergebnisse.....	83
5 Zusammenfassung.....	86
6 Literaturverzeichnis.....	87
7 Anhang.....	93

Abkürzungsverzeichnis

AASM	American Academy of Sleep Medicine
AHI	Apnoe-Hypopnoe-Index
APAP	Automatische positive airway pressure
ASV	Adaptive Servoventilation
BiPAP	Bilevel positive airway pressure
BMI	Body-Maß-Index
COPD	Chronisch obstruktive Bronchitis
CPAP	Continuous positive airway pressure – Kontinuierlich positiver Atemwegsdruck
CSA	Cheyne-Stokes-Atmung
Diag.	Diagnostik
DGSM	Deutsche Gesellschaft für Schlafmedizin
EBM	Einheitlicher Bewertungsmaßstab
EEG	Elektroenzephalogramm
EKG	Elektrokardiogramm
EMG	Elektromyogramm
EOG	Elektrookkulogramm
EPAP	Expiratorisch positiver Atemwegsdruck
EEPAP	Endexpiratorisch positiver Atemwegsdruck
ESS	Epworth sleepiness scale

FFM	Full-Face-Maske
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HNO	Hals-Nasen-Ohren
ICD	Internationale Klassifikation der Krankheiten
ICSD	International Classification of Sleep Disorders – Internationale Klassifikation der Schlafkrankheiten
IPAP	Inspiratorisch positiver Atemwegsdruck
KHK	Koronare Herzkrankheit
KV	Kassenärztliche Vereinigung
LTOT	Langzeit-Sauerstoff-Therapie
MFA	Medizinische Fachangestellte
MSLT	Multipler Schlaflatenz Test
MVZ	Medizinisches Versorgungszentrum
MWT	Multipler Wachbleibe Test
ND	Nebendiagnose
NIV	Nichtinvasive Beatmung
NYHA	New-York-Heart-Assoziation
O ₂	Sauerstoff
ODI	Entsättigungsindex
OCST	Out of Center Sleep Testing

OSA	Obstruktive Schlafapnoe
OSAS	Obstruktives Schlafapnoe-Syndrom
pCO ₂	Kohlendioxid-Partialdruck
Pdiff	Druckdifferenz
PG	kardiorespiratorische Polygraphie
PKV	Private Krankenversicherung
PNZ	Pneumologisch-Neurologisches Zentrum
PSG	kardiorespiratorische Polysomnographie
QZV	Qualifikationsgebundenes Zusatzvolumen
RDI	Respiratory Disturbance Index
SaO ₂	Sauerstoffsättigung
SAS	Schlafatmungsstörung
SBAS	Schlafbezogene Atmungsstörungen
UPS	Unterkieferprotrusionsschiene
ÜW	Überweisung
ZNS	Zentrales Nervensystem
ZSA	Zentrale Schlafapnoe-Syndrom

1 Einleitung

Die Dissertation befasst sich mit Auswirkungen einer Gesetzesänderung durch den Gemeinsamen Bundesausschuss mit Beschluss der BUB-Richtlinie/ Anlage A (Polygraphie und Polysomnographie), Beschlussdatum 15.06.2004 [3].

Die bekannte Versorgungssituation hat sich danach vollständig verändert. Die DGSM beschreibt heute einen Flickenteppich der Versorgung von stationären und ambulanten Schlaflaboren mit nicht bundeseinheitlichen Vergütungsstrukturen.

Unter diesen geänderten Bedingungen wurde das Medizinische Versorgungszentrum 2008 gegründet. In der Region ging die Angst um, dass die bisher etablierten Einrichtungen deutliche Fallzahleinbußen hinnehmen müssen. Dies hat sich bis heute nicht gezeigt. Eher wird deutlich, dass es hohe Wartezeiten von einer schlafmedizinischen Voruntersuchung bis zur endgültigen Therapie der Atmungsstörung gibt.

Ziel der Dissertation ist es, die Patienten im ambulanten Schlaflabor auf ihre Zusammensetzung, ihre Merkmale und ihre Komorbiditäten zu betrachten. Es erfolgt eine Prüfung auf Auffälligkeiten, die die Versorgung im ambulanten Sektor beeinflusst und ob Unterschiede der Patienten in ihren Merkmalen im Vergleich mit der stationären Versorgungsstruktur existieren.

1.1 Schlafbezogene Atmungsstörungen

In der ICSD-3 [37] werden die SBAS in 5 Untergruppen aufgeteilt. Diesbezüglich wird eine Aufteilung in folgende Unterkapitel vorgenommen:

- Obstruktive Schlafapnoe (OSA)
- Zentrale Schlafapnoe-Syndrome (ZSA)
- Schlafbezogene Hypoventilationssyndrome

- Schlafbezogene Hypoxämie
- Isolierte Symptome und Normvarianten

Die Schweregrad-Einteilung einer SBAS wird nach dem AHI angegeben. Zwischen einem AHI von 5/h bis 15/h wird die SBAS als leichtgradig, zwischen 15/h bis 30/h als mittelgradig und $> 30/h$ als schwer eingestuft. Der Schweregrad der SBAS korreliert aber nicht mit dem subjektiven Empfinden und der möglichen Einschränkung durch die Erkrankung.

1.1.1 Obstruktive Schlafapnoe

Die OSA wird nach ICSD-3 in zwei Untergruppen eingeteilt [37]. Es wird zwischen der OSA bei Erwachsenen und der OSA im Kindesalter unterschieden. Die OSA im Kindesalter wird nicht weiter beschrieben, da in der Versorgung des MVZ nicht vorkommend.

Wichtigste Diagnosekriterien laut ICSD-3 der OSA bei Erwachsenen sind ein RDI ≥ 15 in der PSG oder OCST. Alternativ wird eine OSA bei Erwachsenen festgestellt bei einem RDI ≥ 5 in der PSG oder OCST plus subjektive Symptomatik oder relevante Komorbiditäten.

Die Definition einer Apnoe erfolgt nach klaren Kriterien. Zur Festlegung wurde bisher das Rechtschaffen- und Kales (R&K) -Manual genutzt, welches primär nur den Schlaf beurteilte und über eine Konsenserweiterung die Beurteilung von Atmung und Beinbewegungen zuließ [26]. Im Jahr 2007 legte die AASM nach fast 40 Jahren ein weiteres Manual vor, welches die Ableitregeln den heutigen Erfordernissen anpasste, insbesondere die Berücksichtigung der halbautomatisierten computerisierten Auswertung. 2012 erfolgte eine erneute Überarbeitung der ersten Version [4].

Laut AASM-Manual müssen folgende Parameter zur Definition einer obstruktiven Apnoe erfüllt sein. Die Flow-Verminderung des Signalpeaks um mindestens 90% des Baselinenniveaus und die Dauer der Flow-Verminderung über einen Zeitraum von mindestens 10 Sekunden. Weiterhin besteht ein erhaltener oder erhöhter inspiratorischer Effort [4]. Die Definition einer obstruktiven Hypopnoe erfolgt bei Reduktion des Flowsignals um mindestens 30% im Vergleich zum Ausgangswert. Diese Verminderung

dauert mindestens 10 Sekunden an und die Sauerstoffsättigung reduziert sich um wenigstens 3% im Vergleich zum Ausgangswert oder das Ereignis ist arousalkorreliert [4].

1.1.2 Zentrale Schlafapnoesyndrome

Die ZSA wird nach ICSD-3 in drei Untergruppen eingeteilt [37]. Unterteilt wird in die ZSA mit Cheyne-Stokes-Atmung, ZSA ohne Cheyne-Stokes-Atmung und Treatment-emergent central sleep apnea (zentrale Schlafapnoe unter Therapie).

Wichtige Diagnosekriterien der ZSA mit Cheyne-Stokes-Atmung sind ein AHI ≥ 5 und $> 50\%$ zentrale respiratorische Ereignisse mit Cheyne-Stokes-Atemmuster plus einer schweren Grunderkrankung oder definierte Symptomatik (Schläfrigkeit, nicht-erholsamer Schlaf, Schnarchen oder beobachtete Atempausen).

Diagnosekriterien der ZSA ohne Cheyne-Stokes-Atmung sind ein AHI ≥ 5 mit 50% zentrale respiratorische Ereignisse ohne Cheyne-Stokes-Atemmuster plus definierte Symptomatik (Schläfrigkeit, nicht-erholsamer Schlaf, Schnarchen oder beobachtete Atempausen).

Bei der zentralen Schlafapnoe unter Therapie sind folgende Kriterien notwendig. Das Auftreten oder die Persistenz zentraler respiratorischer Ereignisse mit einem AHI ≥ 5 mit $> 50\%$ zentralen Ereignissen ohne Cheyne-Stokes-Muster unter Therapie einer OSA mit positivem Atemwegsdruck ohne Hintergrundfrequenz bei Besserung der obstruktiven Ereignisse.

Laut AASM-Manual müssen für die ZSA folgende Parameter erfüllt sein. Die Flow-Verminderung des Signalpeaks um mindestens 90% des Baselineniveaus und die Dauer der Flow-Verminderung über einen Zeitraum von mindestens 10 Sekunden. Weiterhin besteht kein inspiratorischer Effort [3]. Die Beurteilung einer möglich zentralen Hypopnoe ist analog zur obstruktiven Form. (siehe Kapitel 1.1.1)

Eine Sonderstellung bekommt die Cheyne-Stokes-Atmung. Zur Definition dieser Störung sind ein Cheyne-Stokes-Zyklus erforderlich mit wenigstens 3 konsekutiven zentralen Apnoen bzw. Hypopnoen, die durch das typische Crescendo-Decrescendo-Muster

voneinander abgrenzbar sind und die Gesamtdauer dieses Zyklus mindestens 40 Sekunden beträgt.

1.1.3 Schlafbezogene Hypoventilationssyndrome

Die schlafbezogenen Hypoventilationssyndrome werden laut ICSD-3 in zwei Gruppen unterteilt. Hier finden sich die schlafbezogene Hypoventilation aufgrund einer Erkrankung oder die Obesitas-Hypoventilation [37].

Wichtiges Diagnosekriterium für die Zuordnung zur schlafbezogenen Hypoventilation ist das Auftreten einer Hypoventilation im Schlaf mit Vorliegen einer als ursächlich angenommenen Grunderkrankung. Für die Eingruppierung der Obesitas-Hypoventilation ist die Hypoventilation im Wachzustand ($p\text{CO}_2 > 45 \text{ mmHg}$) plus Adipositas ($\text{BMI} > 30 \text{ kg/m}^2$ bzw. bei Kindern $> 95\text{-ste Perzentile}$) [37].

1.1.4 Schlafbezogene Hypoxämie

Die schlafbezogene Hypoxämie wurde neu in der ICSD-3 aufgenommen und grenzt sich von den Hypoventilationssyndromen ab, durch die notwendigen Kriterien zur Diagnostik. Definiert wird eine schlafbezogene Hypoxämie in der PSG, der OCST oder der nächtlichen Oximetrie (Sauerstoffsättigung $\leq 88\%$ bei Erwachsenen oder $\leq 90\%$ bei Kindern über ≥ 5 Minuten) bei Fehlen einer schlafbezogenen Hypoventilation [37].

1.1.5 Isolierte Symptome und Normvarianten

In der ICSD-3 wird hier neu neben der Katathrenie das Schnarchen abgehandelt und klassifiziert. Wobei keine echten diagnostischen Kriterien genannt werden [37].

1.1.6 Epidemiologie und Prädisposition

In der Literatur finden sich überwiegend Studien zur OSA. Die primäre ZSA ist epidemiologisch kaum untersucht [14]. Die primäre ZSA ist eine seltene Erkrankung und betrifft Personen im mittleren Lebensalter, möglicherweise tritt sie häufiger bei Männern als bei Frauen auf [27].

Es gibt nur wenige populationsbasierte Schlaflaborstudien. In Wisconsin findet man eine OSA mit einem AHI $> 5/h$ Schlafzeit bei 9% der Frauen und 24% der Männer im Alter von 30 bis 60 Jahren [41]. Nimmt man noch die klinische Symptomatik der OSA hinzu, sind 2 bis 4% der Erwachsenen betroffen. Weitere Studien zeigen ähnliche Prävalenzen [24]. Zusammenfassend zeigt sich, dass ein Erwachsener von fünf im mittleren Lebensalter einen AHI $> 5/h$ hat. Sowie einer von 15 Erwachsenen einen AHI $> 15/h$ Schlafzeit [24;35].

Prädisposition zur OSA sind in erster Linie bestimmt durch den BMI, das Alter, das Geschlecht und kraniofaziale Besonderheiten. Weitere mögliche Faktoren sind Rauchen, Alkohol, Schwangerschaft, die Chemosensitivität im Bereich der Atmungsregulation und vorbestehende Erkrankungen wie Rheuma, Akromegalie, Hypothyreose oder das polyzystische Ovarialsyndrom. [14;15;42] Ein genetischer Faktor wird ebenfalls diskutiert. Ein Schlafapnoeinduzierendes Gen wurde bisher nicht identifiziert. Aber es wurden gewisse Assoziationen zu den Chromosomen 1p, 2p, 12p, 19, und zum ApoE4-Komplex beschrieben, so dass die Krankheit vererbbar sein kann. Es könnten damit 35% der Variabilität der OSA auf genetische Faktoren zurückgeführt werden [15].

Bei der Prävalenz zur zentralen Atmungsstörung mit Cheyne-Stokes-Atmung zeigt sich, dass bei Patienten mit einer systolischen Herzinsuffizienz bis zu 50% eine solche Atmungsstörung aufweisen. Je schwerer die Herzinsuffizienz, desto häufiger findet sich eine zentrale Schlafapnoe. Frauen sind hier weniger betroffen als Männer [21;32]. In einer Altersgruppe > 60 Jahren zeigt sich eine zunehmende Häufung der Cheyne-Stokes-Atmung bei Männer mit Vorhofflimmern und einem arteriellen $pCO_2 < 38$ mmHg am Tag [10;34]. Auch besteht eine erhöhte Prävalenz der Cheyne-Stokes-Atmung bei Patienten in der Frühphase nach Schlaganfall bis zu 26% [14;22;33].

1.1.7 Klinisches Bild des OSAS, Verlauf und Komplikationen

Eines der führenden klinischen Symptome der OSA ist die Tagesschläfrigkeit bis hin zum unfreiwilligem Einschlafen. Wobei es aber auch Erkrankte gibt, die diese Symptomatik nicht wahrnehmen oder negieren. Fremdanamnestisch werden häufig Atemstillstände berichtet. Nächtliches Aufschrecken mit kurzzeitiger Atemnot, Schnarchen bei bis zu 95% der Erkrankten, insomnische Beschwerden mit häufigem Erwachen, nächtliche Palpitationen, Nykturie, Nachtschweiß, Enuresis, morgendliche Schlaftrunkenheit, nächtliche bzw. morgendliche Kopfschmerzen sind weitere geschilderte Befunde. Im Wachzustand finden sich zudem eine Erschöpfung, eine Beeinträchtigung der Gedächtnisleistung, Impotenz, Persönlichkeitsveränderungen, Depressionen und vieles mehr. Isoliert sind diese Symptome aber nur gering spezifisch [14].

Die OSA erlebt einen natürlichen Verlauf der Entwicklung in Abhängigkeit vom Alter, dem BMI und der Schnarch-Anamnese [24]. Die Inzidenz steigt zwischen dem 35. und 65. Lebensjahr an [42].

Verantwortlich für mögliche Komplikationen sind der Schweregrad der Atmungsstörung und das Maß der Tagesschläfrigkeit. OSA-Patienten mit Tagesschläfrigkeit haben eine 3- bis 7-fach erhöhte Unfallwahrscheinlichkeit im Straßenverkehr [35].

Es gibt gut gesicherte Zusammenhänge zwischen OSA mit der arteriellen Hypertonie, der Herzinsuffizienz, dem Schlaganfall und der Mortalität [2;12;14;28;35;39;43]. Weitere Assoziationen zeigen sich mit der koronaren Herzerkrankung, mit Herzrhythmusstörung, wie dem Vorhofflimmern, mit der ventrikulären Tachykardie und der komplexen Extrasystolie [16;36]. Sehr wahrscheinlich ist auch ein Zusammenhang mit der pulmonalen Hypertonie, dem Diabetes mellitus, der Niereninsuffizienz und der Arteriosklerose. Hier gibt es für Subgruppen eine Bestätigung [7;17;35].

Als pathophysiologisches Korrelat der Zusammenhänge der Herz-Kreislauf-Erkrankungen und der Stoffwechsel-Erkrankungen mit der OSA wurden die intermittierende Hypoxämie, die sympathische Aktivierung, die Änderung der kardiovaskulären Variabilität, die Aktivierung von vasoaktiven Substanzen und Entzündungsprozessen, der oxidative Stress, die endotheliale Dysfunktion, die Insulinresistenz, die Aktivierung von Gerinnungsfaktoren und die intrathorakalen Druckänderungen durch die Atmungsstörung identifiziert [14].

1.1.8 Diagnostik im ambulanten Versorgungssystem

Die Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses zu Untersuchungs- und Behandlungsmethoden der vertragsärztlichen Versorgung (Richtlinie Methoden vertragsärztliche Versorgung) [3;25] beschreibt die Vorgehensweise und die notwendige technische Ausstattung für die Diagnostik und Therapie der SBAS in der ambulanten Diagnostik. Erstmals wurde diese Richtlinie als BUB-Richtlinie in Anlage A „Anerkannte Untersuchungs- und Behandlungsmethoden“ vom 15. Juni 2004/21. September 2004 veröffentlicht und am 16. Juni 2016 wurde diese Richtlinie erneut überarbeitet und den aktuellen Gegebenheiten angepasst. In der Anlage I unter Punkt 3 wird auf den Ablauf der Diagnostik und ggfs. die Bedingungen einer notwendigen Therapie eingegangen. Weiterhin bildet eine Stufendiagnostik das Gerüst:

„§ 3 Stufendiagnostik

(1) Bei klinischem Verdacht auf das Vorliegen einer schlafbezogenen Atmungsstörung sind habituelles Schnarchen und Dyssomnien anderer Ursache, vor allem die hypersomnischen Syndrome, abzugrenzen. Dies betrifft insbesondere internistische, neurologische und psychiatrische Erkrankungen sowie den Schlaf beeinflussende Wirkungen von Medikamenten, Alkohol und Drogen.

(2) Das weitere Vorgehen ergibt sich aus der Beeinträchtigung des Gesundheitszustandes des Patienten unter besonderer Berücksichtigung des kardiovaskulären und pulmonalen Risikoprofils (z. B. Herzrhythmusstörungen, schwer einstellbarer Hypertonus, Herzinsuffizienz, Apoplexgefährdung, respiratorische Insuffizienz), der Schwere der Schlafstörungen und einer durch Tagesschläfrigkeit ausgelösten Selbst- oder Fremdgefährdung.

(3) Stufe 1: Anamnese und ggf. Fremdanamnese des Schlaf-/Wachverhaltens sowie differenzierte anamnestische Abklärung einer möglichen Dyssomnie unter Einbeziehung standardisierter Fragebögen zur Tagesschläfrigkeit (z. B. Epworth Sleepiness Scale) und ggf. weiterer Testverfahren.

(4) Stufe 2: Klinische Untersuchung, insbesondere im Hinblick auf endokrinologische, Stoffwechsel-, oder Herz-Kreislaufkrankungen, Ventilationsstörungen, sowie neurologische und psychiatrische Krankheiten.

(5) Stufe 3: Ergeben die diagnostischen Maßnahmen nach Stufe 1 und Stufe 2 die typischen anamnestischen und klinischen Symptome und Befunde einer schlafbezogenen Atmungsstörung, so soll die weitere differentialdiagnostische Abklärung durch eine kardiorespiratorische Polygraphie (notwendige Ableitungsparameter siehe § 7 Abs. 1 dieser Richtlinie) während einer mindestens 6-stündigen Schlafphase erfolgen.

(6) Die Durchführung der kardiorespiratorischen Polygraphie mit allen gemessenen Parametern ist zu dokumentieren. Zur Sicherung der Aussagekraft der Polygraphie und um die Plausibilität einer automatischen Analyse zu überprüfen sind die Rohdaten stets visuell durch den gem. dieser Richtlinie qualifizierten Arzt zu bewerten. Die Untersuchungsergebnisse sind dem Arzt zur Verfügung zu stellen, der ggf. die weitere polysomnographische Diagnostik und/oder die Überdrucktherapie einleitet.

(7) Stufe 4: Eine kardiorespiratorische Polysomnographie kann nur dann als ergänzende Diagnostik durchgeführt werden, wenn trotz sorgfältiger klinisch-anamnestischer Abklärung einschließlich Durchführung geeigneter Testverfahren und der nach Stufe 3 durchgeführten Polygraphie keine Entscheidung möglich ist, ob eine Therapie mittels CPAP (kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck) oder anderer Verfahren notwendig ist.

(8) Die kardiorespiratorische Polysomnographie (notwendige Ableitungsparameter siehe § 7 Abs. 3 dieser Richtlinie) soll über zwei aufeinanderfolgende Nächte mit wenn möglich wenigstens 6-stündiger Schlafphase in der zweiten Nacht durchgeführt werden. Bei Patienten mit abweichendem Schlaf-/Wachrhythmus (z. B. Schichtarbeitern) kann die Untersuchung unter geeigneten Bedingungen auch am Tage durchgeführt werden.

(9) Die Durchführung der kardiorespiratorischen Polysomnographie mit allen gemessenen Parametern ist zu dokumentieren. Zur Sicherung der Aussagekraft der Polysomnographie sind die Rohdaten stets visuell durch einen gem. dieser Richtlinie qualifizierten Arzt zu bewerten; die visuelle Auswertung der neurophysiologischen Parameter ist insbesondere im Hinblick auf die Schlafstadienverteilung, -fragmentierung und respiratorischen Arousals zu dokumentieren. Die Untersuchungsergebnisse sind dem Arzt zur Verfügung zu stellen, der ggf. die weitere Überdrucktherapie einleitet.“ [25, Seite 16]

Diese Richtlinie regelt die Frage der Ersteinstellung auf eine Beatmungstherapie, wobei andere Verfahren zwar erwähnt werden. Aber hierzu wird keine Stellung genommen.:

„§ 4 Ersteinstellung auf ein CPAP-Gerät

Bei gesicherter Indikation zur Überdrucktherapie mit CPAP oder verwandten Verfahren soll die Ersteinstellung auf das Gerät unter kontinuierlicher polysomnographischer Überwachung in der Regel in zwei aufeinanderfolgenden Nächten durchgeführt werden.

Zur Ersteinstellung durch den qualifizierten Arzt müssen die schriftlichen Befunde und Ergebnisse der Stufen 1 bis 3 und ggf. der Stufe 4 vorliegen.“ [25, Seite 17]

Ein weiterer Bestandteil der Richtlinie ist zum einen die Festlegung der notwendigen Dokumentation der erhobenen Befunde und deren klare Vorgabe zu einer visuellen Bewertung durch einen qualifizierten Arzt. In einem weiteren Teil werden die notwendigen

technischen minimalen Erfordernisse für die technische Ausstattung beschrieben zur Qualitätssicherung der Richtlinie:

„§ 7 Empfehlungen zur Qualitätssicherung

(1) Zur Sicherung der Qualität der kardiorespiratorischen Polygraphie müssen folgende Parameter simultan und über eine mindestens 6-stündige Schlafphase abgeleitet werden:

- *Registrierung der Atmung (Atemfluss, Schnarchgeräusche)*
- *Oximetrie (Sättigung des oxygenierbaren Hämoglobins)*
- *Aufzeichnung der Herzfrequenz (z. B. mittels EKG oder pulsoxymetrischer Puls-messung)*
- *Aufzeichnung der Körperlage*
- *Messung der abdominalen und thorakalen Atembewegungen*
- *Maskendruckmessung (bei Einsatz eines CPAP-Gerätes) (2) Polygraphiegeräte, welche die Schnarchgeräusche sowie die beiden letztgenannten Parameter nicht aufzeichnen bzw. messen können, aber bereits vor Inkrafttreten dieser Richtlinie für eine von der KV genehmigte Schlafapnoediagnostik gemäß Nr. 728 EBM verwendet wurden, dürfen weiterhin, jedoch ausschließlich für die (diagnostische) Polygraphie gemäß § 3 Abs. 5 dieser Richtlinie verwendet werden.*

(3) Zur Sicherung der Qualität der kardiorespiratorischen Polysomnographie müssen folgende Parameter simultan und über eine mindestens 6stündige Schlafphase abgeleitet werden:

- *Registrierung der Atmung*
- *Oximetrie (Sättigung des oxygenierbaren Hämoglobins)*
- *EKG*
- *Aufzeichnung der Körperlage*
- *Messung der abdominalen und thorakalen Atembewegungen*
- *Atemfluss oder Maskendruckmessung (bei Einsatz eines CPAP-Gerätes)*
- *EOG: 2 Ableitungen*
- *EEG: mindestens 2 Ableitungen*
- *EMG: 3 Ableitungen*

- *Optische und akustische Aufzeichnung des Schlafverhaltens*

(4) Leistungserbringer für die kardiorespiratorische Polysomnographie haben grundsätzlich die Erlaubnis zum Führen der Zusatzbezeichnung Schlafmedizin nachzuweisen. Weitere Voraussetzungen für die persönliche Qualifikation der Leistungserbringer sowie die sonstigen qualitätssichernden Vorgaben, ggf. einschließlich Übergangsregelungen, werden in Qualitätssicherungsvereinbarungen gemäß § 135 Abs. 2 SGB V getroffen.“ [25, Seite 18]

1.1.9 Therapie der OSA

Die mögliche Therapie der SBAS richtet sich nach der Höhe des AHI, nach deren Form ob zentral oder obstruktiv, auch in wie weit Hypoventilationsphasen auftreten und nach der klinischen Symptomatik. Hier steht im Vordergrund die Schwere der möglichen Hypersomnie und der daraus resultierenden Gefährdung und Beeinträchtigung des Patienten.

Zur Behandlungsstrategie gehört die Aufklärung des Betroffenen in Bezug auf bestehenden Einflussfaktoren auf die Erkrankung, deren möglicher Verlauf und mögliche Konsequenzen einer Nichtbehandlung, um notwendige Verhaltensmaßnahmen zu ermöglichen.

Die derzeit immer noch überlegene Therapieform zur Behandlung der OSA ist die nächtliche Überdruckbeatmung in Form einer CPAP-Behandlung. [29] Modifizierte Verfahren zur reinen CPAP-Therapie sind die APAP-Therapie oder die BiPAP-Therapie. Bei der BiPAP-Therapie lassen sich noch die BiPAP-S-Therapie, der Spontanatmung folgend, die BiPAP-ST-Therapie, mit der Möglichkeit der Spontanatmung und einer Hintergrundfrequenzbeatmung, sowie die BiPAP-T-Therapie, die mit einer Vordergrundfrequenzbeatmung erfolgt.

Weitere Maßnahmen sind die Gewichtsreduktion bei übergewichtigen Personen, hier zeigte sich bei einer 10-15% Reduktion des Gewichtes eine Reduktion des AHI bis zu 50%. [42] Leider ist diese Behandlung ein unsicheres Verfahren, da eine Gewichtsreduktion nur unzureichend anhaltend erfolgt.

Aktuell hat sich die Therapie mittels einer Unterkieferprotrusionsschiene (UPS) als wirksam erwiesen, insbesondere bei Patienten mit einer max. mittelschweren OSA und bis zu einem moderaten Übergewicht, BMI < 30 kg/m². [6]

Andere Verfahren sind chirurgische Verfahren mit resektiven und nicht resektiven Optionen, sowie Osteotomien. Neu etabliert hat sich auch die elektrische Atemwegsstimulation. Auch werden Effekte beschrieben durch Spielen eines Blasinstrumentes, hier gibt es Berichte zum regelmäßigen Spielen eines Didgeridoo. [23]

1.2 Tagesschläfrigkeit und Vigilanz

Schlaf und Vigilanz, geistiges und körperliches Wohlbefinden stehen in enger Beziehung zueinander und definieren das subjektive Gefühl von Gesundheit und Leistungsfähigkeit. Die Balance zu erreichen sollte klares Ziel sein.

1.2.1 Definitionen

1.2.1.1 Tagesschläfrigkeit

Tagesschläfrigkeit ist charakterisiert durch eine Reduktion der zentralnervösen Aktivierung (Wachheit, Daueraufmerksamkeit) und Einschlafdrang. [14]

Die Tagesschläfrigkeit schließlich bezeichnet die Neigung, zu ungewöhnlichen Zeiten zum Einschlafen zu neigen. Sie ist die primäre Folge des nicht erholsamen Schlafes und bedingt eine verminderte zentralnervöse tonische Aktivierung mit Folgen für Vigilanz und Aufmerksamkeit [20].

1.2.1.2 Vigilanz

Die Vigilanz bezeichnet die Fähigkeit, die Aufmerksamkeit in monotoner Situation über einen längeren Zeitraum auf erhöhtem Niveau zu halten, mit der Bereitschaft, auf seltene und zufällig auftretende Reize adäquat zu reagieren.

Die Vigilanz ist die Voraussetzung für die Monotonietoleranz. Bei langen, eintönigen Tätigkeiten, die eine adäquate Reaktion auf selten auftretende Reize erfordern, sind die Anforderungen an die Vigilanz besonders hoch. [9]

1.2.2 Ursachen und Folgen der Tagesschläfrigkeit

Eine wesentliche Ursache der Tagesschläfrigkeit ist ein häufig „nicht erholsamer Schlaf“ gemäß der S3-Leitlinie. Anhand des klinischen Algorithmus zur Diagnostik ist primär der Umgang mit dem Schlaf zu prüfen: Besteht eine ausreichende Schlafmenge und werden die Regeln der Schlafhygiene eingehalten. Sollten hier keine Auffälligkeiten bestehen, wird geprüft ob es Störungen im zirkadianen Rhythmus gibt, beispielhaft ob eine Tätigkeit im Schichtsystem existiert. Auch die Einnahme von Wachheit beeinträchtigenden Medikamenten sollte abgefragt werden. Zusätzlich sollte die Erfassung von Krankheiten erfolgen, die eine Tagesschläfrigkeit beeinflussen:

Neurologisch-psychiatrische Erkrankungen:

Depression, Epilepsie, M. Parkinson, Demenz, Apoplex, Hirntumor, Schädel-Hirn-Trauma, Fibromyalgie, chronische Schmerzen, Neuropathie, entzündliche ZNS-Erkrankungen

Organische Erkrankungen:

Niereninsuffizienz, Urämie, Schilddrüsenerkrankungen, Anämie, Herzinsuffizienz, Diabetes mellitus, chronische Lungenerkrankungen, nächtliche kardiale Ischämie, Herzrhythmusstörungen, wie v.a. Vorhofflimmern, schlafbezogener Reflux, Tumorerkrankungen [14]

Eindeutige Auswirkungen auf die berufliche Leistungsfähigkeit sind durch einen gestörten Schlaf belegt und erheblich. [1] In einer schwedischen Untersuchung wurde eine mit 37 stark erhöhte Odds Ratio für Tagesschläfrigkeit ermittelt. Die Betroffenen berichteten über erhebliche Schwierigkeiten, sich auf neue Aufgaben konzentrieren zu können, neue Aufgaben zu erlernen und monotone Aufgaben durchzuführen. [38]

Zudem ist Tagesschläfrigkeit als ein wichtiges Symptom des Schnarchens und der OSA deutlich erhöht mit dem Risiko von Arbeitsunfällen. Das Risiko für Schnarchen und erhöhte Tagesschläfrigkeit ist gleichgestellt mit Patienten, die in der Kontrolluntersuchung eine OSA nachwiesen und erfuhren einen Arbeitsunfall in vergleichbarer Größenordnung. Personen die nicht schnarchen und ohne erhöhte Tagesschläfrigkeit wiesen kein erhöhtes Risiko für Verletzungen auf. [13]

Ausgeschlafen sein hat eine hohe gesellschaftliche Bedeutung. Ausgeschlafen und erholt sein, ist gesundheitliche Grundlage für die Leistungsfähigkeit und Beanspruchbarkeit. Schlaf dient psychischer und physischer Erholung und der „Entmüdung“ und ist nicht nur „Befindlichkeitsstörung“, sondern ist ein gesellschaftlich relevantes und sozialmedizinisch bedeutsames Problem.

1.2.3 Diagnostik der Tagesschläfrigkeit

Für die Diagnostik von Tagesschläfrigkeit gibt es nichtapparative und apparative Instrumente. Zu den nichtapparativen Instrumenten zählen Fragebögen. Häufig eingesetzt und auch validiert ist die Epworth Sleepiness Scale (ESS). Die ESS setzt sich aus acht Items zusammen. Diese beschäftigen sich mit Alltagssituationen. Der Schweregrad der Tagesschläfrigkeit wird über die Wahrscheinlichkeit bestimmt, in diesen Situationen einzuschlafen. Je stärker die Einschlafneigung, desto ausgeprägter ist die Tagesschläfrigkeit. Die deutsche Version der DGSM wurde von Sauter und Mitarbeiter normiert [30]. Gemäß den Studienergebnissen wurde empfohlen, einen Gesamtpunktwert >10 als „auffällig“ und Werte >12 als „klinisch relevant“ zu betrachten. Die Originalarbeit von Johns wertet Punktwerte >10 als „vermehrte Tagesschläfrigkeit“ und Punktwerte >16 als „hochgradige Tagesschläfrigkeit“ [11].

Nachfolgender Fragebogen zur ESS findet Anwendung im klinischen Alltag des MVZ.

Fragebogen zur Tagesschläfrigkeit (Epworth Sleepiness Scale)

Die folgenden Fragen beziehen sich auf Ihr normales Alltagsleben in der letzten Zeit:

Für wie wahrscheinlich halten Sie es, dass Sie in einer der folgenden Situationen einnicken oder einschlafen würden, sich also nicht nur müde fühlen?

Auch wenn Sie in der letzten Zeit einige dieser Situationen nicht erlebt haben, versuchen Sie sich trotzdem vorzustellen, wie sich diese Situationen auf Sie ausgewirkt hätten.

Benutzen Sie bitte die folgende Skala, um für jede Situation eine möglichst genaue Einschätzung vorzunehmen und kreuzen Sie die entsprechende Zahl an:

- 1 = würde *niemals* einnicken
- 2 = *geringe* Wahrscheinlichkeit einzunicken
- 3 = *mittlere* Wahrscheinlichkeit einzunicken
- 4 = *hohe* Wahrscheinlichkeit einzunicken

Tabelle 1: ESS-Fragebogen

Situation	Wahrscheinlichkeit einzunicken			
	0	1	2	3
Im Sitzen lesend	0	1	2	3
Beim Fernsehen	0	1	2	3
Wenn Sie passiv (als Zuhörer) in der Öffentlichkeit sitzen (z. B. in Theater oder Vortrag)	0	1	2	3
Als Beifahrer im Auto während einer einstündigen Fahrt ohne Pause	0	1	2	3
Wenn Sie sich am Nachmittag hingelegt haben, um auszuruhen	0	1	2	3
Wenn Sie sitzen und sich mit jemand unterhalten	0	1	2	3
Wenn Sie nach dem Mittagessen (ohne Alkohol) ruhig dasitzen	0	1	2	3
Wenn Sie als Fahrer eines Autos verkehrsbedingt einige Minuten halten müssen	0	1	2	3
<i>Bitte nicht ausfüllen!</i> Summe:				

Ein weiteres nichtapparatives Instrument zur Bestimmung der Tagesschläfrigkeit mit subjektiver Einschätzung des Betroffenen ist die Stanford Sleepiness Scale. Die 1973 von Hoddes vorgestellte Stanford Sleepiness Scale dient zur Einschätzung des jeweiligen Grades der Wachheit. Diese „Momentaufnahmen“ werden in regelmäßigen Zeitabständen wiederholt und geben so die individuellen zirkadianen Schwankungen der Wachheit bzw. der Schläfrigkeit wieder. Werden 15-minütige Intervalle gewählt, können auch diskrete Veränderungen erfasst werden [8].

Zur objektiven Prüfung der Tagesschläfrigkeit sind verschiedene apparative Testverfahren vorhanden. Der Vollständigkeit halber werden Verfahren aufgelistet.

- Der Multiple Schlaflatenztest (MSLT) dient der Erfassung der tonischen Aktivierung, der Einschlaflatenz und der Einschlafneigung [5].
- Der Multiple Wachbleibetest (MWT) erfasst ebenfalls die tonische Aktivierung, Gibt Auskunft über die Wachbleibefähigkeit in monotonen schlaffördernden Situationen [18].
- Das Wiener System gibt Auskunft über die Daueraufmerksamkeit und die Vigilanz [31].
- Der Pupillographische Schläfrigkeitstest beschreibt die Tagesschläfrigkeit und die tonische Aktivierung [40].

Alle diese Verfahren finden derzeit keine Anwendung unter den Bedingungen der ambulanten Versorgung im MVZ.

2 Material und Methoden

2.1 Das Schlafmedizinische Zentrum

Das Schlafmedizinische Zentrum am Krankenhaus vom Roten Kreuz wurde zum 01. April 2008 als MVZ mit der Gesellschaftsform GmbH eröffnet. Das gegründete Pneumologisch-Neurologische Zentrum arbeitet aktuell mit zwei Fachbereichen. Der neurologische Vertragsarztsitz versorgt Patienten mit neurologischen Erkrankungen. Der internistische Vertragsarztsitz führt die Versorgung von Patienten mit SBAS und Bewegungsstörungen im Schlaf durch. Dieser Vertragsarztsitz ist von einem Pneumologen mit der Zusatzbezeichnung Schlafmedizin besetzt. Zusätzlich liegt die Qualifikation Somnologe der DGSM vor.

Das MVZ betreibt 10 Schlaflaborplätze mit der Möglichkeit in zwei Räumen zur Durchführung von Tagesmessungen MSLT und MWT. Im Schnitt werden pro Jahr ca. 2150 polysomnographische Messungen durchgeführt. Messungen erfolgen von Sonntag bis Freitag und einmal monatlich an einem kompletten Wochenende zusätzlich. Polygraphische Diagnostik und Therapiekontrolle wird ebenfalls angeboten.

Personell ausgestattet ist das MVZ aktuell mit einem Pneumologen in Vollzeit, einer Neurologin in Teilzeit und 7 MFA in überwiegender Vollzeit im Schichtsystem. Zusätzlich werden 8 Mitarbeiter/-innen auf Basis einer Geringfügigen Beschäftigung im Prozess eingebunden.

Getragen wird das MVZ von der Sana Kliniken AG.

2.2 Patientenkollektiv

Für die Arbeit wurden Patientendaten im Zeitraum 01. Januar 2013 bis 31. Dezember 2013 erfasst. Grundlage für die Aufnahme war, dass die Patienten erstmals im Schlaflabor mittels Polysomnographie in 2013 nach erfolgter Polygraphie durch einen niedergelassenen Vertragsarzt versorgt wurden.

2.3 Patientendaten

Die Daten des Patientengutes aus dem Schlaflabor des MVZ PNZ GmbH wurden vollständig anonymisiert.

Erfasst wurden:

Versichertenstatus, Alter, Geschlecht, Körpergröße, Gewicht, BMI, Fachrichtung des Überweiser, ESS, Datum der Polygraphie, AHI der PG, ODI der PG, minimale SaO₂ der PG, Mittlere SaO₂ der PG, Hauptdiagnose nach ICD, Datum der Polysomnographie, AHI der PSG Diagnostik, ODI der PSG Diagnostik, Minimale SaO₂ der PSG-Diagnostik, Mittlere SaO₂ der PSG-Diagnostik, Menge der PSG-Diagnostik-Nächten zur Diagnosestellung, AHI unter PSG-Therapie nach Einstellung vor Entlassung, ODI unter PSG-Therapie nach Einstellung vor Entlassung, Minimale SaO₂ unter PSG-Therapie nach Einstellung, Mittlere SaO₂ unter PSG-Therapie nach Einstellung, Menge an PSG-Einstellnächten bis Entlassung, Therapieverfahren, Maskentyp, Zusatzgabe O₂, CPAP-Druck, APAP Druckbereich min. – max., BiPAP-Druck EPAP und IPAP, Automatisches BiPAP, EEPAPmin., EEPAPmax. Pdiff min. Pdiff max., ASV-Druck EEPAPmin. EEPAPmax. IPAPmax.

Eine Stellungnahme der zuständigen Ethikkommission liegt vor.

2.4 Statistische Analyse

Die Erfassung der Datensätze aus der Praxissoftware Medistar erfolgte in eine vorbereitete Excel-Tabelle im Programm Microsoft Office 365.

Statistische Analyse: Die Auswertung erfolgt mit Hilfe von Microsoft Excel 2016 und Access 2016. Zur Anwendung kamen deskriptive Verfahren wie die Bestimmung der absoluten und relativen Häufigkeit, das Lagemaß als Median und Mittelwert. Zur Darstellung der Ergebnisse wurden Tabellen, Säulendiagramme und Liniendiagramme gewählt.

3 Ergebnisse

3.1 Das Patientenkollektiv

Insgesamt wurden im Zeitraum 1. Januar 2013 bis 31. Dezember 2013 629 Patienten erstmals im Schlaflabor mittels Polysomnographie untersucht. Hierbei handelt es sich um 454 (72,2%) Männer und 175 (27,8%) Frauen. Das Verhältnis von Frauen zu Männern liegt bei 1 : 2,6. Das mittlere Alter lag bei 58,2 Jahren (Männer: 57,2; Frauen: 60,9), wobei der jüngste Patient 19 Jahre ist und der Älteste 92 Jahre. Die durchschnittliche Körpergröße liegt bei 172,1 cm (Männer: 175,8 cm; Frauen: 162,7 cm) und das durchschnittliche Gewicht bei 94,7 kg (Männer: 98,0 kg; Frauen: 86,1 kg). Der mittlere BMI betrug 32,0 kg/m² (Männer: 31,7 kg/m²; Frauen: 32,6kg/m²). Der AHI lag im Mittel nach Polysomnographie bei 44,4/h (Männer: 46,6/h; Frauen: 38,8/h). Die mittlere Wartezeit von Polygraphie bis zur Polysomnographie lag bei 167,9 Tagen.

Tabelle 2: Patientenkollektiv des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; PG – Polygraphie; PSG - Polysomnographie

Daten Patientenkollektiv	Gesamte Daten	Männlich	Weiblich
Patientenmenge	629	454	175
Alter	58,2	57,2	60,9
Mittlere Wartezeit PG bis PSG	167,9	164,6	176,4
Körpergröße	172,1	175,8	162,7
Körpergewicht	94,7	98,0	86,1
Body-Maß-Index	32,0	31,7	32,6
Mittlerer AHI aus PSG	44,4	46,6	38,8

3.2 Der Zuweiser

Die Zuweisung zur weiteren Diagnostik und Therapie erfolgt über Vertragsärzte mit der Berechtigung der Erbringung einer Polygraphie. Zuweisende Fachgebiete sind die Pneumologie, HNO, Kardiologie, Nephrologie und der Hausarzt. Betrachtet werden auch die aus der Praxis selbst rekrutierten Patienten und sonstige Zuweiser, z.B. Kliniken.

Tabelle 3: Zuweiser des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; HNO – Hals-Nasen-Ohren-Arzt; PG – Polygraphie; PSG – Polysomnographie; ÜW - Überweisung

Daten nach Zuweiser	Pneumologe	HNO	Kardiologe	Nephrologe	Hausarzt	ÜW Selbst	ÜW Kliniken
Patientenmenge	395	82	47	17	10	71	7
Alter	58,7	56,5	62,9	62,4	54,5	54,4	50,7
Wartezeit PG bis PSG	186,5	180,0	164,4	260,5	146,2	36,3	140,9

Die wesentliche Zuweisung erfolgt traditionell aus dem Kreis der Pneumologen. Mit einem Anteil von 395 Patienten ist dies die größte Gruppe mit 62,8%. Gefolgt von den HNO-Ärzten mit 13% und Kardiologen mit 7,5%. Eine kleine Menge wird von niedergelassenen Nephrologen gescreent, hier ist ein Anteil von 3% zu verzeichnen. Hausärzte sind auch nur mit einem geringen Anteil von 1,6% vorhanden. Eine ganz geringe Menge stellt die Zuweisung aus Kliniken dar, die die Polygraphie betreibt. Ihr Anteil ist mit 1,1% die kleinste Gruppe. Der eigene Anteil von diagnostizierten Patienten liegt bei 11,3%. Somit ist dies das drittgrößte Standbein der Praxis.

3.3 Wartezeit von Polygraphie bis Polysomnographie

Tabelle 4: Wartezeit von Polygraphie bis Polysomnographie bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; d für Tage; J für Jahr

	Wartezeit unter 30 d	Wartezeit 30 bis 90 d	Wartezeit 90 bis 180 d	Wartezeit 180 d bis 1 J	Wartezeit 1 J bis 1,5 J	Wartezeit über 1,5 J
Anzahl:	74	148	82	295	24	6
Mittel:	19,7	51,9	147,0	231,3	459,3	857,7

Die Wartezeit ist in 6 verschiedene Gruppen aufgeteilt worden. Ideal ist eine schnelle Versorgung der Patienten. Leider ist dieses Ziel nicht immer zu halten. Zur Beurteilung von Faktoren, die die Wartezeit beeinflussen wurden die Patienten in Zeitfenster eingeteilt. Diese wären eine Wartezeit unter 30 Tagen und eine Wartezeit von 30 Tagen bis 90 Tagen, was eine wirklich ideale schnelle Versorgung wäre. Im Weiteren folgen die Wartezeit von 90 Tagen bis 180 Tagen, die Wartezeit von 180 Tagen bis 1 Jahr, die Wartezeit von 1 Jahr bis 1,5 Jahren und eine Wartezeit von über 1,5 Jahren.

In der oberen Tabelle sind die mittleren Wartezeit der Gruppen und die Anteile an der Gesamtmenge aufgelistet. Die größte Gruppe hatte eine Wartezeit im Mittel von 231,3 Tagen und war mit einer Wartezeit von 180 Tagen bis einem Jahr in der Versorgung. Wenn man die ersten beiden Gruppen zusammenfasst, war dies die zweit größte Gruppe mit 222 Patienten, was einer schnellen Versorgung entsprechen würde. Nur 30 Patienten hatten eine Wartezeit über ein Jahr.

Wenn man die Wartezeit mit allen erfassten Datengruppen vergleicht, fällt in den nachfolgenden Abbildungen im Teil 1 auf, dass die kürzeste Wartezeit Patienten mit einer privaten Krankenversicherung waren und zum anderen auch Patienten sind, die in der Praxis selbst vordiagnostiziert wurden. Die längste Wartezeit ergab sich bei Zuweisung durch einen Nephrologen oder wenn die Hauptdiagnose eine Cheyne-Stokes-Atmung war.

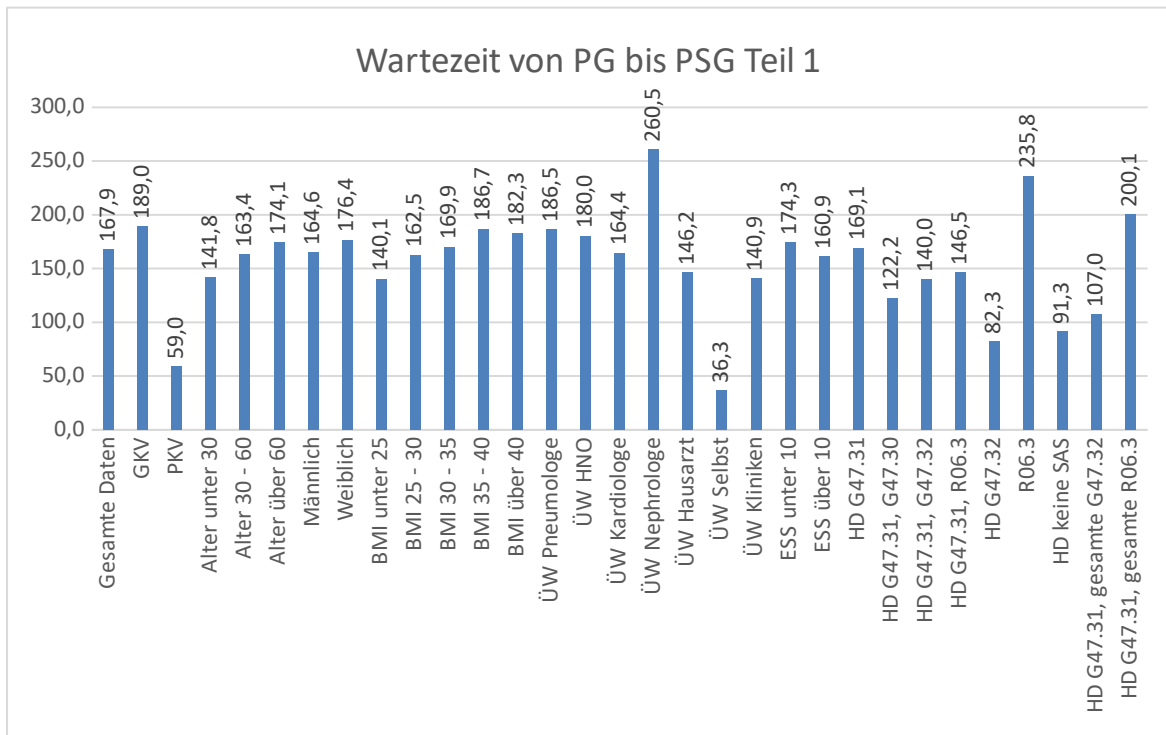


Abbildung 1: Wartezeit nach Gruppen Teil 1 bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; PG – Polygraphie; PSG – Polysomnographie; GKV – gesetzliche Krankenversicherung; PKV – private Krankenversicherung; BMI – Body-Maß-Index; ÜW – Überweisung; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala; HD – Hauptdiagnose; G47.31 – OSAS; G47.30 - zentrale Schlafapnoe; G47.32 – Hypoventilationssyndrom; R06.3 – Cheyne-Stokes-Atmung; SAS – schlafbezogene Atmungsstörung

Im Teil 2 ist eine kurze Wartezeit mit entweder drei Einstellnächten oder mit der Einstellung auf NIV verbunden. Eine lange Wartezeit entstand bei der Versorgung mit einer Langzeit-Sauerstoff-Therapie. Alle anderen Gruppen zeigen in beiden Abbildungen eine relativ homogene Schwingung zwischen 150 und 200 Tagen.

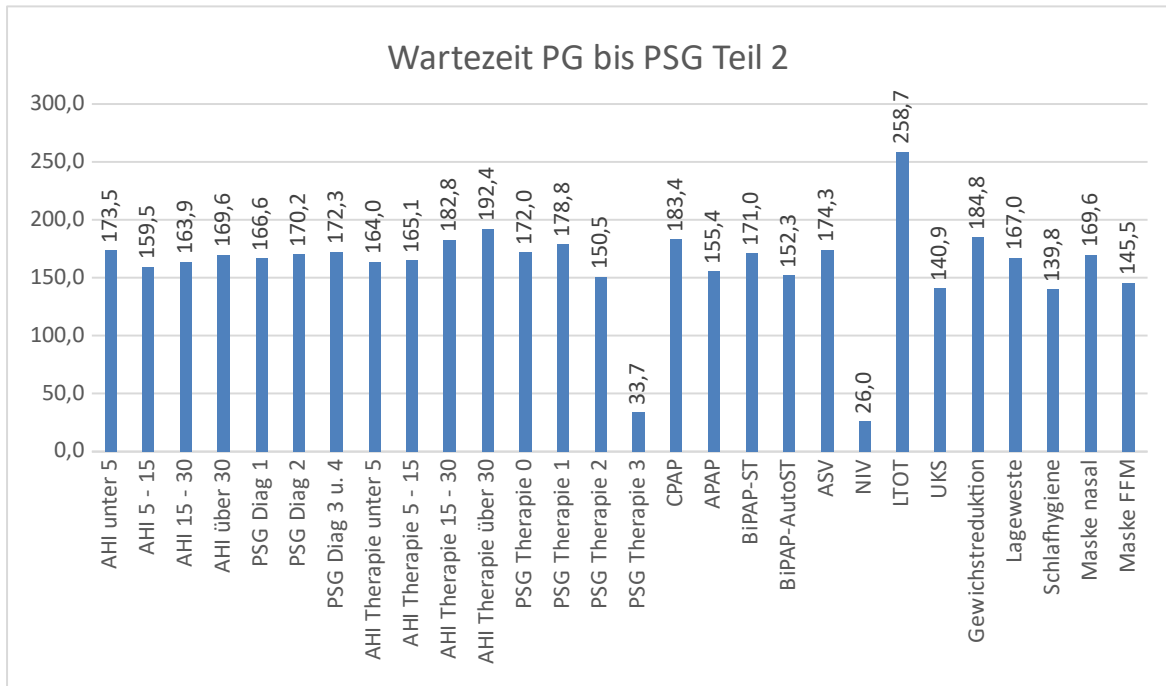


Abbildung 2: Wartezeit nach Gruppen Teil 2 bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; PG – Polygraphie; PSG – Polysomnographie; Diag – Diagnose; CPAP – kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck; APAP – automatischer positiver Atemwegsdruck; BiPAP-ST – Bilevel-positiver Atemwegsdruck mit Spontanatmung und Zeitgesteuerter Beatmung; BiPAP-AutoST – automatischer Bilevel-positiver Atemwegsdruck mit Spontanatmung und Zeitgesteuerter Beatmung; ASV – Adaptive Servoventilation; NIV – Nicht-invasive-Beatmung; LTOT – Langzeit-Sauerstofftherapie; UKS – Unterkiefer-Protrusionsschiene; FFM – Full-Face-Maske

3.4 Subjektive Vigilanz mittels ESS

Tabelle 5: Daten nach ESS bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala; PG – Polygraphie; PSG – Polysomnographie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; Diag. – Diagnose; Minim. – minimale; SaO2 - Sauerstoffsättigung

Daten nach ESS	ESS unter 10	ESS über 10	Gesamte Daten
Patientenmenge	321	294	629
Alter	59,4	56,8	58,2
Wartezeit PG bis PSG	174,3	160,9	167,9
Body-Maß-Index	31,7	32,3	32,0
ESS	5,5	13,9	9,5
AHI der PG	29,9	33,1	31,7
AHI der PSG Diag.	41,5	47,2	44,4
Minim. SaO2 der PG	78,0	75,5	76,9
Minim. SaO2 der PSG Diag.	81,3	79,5	80,4
Mittlere SaO2 der PG	92,2	91,7	92,0
Mittlere SaO2 der PSG Diag.	91,4	90,5	90,9

In der Gruppe Ermittlung der ESS wurde zwischen unter und über 10 Punkten eine Differenzierung vorgenommen. Patienten unter 10 Punkten haben keine wesentliche Vigilanzminderung. Diese Gruppe war die größte. Im Altersmittel waren die jüngeren Patienten in der Gruppe ESS über 10 zu verzeichnen. Diese Gruppe hatte im Mittel auch die kürzere Wartezeit. Der BMI ist nur unwesentlich different mit 0,6 kg/m². Die ESS lagt im Mittel bei 5,5 in der Gruppe unter 10 und bei 13,9 in der Gruppe über 10. Wobei die mittlere ESS aller Patienten 9,5 war. Auch zeigt sich, daß der AHI der Polygraphie und der Polysomnographie oberhalb und die minimalen und die mittleren Sauerstoffsättigungswerte bei Patienten mit einem ESS über 10 unterhalb der Gesamtpopulation lagen und damit der Schweregrad einer Atmungsstörung mit dem eingeschränkten Empfinden sich parallel verhält.

3.5 Polygraphiebefunde AHI, ODI, minimale SaO2 und mittlere SaO2

Tabelle 6: Daten nach Polygraphie des Zuweisers bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; PG – Polygraphie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungsindex; Minim. – minimale; SaO2 – Sauerstoffsättigung BMI – Body-Maß-Index; d – Tag; J - Jahr

Daten nach PG Zuweiser:	Patientenmenge	AHI der PG	ODI der PG	Minim. SaO2 der PG	Mittlere SaO2 der PG
Gesamte Daten	629	31,7	30,2	76,9	92,0
Alter unter 30	12	20,0	19,7	78,1	93,5
Alter 30 – 60	329	29,8	28,5	77,5	92,3
Alter über 60	288	34,4	32,5	76,1	91,5
Männlich	454	33,2	32,0	76,8	91,8
Weiblich	175	27,8	25,4	77,1	92,3
BMI unter 25	70	25,5	20,4	78,6	92,9
BMI 25 – 30	191	28,5	24,9	78,3	92,7
BMI 30 – 35	210	32,2	30,4	77,4	91,9
BMI 35 – 40	94	37,0	36,0	76,2	91,4
BMI über 40	63	39,2	47,8	70,6	90,0
AHI unter 5	13	16,5	14,6	81,7	93,5
AHI 5 – 15	42	15,9	14,6	80,5	93,5
AHI 15 – 30	124	21,9	18,1	78,9	92,5
AHI über 30	450	36,3	35,2	75,9	91,6
Wartezeit unter 30 d	74	34,9	36,6	72,2	90,6
Wartezeit 30 bis 90 d	148	38,0	35,3	75,7	91,5
Wartezeit 90 bis 180 d	82	30,0	29,6	77,7	92,1
Wartezeit 180 d bis 1 J	295	29,1	26,0	78,4	92,4
Wartezeit 1 J bis 1,5 J	24	22,2	30,4	77,9	92,6
Wartezeit über 1,5 J	6	28,9	33,8	78,0	92,8

In der Gegenüberstellung der erfassten Daten aus der Polygraphie der Zuweiser unter Gruppierung AHI, ODI, minimale SaO2 und mittlere SaO2 zeigt sich folgendes Bild.

Der mittlere höchste AHI der Polygraphie zeigt sich bei Patienten über 60 Jahren, einem BMI über 40 kg/m², dem bestätigten AHI in der PSG und bei einer Wartezeit mit max. 90 Tagen.

Der gemessene mittlere Entsättigungsindex aller Patienten korreliert sehr gut mit dem AHI der Polygraphie.

3.6 Polysomnographiebefunde Diagnostik: AHI, ODI, minimale SaO2, mittlere SaO2, Menge an PSG zur Diagnostik

Tabelle 7: Daten nach Polysomnographie der Diagnostik bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; PSG – Polysomnographie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungsindex; Minim. – minimale; SaO2 – Sauerstoffsättigung BMI – Body-Maß-Index; d – Tag; J – Jahr; Diag. – Diagnose; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala; HD – Hauptdiagnose; G47.31 – OSAS; G47.30 – zentrale Schlafapnoe; G47.32 – Hypoventilationssyndrom; R06.3 – Cheyne-Stokes-Atmung; SAS – schlafbezogene Atmungsstörung; CPAP – kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck; APAP – automatischer positiver Atemwegsdruck; BiPAP-ST – Bilevel-positiver Atemwegsdruck mit Spontanatmung und Zeitgesteuerter Beatmung; BiPAP-AutoST – automatischer Bilevel-positiver Atemwegsdruck mit Spontanatmung und Zeitgesteuerter Beatmung; ASV – Adaptive Servoventilation; NIV – Nicht-invasive-Beatmung; LTOT – Langzeit-Sauerstofftherapie; UKS – Unterkiefer-Protrusionsschiene; FFM – Full-Face-Maske

Daten nach PSG Diagnostik	Patientenmenge	AHI der PSG Diag.	ODI der PSG Diag.	Minim. SaO2 der PSG Diag.	Mittlere saO2 der PSG Diag.	Menge an PSG-Diagnostik
Gesamte Daten	629	44,4	26,9	80,4	90,9	1,3
Alter unter 30	12	30,4	18,6	85,8	92,7	1,5
Alter 30 – 60	329	42,1	24,9	81,2	91,5	1,4
Alter über 60	288	47,7	29,5	79,3	90,2	1,2
Männlich	454	46,6	29,5	80,3	90,8	1,3
Weiblich	175	38,8	20,1	80,9	91,2	1,4
BMI unter 25	70	28,8	11,8	84,9	93,1	1,5
BMI 25 – 30	191	37,2	19,4	83,2	92,2	1,4
BMI 30 – 35	210	46,8	28,9	80,0	90,7	1,3
BMI 35 – 40	94	52,0	34,4	77,5	89,8	1,2
BMI über 40	63	64,9	48,1	72,9	87,2	1,1
ESS unter 10	321	41,5	24,0	81,3	91,4	1,3
ESS über 10	294	47,2	29,7	79,5	90,5	1,3
HD G47.31	600	44,2	26,5	80,5	91,0	1,3
HD G47.31, G47.30	9	60,3	40,6	80,6	89,0	1,2
HD G47.31, G47.32	3	36,3	17,2	70,7	85,7	1,3
HD G47.31, R06.3	4	53,1	52,4	78,8	89,8	1,0
HD G47.32	4	56,0	40,1	67,3	82,8	1,0
R06.3	6	59,5	37,8	81,3	91,8	1,0
HD keine SAS	3	2,7	0,6	91,7	94,3	2,0
HD G47.31, gesamte G47.32	7	47,6	30,3	68,7	84,0	1,1
HD G47.31, gesamte R06.3	10	56,9	43,7	80,3	91,0	1,0
AHI unter 5	13	2,1	0,3	90,1	93,7	2,0
AHI 5 – 15	42	10,4	4,0	86,1	93,6	1,9
AHI 15 – 30	124	23,3	8,3	84,2	92,6	1,6
AHI über 30	450	54,7	34,9	78,6	90,2	1,2
PSG Diag 1	433	52,7	34,4	78,6	90,3	1,0
PSG Diag 2	192	25,7	9,9	84,5	92,4	2,0
PSG Diag 3 u. 4	3	27,8	13,1	86,0	93,0	3,3

CPAP	266	44,8	25,4	80,5	91,1	1,3
APAP	296	48,0	30,4	79,4	90,6	1,3
BiPAP-ST	1	63,7	43,1	78,0	95,0	1,0
BiPAP-AutoST	9	75,1	51,8	77,6	86,7	1,1
ASV	8	51,7	42,6	80,4	91,4	1,0
NIV	1	33,4	17,5	65,0	79,0	1,0
LTOT	3	28,8	18,1	78,0	90,0	1,7
UKS	7	16,0	2,6	87,3	93,0	2,0
Gewichtsreduktion	14	11,6	5,1	86,9	92,8	2,0
Lageweste	1	12,2	4,2	90,0	94,0	2,0
Schlafhygiene	22	7,1	2,1	89,5	94,2	2,0
Maske nasal	547	46,4	27,9	79,9	90,8	1,3
Maske FFM	34	56,8	39,8	79,4	90,1	1,1

Diese Tabelle sammelt die Daten gruppiert nach dem AHI der Polysomnographie, dem Entsättigungsindex, der minimalen SaO₂, der mittleren SaO₂ und der Menge an notwendiger polysomnographischer Diagnostik. In dieser Auflistung zeigt sich erneut, dass der höchste mittlere AHI in der Gruppe der Patienten mit einem Alter über 60, dem BMI über 40 kg/m² zu finden ist. Auch ist in der Gruppe ESS über 10, der höhere AHI im Mittel gezeigt. In den Gruppen der Hauptdiagnosen sind die höchsten mittleren AHI bei den gemischten Schlafbezogenen Atmungsstörungen, den reinen Hypoventilationssyndromen und der Cheyne-Stokes-Atmung zu verzeichnen. Diese machen aber nur einen Anteil von 3,7% der Gesamtpopulation aus.

Die häufigsten Versorgungsformen einer nachgewiesenen obstruktiven SAS, die häufigste Hauptdiagnose mit einem Anteil von 600 Patienten, sind die CPAP-Therapie mit 266 und die APAP-Therapie mit 296 Anpassungen. Drei Patienten hatten keine nachweisbare schlafbezogene Atmungsstörung und wiesen einen AHI von 2,7/h auf. Die Patienten mit häufigen diagnostischen Polysomnographien hatten in der Regel einen mittelschweren AHI mit 25,7/h bei zwei Nächten und 27,8/h nach 3-4 Nächten Diagnostik. Die mittlere notwendige Menge an PSG-Nächten zur Diagnostik lag bei 1,3 Nächten. 195 Patienten benötigten mehr als eine Diagnostiknacht, um eine Indikation zur Behandlung stellen zu können. Dies sind 31%, welche eine first night aufwiesen. Die größte Gruppe erhielt nach Einstellung auf die Beatmungstherapie eine nasale Maske mit 547 Patienten. Nur 34 Patienten wurden mit einer Mund-Nasen-Maske primär eingestellt. Insgesamt erfolgten 581 Einstellungen auf Beatmung. Dies sind 92,4% der Patientenmenge. Nur 6% der Beatmungen benötigten eine Mund-Nasen-Maske zu Beginn der Therapie.

3.7 Polysomnographiebefunde Therapie: AHI, ODI, minimale SaO2, mittlere SaO2, Menge an PSG zur Therapie

Tabelle 8: Daten nach Polysomnographie der Therapie bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; PSG – Polysomnographie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungsindex; Minim. – minimale; SaO2 – Sauerstoffsättigung BMI – Body-Maß-Index; d – Tag; J – Jahr; Diag. – Diagnose; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala; HD – Hauptdiagnose; G47.31 – OSAS; G47.30 – zentrale Schlafapnoe; G47.32 – Hypoventilationssyndrom; R06.3 – Cheyne-Stokes-Atmung; SAS – schlafbezogene Atmungsstörung; CPAP – kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck; APAP – automatischer positiver Atemwegsdruck; BiPAP-ST – Bilevel-positiver Atemwegsdruck mit Spontanatmung und Zeitgesteuerter Beatmung; BiPAP-AutoST – automatischer Bilevel-positiver Atemwegsdruck mit Spontanatmung und Zeitgesteuerter Beatmung; ASV – Adaptive Servoventilation; NIV – Nicht-invasive-Beatmung; LTOT – Langzeit-Sauerstofftherapie; UKS – Unterkiefer-Protrusionsschiene; FFM – Full-Face-Maske

Daten nach PSG Therapie:	Patientenmenge	AHI der PSG Therapie	ODI der PSG Therapie	Minim. SaO2 der PSG Therapie	Mittlere saO2 der PSG Therapie	Menge an PSG Therapie
Gesamte Daten	629	8,1	4,2	86,8	93,1	1,3
Alter unter 30	12	4,4	3,6	87,4	94,3	0,9
Alter 30 – 60	329	7,2	3,2	87,5	93,6	1,1
Alter über 60	288	9,2	5,2	86,1	92,6	1,5
Männlich	454	9,0	4,6	86,7	93,1	1,3
Weiblich	175	5,8	3,0	87,2	93,2	1,3
BMI unter 25	70	7,4	2,8	89,1	94,4	1,1
BMI 25 – 30	191	6,0	2,5	88,1	93,9	1,2
BMI 30 – 35	210	9,3	4,4	86,9	92,9	1,3
BMI 35 – 40	94	9,5	5,6	85,5	92,5	1,5
BMI über 40	63	8,9	7,3	83,1	91,2	1,5
ESS unter 10	321	8,4	3,9	87,4	93,3	1,3
ESS über 10	294	7,5	4,5	86,2	92,9	1,3
HD G47.31	600	8,0	3,8	87,1	93,2	1,3
HD G47.31, G47.30	9	9,5	15,4	79,2	91,1	1,9
HD G47.31, G47.32	3	5,5	1,6	80,7	88,0	1,7
HD G47.31, R06.3	4	5,5	4,4	87,3	93,3	1,8
HD G47.32	4	9,6	11,3	77,0	88,0	2,0
R06.3	6	17,8	13,3	84,2	92,8	1,8
HD keine SAS	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
HD G47.31, gesamte G47.32	7	7,9	7,1	78,6	88,0	1,9
HD G47.31, gesamte R06.3	10	12,9	9,7	85,4	93,0	1,8
AHI Therapie unter 5	300	2,1	1,7	88,2	93,4	1,4
AHI Therapie 5 – 15	201	8,8	4,5	86,0	92,9	1,4
AHI Therapie 15 – 30	59	20,8	9,4	84,2	92,8	1,4
AHI Therapie über 30	28	40,7	17,4	83,1	91,9	1,5
PSG Therapie 0	41	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PSG Therapie 1	367	7,7	3,0	87,7	93,6	1,0
PSG Therapie 2	218	8,6	6,0	85,4	92,3	2,0
PSG Therapie 3	3	19,7	13,3	84,3	93,7	3,0

CPAP	266	8,3	3,6	87,2	93,2	1,4
APAP	296	7,8	3,9	86,9	93,2	1,3
BiPAP-ST	1	0,0	15,5	82,0	94,0	2,0
BiPAP-AutoST	9	6,9	20,1	76,2	88,8	2,0
ASV	8	4,2	8,8	86,1	93,0	2,0
NIV	1	1,6	0,4	70,0	82,0	2,0
LTOT	3	18,2	4,4	84,5	94,0	1,0
UKS	7	16,1	4,0	86,7	92,3	0,4
Gewichtsreduktion	14	24,2	0,7	92,0	96,0	0,1
Lageweste	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Schlafhygiene	22	53,3	35,6	82,0	91,0	0,0
Maske nasal	547	7,7	3,6	87,1	93,1	1,4
Maske FFM	34	12,2	12,7	82,2	92,4	1,8

Diese Tabelle sammelt die Daten gruppiert nach dem Therapie-AHI der Polysomnographie, dem Therapie-Entsättigungsindex, der minimalen SaO₂, der mittleren SaO₂ und der Menge an notwendiger polysomnographischer Therapienächte. Patienten mit dem besten mittleren Einstellergebnis waren Patienten mit einem Alter unter 30 Jahren, weibliche Patienten, BMI unter 30 kg/m² und der ESS über 10 Punkten. Bei 41 Patienten bestand keine Notwendigkeit zur weiteren Polysomnographie mit einer Therapie. Hier wurden andere Maßnahmen besprochen, meist schlafhygienische Empfehlungen oder auch die Anpassung einer Unterkiefer-Protrusionsschiene. Insgesamt erhielten 47 Patienten keine Beatmungstherapie. 367 Patienten (58,3%) hatten eine therapeutische PSG-Nacht. Für 221 Patienten (35,1%) wurden mehr als eine Nacht benötigt, wobei nur 3 Patienten 3 Nächte für eine Einstellung hatten. Von den 588 Therapieeinstellnächten endeten nur 581 Nächte mit einer Versorgung einer häuslichen Beatmung. CPAP und APAP-Therapien benötigten im Mittel 1,4 oder 1,3 Nächte zur Behandlungseinleitung. Alle Beatmungstherapien mit einem BiPAP-Modus benötigten immer 2 Nächte zur Einstellung. Der mittlere AHI unter Therapie war bei APAP niedriger als bei reinem CPAP-Therapie und unter BiPAP-Beatmungen war dieser nochmals besser. Auch zeigt sich, dass der AHI unter einer nasalen Maske niedriger ist als mit einer Mund-Nasen-Maske, hier zeigt sich eine Differenz des mittleren AHI von 4,5/h. Patienten mit einer Hauptdiagnose Cheyne-Stokes-Atmung wiesen unter der eingestellten Therapie noch einen deutlichen Rest-AHI bis 17,8/h im Mittel auf.

3.8 Vergleich PG AHI und ODI mit PSG AHI und ODI

Unter Punkt 3.5 wurde am Schluss ein Vergleich des AHI und ODI der Polygraphie vorgenommen. Erstaunlich ist, dass es bei den Mittelwerten eine sehr gute Übereinstimmung ergab. In den nachfolgenden Grafiken zeigt sich dieser Effekt aber nicht mehr. Zur besseren Übersichtlichkeit wurden alle 629 Patienten in Gruppierungen von maximal 150 Patienten in den Grafiken abgebildet. Verglichen wird der AHI der Polygraphie mit dem ODI der Polygraphie als Linien. Im Vergleich dazu wurde auch der PSG-AHI der Diagnostik mit dem ODI der PSG auf gleiche Weise dargestellt.

Patientendaten von 1 bis 150:

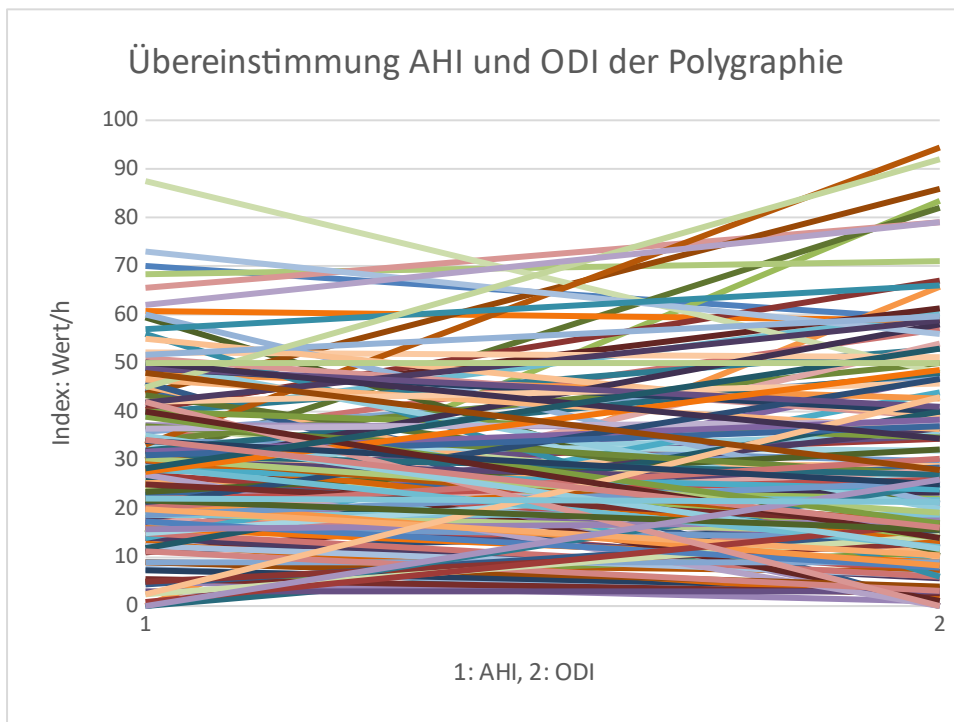


Abbildung 3: Polygraphie Daten 1 bis 150 bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungs-Index

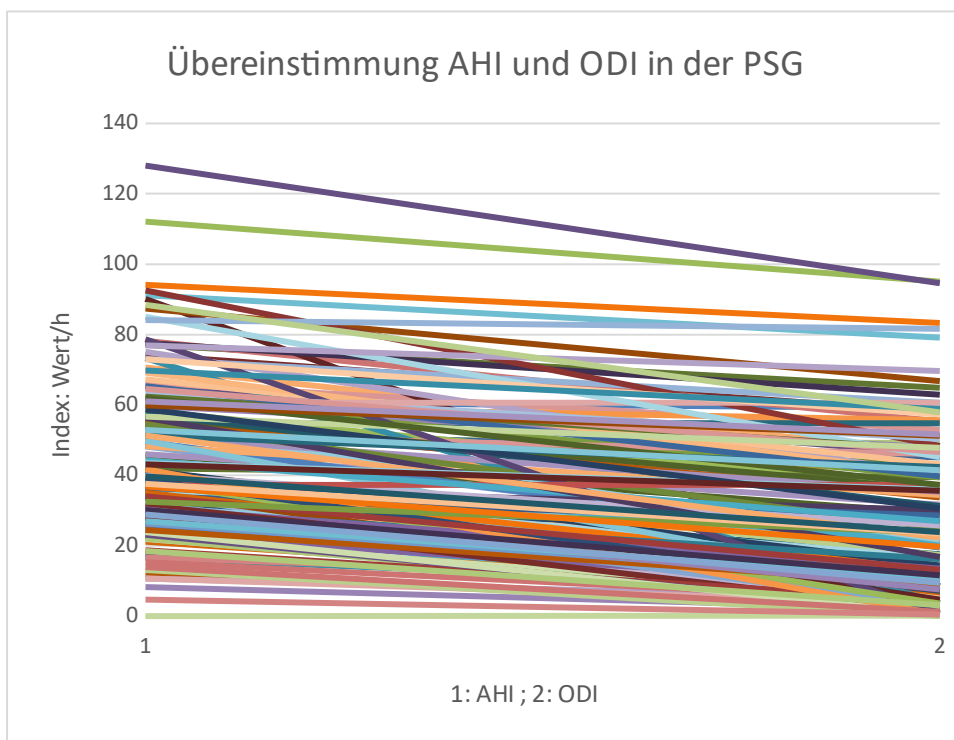


Abbildung 4: Polysomnographie Daten 1 bis 150 bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; PSG – Polysomnographie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungs-Index

Patientendaten von 151 bis 300:

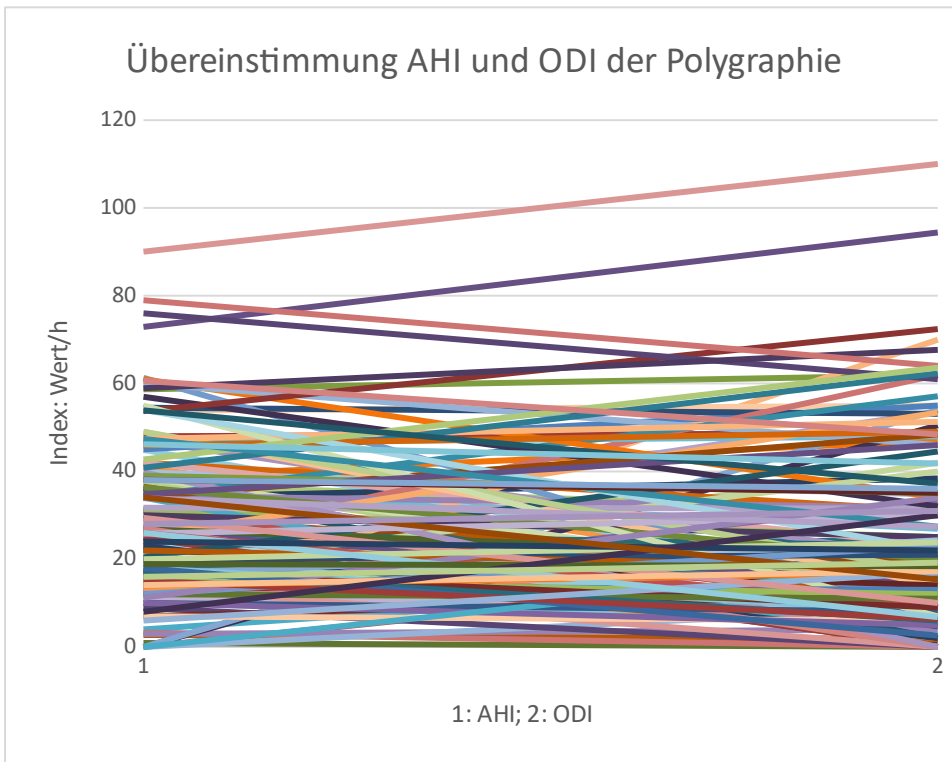


Abbildung 5: Polygraphie Daten 151 bis 300 bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungs-Index

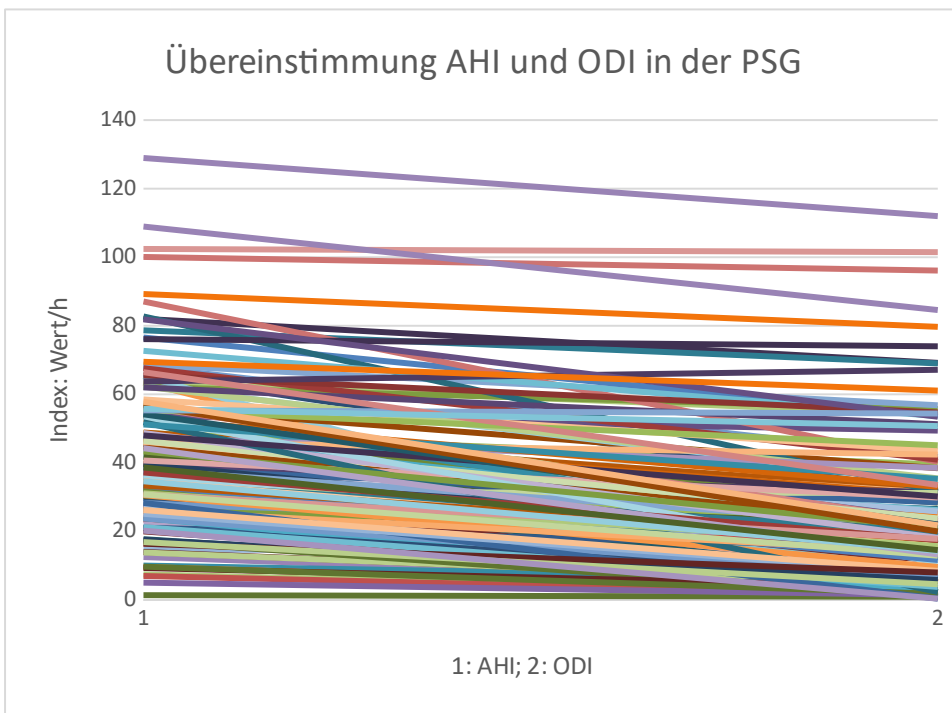


Abbildung 6: Polysomnographie Daten 151 bis 300 bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; PSG – Polysomnographie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungs-Index

Patientendaten von 301 bis 450:

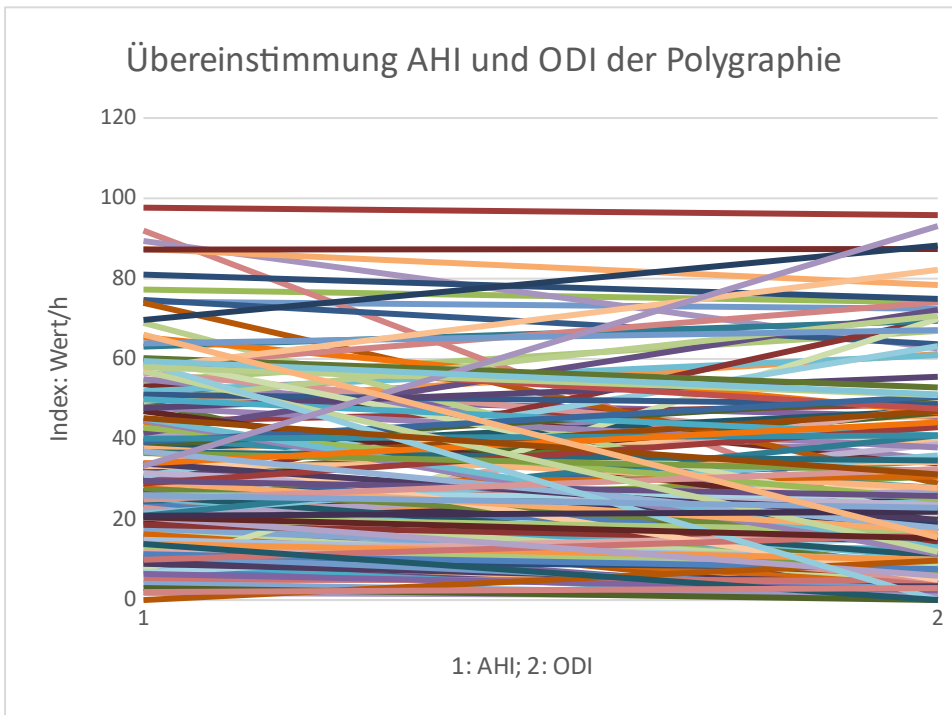


Abbildung 7: Polygraphie Daten 301 bis 450 bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013 ; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungs-Index

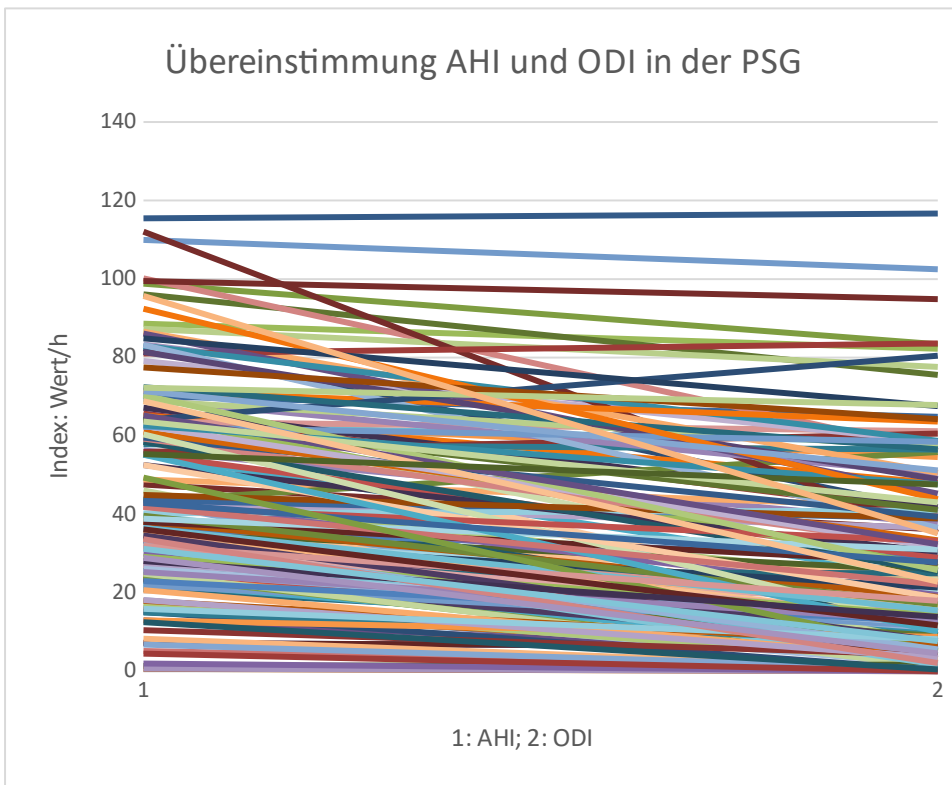


Abbildung 8: Polysomnographie Daten 301 bis 450 bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013 ; PSG – Polysomnographie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungs-Index

Patientendaten von 451 bis 629:

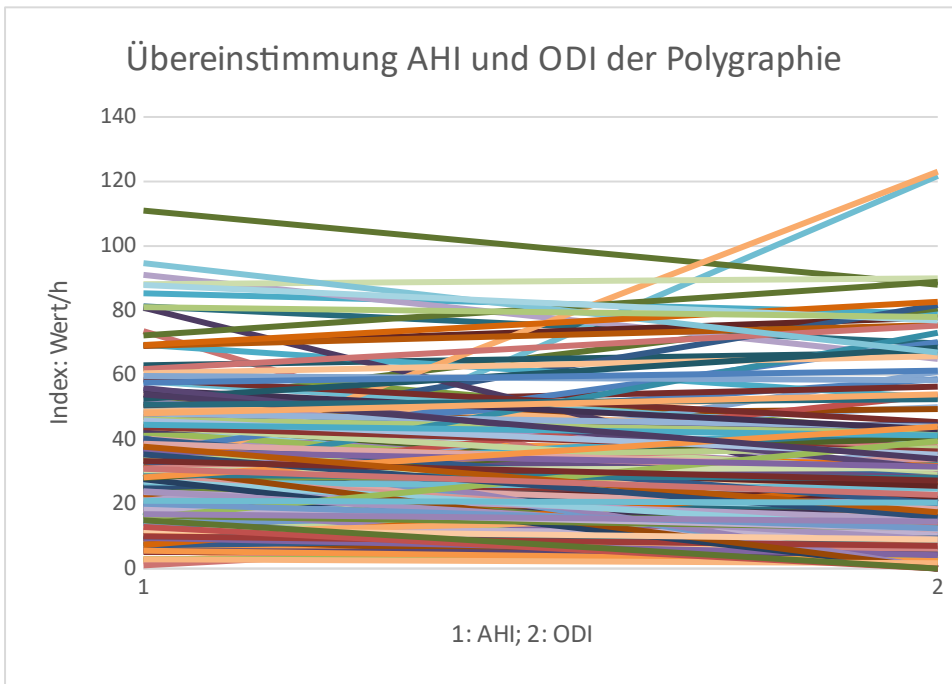


Abbildung 9: Polygraphie Daten 451 bis 629 bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungs-Index

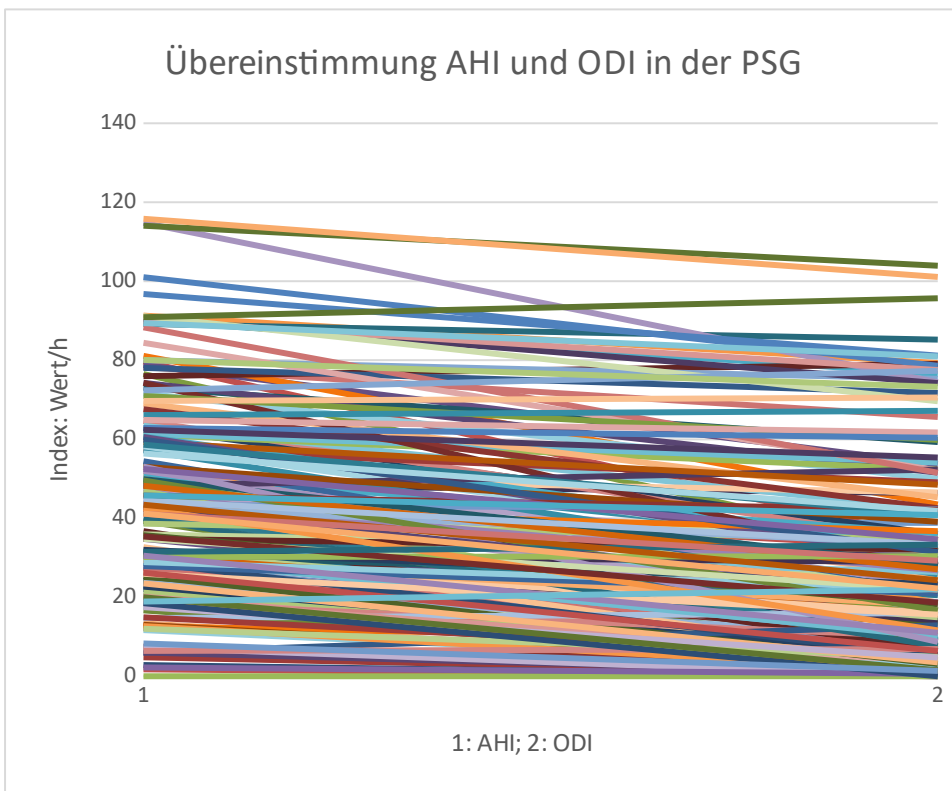


Abbildung 10: Polysomnographie Daten 451 bis 629 bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; PSG – Polysomnographie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungs-Index

Besonders in den ersten 300 Fällen sieht man eine deutliche Abweichung, der in der Polygraphie dargestellten Werte, von AHI und ODI. Ab den Fällen 301 ist diese Abweichung der Übereinstimmung etwas weniger vorhanden, aber weiterhin sichtbar. Die Polysomnographien zeigen eine andere Auffälligkeit, dass der AHI meist höher ist als der ODI. Hier sind diese Werte aber meist sehr parallel verlaufend.

3.9 Einfluss des Therapieverfahrens auf die Daten

Tabelle 9: Daten nach Therapieverfahren Teil 1 bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013 ; PSG – Polysomnographie; PG - Polygraphie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Ent sättigungsindex; Minim. – minimale; SaO2 – Sauerstoffsättigung; Diag. – Diagnose; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala; CPAP – kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck; APAP – automatischer positiver Atemwegsdruck; BiPAP-ST – Bilevel-positiver Atemwegsdruck mit Spontanatmung und Zeitgesteuerter Beatmung; BiPAP-AutoST – automatischer Bilevel-positiver Atemwegsdruck mit Spontanatmung und Zeitgesteuerter Beatmung; ASV – Adaptive Servoventilation; NIV – Nicht-invasive-Beatmung; EPAP – expiratorischer positiver Atemwegsdruck; EEPAP – endexpiratorischer positiver Atemwegsdruck; IPAP – inspiratorischer positiver Atemwegsdruck; PDIFF – Druckdifferenz; max. - maximal

Therapieverfahren 1. Teil:	CPAP	APAP	BiPAP-ST	BiPAP-AutoST	ASV	NIV
Patientenmenge	266	296	1	9	8	1
Alter	60,5	56,7	54,0	68,9	77,8	65,0
Wartezeit	183,4	155,4	171,0	152,3	174,3	26,0
Body-Maß-Index	32,0	32,3	21,5	38,5	31,0	38,2
ESS	9,4	9,8	16,0	11,8	9,0	11,0
AHI der PG	30,4	34,5	57,0	46,4	40,7	22,0
AHI der PSG Diag.	44,8	48,0	63,7	75,1	51,7	33,4
AHI der PSG Therapie	8,3	7,8	0,0	6,9	4,2	1,6
ODI der PG	28,3	32,8	12,0	57,4	35,1	18,0
ODI der PSG Diag.	25,4	30,4	43,1	51,8	42,6	17,5
ODI der PSG Therapie	3,6	3,9	15,5	20,1	8,8	0,4
Minim. SaO2 der PG	77,6	76,1	86,0	70,1	80,6	55,0
Minim. SaO2 der PSG Diag.	80,5	79,4	78,0	77,6	80,4	65,0
Minim. SaO2 der PSG Therapie	87,2	86,9	82,0	76,2	86,1	70,0
Mittlere SaO2 der PG	92,2	91,7	95,0	88,4	92,8	79,0
Mittlere SaO2 der PSG Diag.	91,1	90,6	95,0	86,7	91,4	79,0
Mittlere SaO2 der PSG Therapie	93,2	93,2	94,0	88,8	93,0	82,0
Menge an PSG-Diagnostik	1,3	1,3	1,0	1,1	1,0	1,0
Menge an PSG Therapie	1,4	1,3	2,0	2,0	2,0	2,0
CPAP-Druck	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
APAP-Druck min.	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Mittlerer Druck APAP	0,0	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0
APAP-Druck max.	0,0	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0
EPAP	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	9,0
EEPAP min.	0,0	0,0	0,0	7,1	6,3	0,0
Mittlerer Druck EEPAP	0,0	0,0	0,0	9,7	8,7	0,0
EEPAP max.	0,0	0,0	0,0	12,3	11,1	0,0
IPAP	0,0	0,0	11,0	0,0	15,9	13,0
PDIFF min.	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0
Mittlerer Druck PDIFF	0,0	0,0	0,0	7,6	0,0	0,0
PDIFF max.	0,0	0,0	0,0	9,6	0,0	0,0

Die erste Tabelle zeigt die Therapieverfahren, die eine Beatmungslösung beinhalten.

581 Patienten fallen unter dieses Muster. Wenn eine Beatmungstherapie notwendig wurde, sind überwiegend ältere Patienten betroffen. Das mittlere Alter bei ASV-Therapie war mit 77,8 Jahren das Höchste. Gefolgt von der BiPAP-AutoST-Therapie mit einem mittleren Alter von 68,9 Jahren. In der NIV-Gruppe lag das mittlere Alter bei 65 Jahren. Die CPAP-Patienten waren im Mittel 60,5 Jahre alt. Und in der APAP-Gruppe lag das Alter bei 56,7 Jahren. Die BiPAP-ST-Therapie war mit 54 Jahren die jüngste Patientengruppe.

In der Wartezeit von Polygraphie bis zur Lösung durch Polysomnographie ist nur die NIV-Gruppe wirklich schnell versorgt worden. Im Mittel erfolgte die Versorgung nach 26 Tagen.

Der BMI ist bei Patienten die eine BiPAP-ST-Therapie bekamen am niedrigsten und bei einer NIV am höchsten. Alle anderen Verfahren liegen beim BMI fast gleichauf.

Die niedrigste mittlere ESS war bei Patienten mit ASV-Therapie zu finden. Der höchste Wert zeigte sich bei Patienten, die eine BiPAP-ST-Therapie bekamen.

Patienten die eine NIV bekamen, hatten die niedrigste minimale und mittlere Sauerstoffsättigung.

Der mittlere CPAP-Druck lag bei 7,7 mbar. Der Mittelwert der Druckeinstellung einer APAP-Therapie lag bei 9,2 mbar. Diese Werteverteilung zeigt sich auch bei dem EPAP-Einstellungen der BiPAP-Verfahren. Der fixe EPAP lag im Mittel bei 7,0 mbar. Bei dem automatischem EPAP lag der mittlere Wert bei 8,7 mbar.

Patienten die auf eine Auto-BiPAP-ST-Therapie eingestellt wurden, hatten in der diagnostischen PSG den höchsten AHI mit 75,1/h.

Tabelle 10: Daten nach Therapieverfahren Teil 2 bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; PSG – Polysomnographie; PG - Polygraphie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungsindex; Minim. – minimale; SaO2 – Sauerstoffsättigung; Diag. – Diagnose; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala; LTOT – Langzeit-Sauerstofftherapie; UKS – Unterkiefer-Protrusionsschiene; O2 - Sauerstoff

Therapieverfahren 2. Teil:	LTOT	UKS	Gewichstred uktion	Lageweste	Schlafhygien e	
Patientenmenge	3	7		14	1	22
Alter	74,3	50,1		52,4	53,0	44,6
Wartezeit	258,7	140,9		184,8	167,0	139,8
Body-Maß-Index	35,7	27,3		33,2	29,1	25,2
ESS	8,0	8,3		8,2	4,0	8,5
AHI der PG	29,8	21,5		20,2	28,3	10,9
AHI der PSG Diag.	28,8	16,0		11,6	12,2	7,1
AHI der PSG Therapie	18,2	16,1		24,2	0,0	53,3
ODI der PG	47,7	20,6		24,0	40,0	9,3
ODI der PSG Diag.	18,1	2,6		5,1	4,2	2,1
ODI der PSG Therapie	4,4	4,0		0,7	0,0	35,6
Minim. SaO2 der PG	78,7	75,5		75,6	85,0	83,4
Minim. SaO2 der PSG Diag.	78,0	87,3		86,9	90,0	89,5
Minim. SaO2 der PSG Therapie	84,5	86,7		92,0	0,0	82,0
Mittlere SaO2 der PG	90,5	93,5		93,1	94,0	94,0
Mittlere SaO2 der PSG Diag.	90,0	93,0		92,8	94,0	94,2
Mittlere SaO2 der PSG Therapie	94,0	92,3		96,0	0,0	91,0
Menge an PSG-Diagnostik	1,7	2,0		2,0	2,0	2,0
Menge an PSG Therapie	1,0	0,4		0,1	0,0	0,0
Zusätzlich O2-Gabe	1,0	0,0		0,0	0,0	0,0

Die zweite Tabelle zeigt die Therapieverfahren, die keine Beatmungslösung beinhalten.

Es handelt sich in dieser Gruppe um 47 Patienten, 7,5% der Gesamtpopulation. Es sind überwiegend jüngere Patienten zwischen 44,6 und 53 Jahren. Eine Ausnahme bildet die LTOT-Gruppe, hier liegt der Altersdurchschnitt bei 74,3 Jahren.

Die ESS liegt unter 10 Punkten. Der mittlere AHI von Polygraphie und Polysomnographie in der Diagnostik liegt unter 30/h, somit zeigt sich maximal eine mittelschwere schlafbezogene Atmungsstörung. Die erfolgte Menge an PSG-Diagnostik lag überwiegend bei 2 Nächten. Polysomnographische Therapienächte waren nur unter der LTOT regelhaft durchgeführt wurden. Bei den anderen Therapieformen wurden insbesondere bei der Empfehlung Lageweste und Schlafhygiene keine Therapienacht unter Polysomnographie durchgeführt.

3.10 Einfluss des Maskentypes auf die erfassten Daten

Tabelle 11: Daten nach Beatmungs-Maskenart bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; PSG – Polysomnographie; PG - Polygraphie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Enttächtigungsindex; Diag. – Diagnose; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala; CPAP – kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck; APAP – automatischer positiver Atemwegsdruck; EPAP – expiratorischer positiver Atemwegsdruck; EEPAP – endexpiratorischer positiver Atemwegsdruck; IPAP – inspiratorischer positiver Atemwegsdruck; PDIFF – Druckdifferenz; max. – maximal; FFM – Full-Face-Maske

Maskentyp:	Maske nasal	Maske FFM
Patientenmenge	547	34
Alter	58,2	69,8
Wartezeit	169,6	145,5
Body-Maß-Index	32,3	31,7
ESS	9,6	10,5
AHI der PSG Diag.	46,4	56,8
AHI der PSG Therapie	7,7	12,2
ODI der PSG Diag.	27,9	39,8
ODI der PSG Therapie	3,6	12,7
Menge an PSG-Diagnostik	1,3	1,1
Menge an PSG Therapie	1,4	1,8
CPAP-Druck	7,6	9,8
APAP-Druck min.	7,1	8,5
Mittlerer Druck APAP	9,1	10,6
APAP-Druck max.	11,2	12,6
EPAP	9,0	7,0
EEPAP min.	6,0	7,3
Mittlerer Druck EEPAP	8,6	9,8
EEPAP max.	11,3	12,2
IPAP	15,4	14,8
PDIFF min.	5,0	6,0
Mittlerer Druck Pdiff	7,5	7,6
PDIFF max.	10,0	9,2

Verglichen werden hier nasale Masken und Mund-Nasen-Masken. Von 581 verordneten Maskentherapieverfahren waren 34 Patienten mit einer Mund-Nasen-Maske primär versorgt. Das mittlere Alter der Patienten mit FFM lag bei 69,8 Jahren, somit 11,6 Jahre über der anderen Gruppe. Der BMI unterscheidet sich nicht wesentlich. Bei der ESS war die FFM versorgte Gruppe die eingeschränktere. Der AHI in der FFM-Gruppe ist ebenfalls bei Diagnostik höher. Auch zeigt sich ein Mehrbedarf bei der Einstellung mit 1,8 Nächten in der FFM-Gruppe. Der mittlere CPAP-Druck liegt 2,2 mbar höher unter FFM. Auch unter APAP-Therapie ist der Mitteldruck 1,5 mbar höher. Unter den BiPAP-Verfahren ist dieser Prozess nicht mehr so ausgeprägt.

3.11 Einfluss des AHI der Diagnostik oder der Therapie aus der PSG auf die erfassten Daten

Zur Prüfung des Einflusses des AHI der diagnostischen Polysomnographie wurden 4 Gruppen gebildet. Der AHI unter 5/h beschreibt Patienten ohne eine nachweisbare Atmungsstörung im Schlaf. Mit einem AHI von 5 – 15/h werden Patienten erfasst, die eine leichte Atmungsstörung im Schlaf haben. Der AHI 15 – 30/h zeigt Patienten mit einer mittelschweren schlafbezogenen Atmungsstörung. Ein AHI über 30/h dokumentiert eine schwere Atmungsstörung im Schlaf. Diese Gruppen werden mit den erfassten Daten verglichen.

Tabelle 12: Daten der Polysomnographie nach AHI bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; PSG – Polysomnographie; PG - Polygraphie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungsindex; Minim. – minimale; SaO₂ – Sauerstoffsättigung; Diag. – Diagnose; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala; CPAP – kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck; APAP – automatischer positiver Atemwegsdruck; EPAP – expiratorischer positiver Atemwegsdruck; EEPAP – endexpiratorischer positiver Atemwegsdruck; IPAP – inspiratorischer positiver Atemwegsdruck; PDIFF – Druckdifferenz; max. – maximal

Daten PSG Diagnostik	AHI unter 5	AHI 5 - 15	AHI 15 - 30	AHI über 30
Patientenmenge	13	42	124	450
Alter	46,5	49,0	55,5	60,1
Body-Maß-Index	27,0	29,2	29,4	33,1
ESS	8,8	9,3	9,1	9,7
AHI der PG	16,5	15,9	21,9	36,3
AHI der PSG Diag.	2,1	10,4	23,3	54,7
AHI der PSG Therapie	1,7	7,1	5,9	8,8
ODI der PG	14,6	14,6	18,1	35,2
ODI der PSG Diag.	0,3	4,0	8,3	34,9
ODI der PSG Therapie	0,3	3,2	2,1	4,8
Minim. SaO ₂ der PG	81,7	80,5	78,9	75,9
Minim. SaO ₂ der PSG Diag.	90,1	86,1	84,2	78,6
Minim. SaO ₂ der PSG Therapie	81,0	87,4	88,4	86,4
Mittlere SaO ₂ der PG	93,5	93,5	92,5	91,6
Mittlere SaO ₂ der PSG Diag.	93,7	93,6	92,6	90,2
Mittlere SaO ₂ der PSG Therapie	95,0	93,6	93,7	92,9
Menge an PSG-Diagnostik	2,0	1,9	1,6	1,2
Menge an PSG Therapie	0,1	0,5	1,1	1,5
CPAP-Druck	7,0	6,5	7,2	8,0
APAP-Druck min.	0,0	5,8	6,2	7,4
Mittlerer Druck APAP	0,0	8,1	8,3	9,4
APAP-Druck max.	0,0	10,4	10,4	11,4
EPAP	0,0	0,0	0,0	8,0
EEPAP min.	0,0	0,0	0,0	6,7
Mittlerer Druck EEPAP	0,0	0,0	0,0	9,2
EEPAP max.	0,0	0,0	0,0	11,8
IPAP	0,0	0,0	0,0	15,1
PDIFF min.	0,0	0,0	0,0	5,6
Mittlerer Druck Pdiff	0,0	0,0	0,0	7,6
PDIFF max.	0,0	0,0	0,0	9,6

Die größte Gruppe von Patienten nach polysomnographischer Diagnostik bildet die mit einem AHI über 30/h mit 450 Patienten, einem Anteil von 71,5% an der Gesamtpopulation. Gefolgt von der mittelschweren SAS mit 124 Patienten (19,7%), der leichten SAS mit 42 Patienten (6,7%) und der ohne SAS mit 13 Patienten (2,1%). Alter und BMI zeigen einen Anstieg der Werte von Gruppe AHI unter 5 bis zur Gruppe AHI über 30. Die minimale SaO₂ in der PG oder PSG und die mittlere SaO₂ in der PG oder PSG zeigen einen Abfall der Werte von Gruppe AHI unter 5 bis zur Gruppe AHI über 30. In der ESS-Spalte sind die höchsten Mittelwerte bei Patienten mit einem AHI zwischen 5-15/h (ESS: 9,3) und über 30/h (ESS 9,7) zu finden. Sehr abweichend zeigt sich der AHI der Polygraphie in der Gruppe AHI unter 5 durch PSG mit einem Unterschied von 14,4/h unter dem Wert der häuslichen Polygraphie. Und in der Gruppe über 30/h zeigt sich ebenfalls ein deutlicher Unterschied von 18,4/h im Mittel über dem Wert der häuslichen Polygraphie. Der Mittelwert des CPAP-Druckes und des mittleren APAP-Druckes zeigen einen Anstieg von der leichten SAS zur schweren SAS.

Tabelle 13: Daten nach Polysomnographie der Therapie nach AHI bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; PSG – Polysomnographie; PG - Polygraphie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungsindex; Minim. – minimale; SaO₂ – Sauerstoffsättigung; Diag. – Diagnose; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala; CPAP – kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck; APAP – automatischer positiver Atemwegsdruck; EPAP – expiratorischer positiver Atemwegsdruck; EEPAP – endexpiratorischer positiver Atemwegsdruck; IPAP – inspiratorischer positiver Atemwegsdruck; PDIFF – Druckdifferenz; max. – maximal

Daten PSG Therapie AHI	AHI Therapie unter 5	AHI Therapie 5 – 15	AHI Therapie 15 – 30	AHI Therapie über 30
Patientenmenge	300	201	59	28
Alter	57,5	59,3	62,3	65,8
ESS	9,4	10,0	10,2	7,7
AHI der PG	32,1	33,4	32,3	37,8
AHI der PSG Diag.	44,0	48,2	49,9	60,0
AHI der PSG Therapie	2,1	8,8	20,8	40,7
ODI der PG	27,6	34,5	36,2	36,9
ODI der PSG Diag.	25,3	30,7	31,4	38,6
ODI der PSG Therapie	1,7	4,5	9,4	17,4
Minim. SaO ₂ der PG	77,7	76,0	73,3	77,8
Minim. SaO ₂ der PSG Diag.	80,7	79,1	79,0	78,7
Minim. SaO ₂ der PSG Therapie	88,2	86,0	84,2	83,1
Mittlere SaO ₂ der PG	92,4	91,2	90,8	92,6
Mittlere SaO ₂ der PSG Diag.	91,2	90,4	90,1	89,4
Mittlere SaO ₂ der PSG Therapie	93,4	92,9	92,8	91,9
CPAP-Druck	7,3	7,8	8,6	8,9
APAP-Druck min.	6,8	7,3	8,0	9,2
Mittlerer Druck APAP	8,9	9,3	9,8	11,1
APAP-Druck max.	11,0	11,4	11,6	13,1
EPAP	8,0	0,0	0,0	0,0
EEPAP min.	6,4	6,6	10,0	0,0
Mittlerer Druck EEPAP	9,0	9,3	11,0	0,0
EEPAP max.	11,6	11,9	12,0	0,0
IPAP	14,5	16,0	0,0	0,0
PDIFF min.	6,5	3,8	9,0	0,0
Mittlerer Druck Pdiff	8,5	5,9	10,5	0,0
PDIFF max.	10,5	8,0	12,0	0,0

Die größte Gruppe von 588 Patienten nach PSG unter Therapie bildet die mit einem AHI unter 5/h mit 300 Patienten, einem Anteil von 51% an der Gesamtpopulation. Gefolgt von einem AHI 5 – 15/h mit 201 Patienten (34,2%), dem AHI 15 - 30/h mit 59 Patienten (10%) und dem AHI über 30/h mit 28 Patienten (4,8%). Das Alter des Patienten steigt mit dem verbliebenden Restbefund unter der eingeleiteten Therapie. Patienten die eine schlechte Kontrolle durch die Therapie mit einem AHI über 30/h hatten, waren weniger Vigilanz

gemindert, der mittlere ESS-Wert lag am niedrigsten bei 7,7. Das schlechteste Ansprechen auf die Therapie war auch mit höherem mittleren CPAP-Druck und mittleren APAP-Druck verbunden. In der Gruppe AHI über 30/h wurde keine primäre Einleitung einer BiPAP-Therapie vorgenommen.

3.12 Einfluss der Häufigkeit PSG zur Diagnostik oder zur Therapie auf die erfassten Daten

Tabelle 14: Daten nach Häufigkeit der Polysomnographie-Diagnostik bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; PSG – Polysomnographie; PG - Polygraphie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungsindex; Minim. – minimale; SaO₂ – Sauerstoffsättigung; Diag. – Diagnose; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala; CPAP – kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck; APAP – automatischer positiver Atemwegsdruck; EPAP – expiratorischer positiver Atemwegsdruck; EEPAP – endexpiratorischer positiver Atemwegsdruck; IPAP – inspiratorischer positiver Atemwegsdruck; PDIFF – Druckdifferenz; max. – maximal

Daten nach Häufigkeit PSG Diagnostik	PSG Diag 1	PSG Diag 2	PSG Diag 3 u. 4
Patientenmenge	433	192	3
Alter	59,7	54,8	64,3
Body-Maß-Index	32,9	29,8	30,3
ESS	9,8	8,9	8,0
AHI der PG	35,8	22,1	20,4
AHI der PSG Diag.	52,7	25,7	27,8
AHI der PSG Therapie	8,4	7,2	10,8
ODI der PG	34,6	19,8	7,0
ODI der PSG Diag.	34,4	9,9	13,1
ODI der PSG Therapie	4,7	2,8	1,3
Minim. SaO ₂ der PG	75,7	79,7	81,7
Minim. SaO ₂ der PSG Diag.	78,6	84,5	86,0
Minim. SaO ₂ der PSG Therapie	86,5	87,7	87,5
Mittlere SaO ₂ der PG	91,7	92,6	95,0
Mittlere SaO ₂ der PSG Diag.	90,3	92,4	93,0
Mittlere SaO ₂ der PSG Therapie	93,0	93,5	94,0
Menge an PSG-Diagnostik	1,0	2,0	3,3
Menge an PSG Therapie	1,5	0,8	0,7
CPAP-Druck	8,1	6,8	7,0
APAP-Druck min.	7,4	6,4	7,0
Mittlerer Druck APAP	9,5	8,4	8,5
APAP-Druck max.	11,5	10,5	10,0
EPAP	8,0	0,0	0,0
EEPAP min.	6,6	8,0	0,0
Mittlerer Druck EEPAP	9,2	10,0	0,0
EEPAP max.	11,8	12,0	0,0
IPAP	15,1	0,0	0,0
PDIFF min.	5,3	8,0	0,0
Mittlerer Druck Pdiff	7,4	9,0	0,0
PDIFF max.	9,5	10,0	0,0

628 von 629 Patienten hatten vor Therapieeinleitung unter Polysomnographie eine diagnostische Polysomnographie zur Erfassung des Schweregrades und zur Abklärung anderer schlafstörender Ursachen. Bei 433 Patienten (68,9%) war nach einer Nacht eine klare Diagnose möglich. Zwei Nächte zur Klärung der Therapienotwendigkeit benötigten 192 Patienten (30,6%). Nur 3 Patienten (0,5%) hatten 3 oder 4 Nächte zur Diagnostik bekommen. Der BMI, die ESS, der AHI der Polygraphie und der Polysomnographie waren am höchsten bei allen Patienten mit einer Diagnostiknacht im Schlaflabor. Das höchste Alter hatten die Patienten, die mehr als zwei Diagnostiknächte benötigten. Patienten die mehr als zwei Nächte Diagnostik bekamen, hatten auch den schlechtesten mittleren AHI-Wert unter Therapie. Patienten mit nur einer Diagnostiknacht hatten häufiger mehrere Therapieeinstellnächte mit Faktor 1,5. Auch lagen der CPAP-Druck und der mittlere APAP-Druck höher als bei den anderen.

Tabelle 15: Daten nach Häufigkeit der Polysomnographie zur Einleitung Therapie bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; PSG – Polysomnographie; PG - Polygraphie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungsindex; Minim. – minimale; SaO₂ – Sauerstoffsättigung; Diag. – Diagnose; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala; CPAP – kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck; APAP – automatischer positiver Atemwegsdruck; EPAP – expiratorischer positiver Atemwegsdruck; EEPAP – endexpiratorischer positiver Atemwegsdruck; IPAP – inspiratorischer positiver Atemwegsdruck; PDIFF – Druckdifferenz; max. – maximal

Daten nach Häufigkeit PSG Therapie	PSG Therapie 0	PSG Therapie 1	PSG Therapie 2	PSG Therapie 3
Patientenmenge	41	367	218	3
Alter	46,5	56,5	63,0	83,7
ESS	8,6	9,5	10,2	5,7
AHI der PG	16,6	28,7	39,6	34,9
AHI der PSG Diag.	10,3	41,0	56,5	54,2
AHI der PSG Therapie	0,0	7,7	8,6	19,7
ODI der PG	15,9	25,8	39,9	35,4
ODI der PSG Diag.	4,9	21,8	39,5	34,1
ODI der PSG Therapie	0,0	3,0	6,0	13,3
Minim. SaO ₂ der PG	79,7	78,2	74,3	68,3
Minim. SaO ₂ der PSG Diag.	88,5	81,3	77,4	82,0
Minim. SaO ₂ der PSG Therapie	0,0	87,7	85,4	84,3
Mittlere SaO ₂ der PG	93,5	92,5	90,9	93,0
Mittlere SaO ₂ der PSG Diag.	93,6	91,6	89,3	91,7
Mittlere SaO ₂ der PSG Therapie	0,0	93,6	92,3	93,7
Menge an PSG-Diagnostik	2,0	1,4	1,0	1,0
Menge an PSG Therapie	0,0	1,0	2,0	3,0
CPAP-Druck	0,0	7,1	8,6	11,5
APAP-Druck min.	0,0	6,8	7,9	10,0
Mittlerer Druck APAP	0,0	8,9	9,9	12,5
APAP-Druck max.	0,0	10,9	11,8	15,0
EPAP	0,0	0,0	8,0	0,0
EEPAP min.	0,0	0,0	6,7	0,0
Mittlerer Druck EEPAP	0,0	0,0	9,2	0,0
EEPAP max.	0,0	0,0	11,8	0,0
IPAP	0,0	0,0	15,1	0,0
PDIFF min.	0,0	0,0	5,6	0,0
Mittlerer Druck Pdiff	0,0	0,0	7,6	0,0
PDIFF max.	0,0	0,0	9,6	0,0

367 Patienten (58,3%) konnten mit einer Polysomnographie-Nacht auf eine Therapie eingestellt werden. 218 Patienten (34,7%) benötigten 2 Nächte. 3 Patienten (0,5%) konnten erst nach 3 Nächten mit einer Therapieeinstellung das Labor verlassen. 41 Patienten (6,5%) bekamen keine Polysomnographie zur Therapieeinleitung. Mit dem zunehmenden Alter stieg die Notwendigkeit einer häufigeren Polysomnographie-Nacht zur Therapieeinstellung. Die ESS war mit 5,7 am niedrigsten in der Gruppe mit 3 Therapienächten. Eine BiPAP-Therapieeinleitung benötigte in der Regel 2 Therapienächte.

Der CPAP-Druck und der mittlere APAP-Druck stieg mit der Anzahl der Therapienächte. Grundsätzlich hatte die Gruppe ohne Therapienächte zwei PSG-Nächte zur Diagnostik.

3.13 Einfluss der Hauptdiagnose nach PSG

Tabelle 16: Daten der Polysomnographie nach Hauptdiagnose bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; PSG – Polysomnographie; PG - Polygraphie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Enttächtigungsindex; Minim. – minimale; SaO2 – Sauerstoffsättigung; Diag. – Diagnose; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala; CPAP – kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck; APAP – automatischer positiver Atemwegsdruck; EPAP – expiratorischer positiver Atemwegsdruck; EEPAP – endexpiratorischer positiver Atemwegsdruck; IPAP – inspiratorischer positiver Atemwegsdruck; PDIFF – Druckdifferenz; max. – maximal; HD – Hauptdiagnose; G47.31 – OSAS; G47.30 - zentrale Schlafapnoe; G47.32 – Hypoventilationssyndrom; R06.3 – Cheyne-Stokes-Atmung; SAS – schlafbezogene Atmungsstörung

Daten nach der Hauptdiagnose nach PSG	HD G47.31	HD G47.31, G47.30	HD G47.31, G47.32	HD G47.31, R06.3	HD G47.32	R06.3	HD keine SAS	G47.32HD G47.31, gesamte	R06.3HD G47.31, gesamte
Patientenmenge	600	9	3	4	4	6	3	7	10
Alter	57,8	71,0	63,3	73,0	53,3	78,0	48,3	57,6	76,0
Wartezeit	169,1	122,2	140,0	146,5	82,3	235,8	91,3	107,0	200,1
Körpergröße	172,1	175,7	168,0	175,3	171,0	173,5	173,0	169,7	174,2
Körpergewicht	94,4	90,9	106,0	104,3	134,2	93,0	79,7	122,1	97,5
Body-Maß-Index	31,9	29,5	37,8	33,9	46,4	30,8	26,6	42,7	32,1
ESS	9,5	11,4	10,7	10,5	10,3	4,2	8,3	10,4	7,0
AHI der PG	31,6	47,2	22,1	42,5	32,8	29,4	5,4	28,2	34,6
AHI der PSG Diag.	44,2	60,3	36,3	53,1	56,0	59,5	2,7	47,6	56,9
AHI der PSG Therapie	8,0	9,5	5,5	5,5	9,6	17,8	0,0	7,9	12,9
ODI der PG	30,0	38,9	29,3	42,0	39,1	33,0	3,3	34,2	37,0
ODI der PSG Diag.	26,5	40,6	17,2	52,4	40,1	37,8	0,6	30,3	43,7
ODI der PSG Therapie	3,8	15,4	1,6	4,4	11,3	13,3	0,0	7,1	9,7
Minim. SaO2 der PG	76,9	77,1	60,0	80,3	64,5	86,3	86,3	62,6	83,9
Minim. SaO2 der PSG Diag.	80,5	80,6	70,7	78,8	67,3	81,3	91,7	68,7	80,3
Minim. SaO2 der PSG Therapie	87,1	79,2	80,7	87,3	77,0	84,2	0,0	78,6	85,4
Mittlere SaO2 der PG	92,1	89,8	87,0	91,0	84,3	93,0	94,7	85,7	92,2
Mittlere SaO2 der PSG Diag.	91,0	89,0	85,7	89,8	82,8	91,8	94,3	84,0	91,0
Mittlere SaO2 der PSG Therapie	93,2	91,1	88,0	93,3	88,0	92,8	0,0	88,0	93,0
Menge an PSG-Diagnostik	1,3	1,2	1,3	1,0	1,0	1,0	2,0	1,1	1,0
Menge an PSG Therapie	1,3	1,9	1,7	1,8	2,0	1,8	0,0	1,9	1,8
Zusätzlich O2-Gabe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CPAP-Druck	7,7	7,0	9,5	0,0	10,0	8,0	0,0	9,7	8,0
APAP-Druck min.	7,1	9,0	0,0	7,0	10,0	0,0	0,0	10,0	7,0
Mittlere Druck APAP	9,2	10,0	0,0	9,5	11,0	0,0	0,0	11,0	9,5

APAP-Druck max.	11,2	11,0	0,0	12,0	12,0	0,0	0,0	12,0	12,0
EPAP	0,0	7,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0
EEPAP min.	6,0	8,0	0,0	6,0	6,0	6,5	0,0	6,0	6,3
Mittlere Druck EEPAP	8,9	10,3	0,0	8,8	9,0	8,6	0,0	9,0	8,7
EEPAP max.	11,8	12,6	0,0	11,7	12,0	10,8	0,0	12,0	11,1
IPAP	16,0	11,0	13,0	16,0	0,0	15,8	0,0	13,0	15,9
PDIFF min.	4,7	5,8	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	7,0	0,0
Mittlere Druck Pdiff	6,7	7,7	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0	9,5	0,0
PDIFF max.	8,7	9,6	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	12,0	0,0

Bei 600 Patienten (95,4%) von 629 war die Hauptdiagnose eine Obstruktive Schlafapnoe. 9 Patienten (1,4%) zeigten eine Obstruktive und eine Zentrale Schlafapnoe. 3 Patienten (0,5%) hatten eine Kombination aus Obstruktiver Schlafapnoe und Hypoventilationssyndrom. 4 Patienten (0,6%) hatten eine Obstruktive Schlafapnoe und eine Cheyne-Stokes-Atmung. Weitere 4 Patienten (0,6%) wiesen ein alleiniges Hypoventilationssyndrom auf. 6 Patienten (1%) hatten eine alleinige Cheyne-Stokes-Atmung als Hauptdiagnose. Bei 3 Patienten (0,5%) konnte eine schlafbezogene Atmungsstörung als Hauptdiagnose ausgeschlossen werden. Patienten mit dem höchsten Alter hatten in der Regel eine zentrale Atmungsstörung, entweder allein oder parallel zur OSAS. Patienten mit einer Cheyne-Stokes-Atmung waren die Ältesten mit einem mittleren Alter von 78 Jahren. Gefolgt von Patienten mit der Kombination Cheyne-Stokes-Atmung und OSAS im mittleren Alter 73 Jahre und Zentrale SAS mit OSAS mit einem mittleren Alter von 71 Jahren. Die jüngste Gruppe mit 48,3 Jahren war die, die keine SAS aufgewiesen hatte. Der BMI war am höchsten, wenn ein Hypoventilationssyndrom vorlag und am niedrigsten, wenn eine SAS ausgeschlossen wurde. Der diagnostische AHI der Polysomnographie war am höchsten, wenn eine zentrale Atmungsstörung Bestandteil der Hauptdiagnose war. Mit dem Ausschluss einer SAS war der diagnostische AHI der Polysomnographie am niedrigsten mit 2,7/h. Zwei Nächte zur Therapieeinleitung waren bei der Gruppe mit der Hauptdiagnose Hypoventilationssyndrom immer vorgenommen worden. Bei Patienten mit einer Zentralen Atmungsstörung in der Hauptdiagnose waren 1,8 bis 1,9 Einstellnächte notwendig.

3.14 Einfluss des BMI auf die erfassten Werte

Tabelle 17: Daten nach Body-Maß-Index bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; BMI – Body-Maß-Index; PSG – Polysomnographie; PG - Polygraphie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungsindex; Minim. – minimale; SaO2 – Sauerstoffsättigung; Diag. – Diagnose; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala; CPAP – kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck; APAP – automatischer positiver Atemwegsdruck; EPAP – expiratorischer positiver Atemwegsdruck; EEPAP – endexpiratorischer positiver Atemwegsdruck; IPAP – inspiratorischer positiver Atemwegsdruck; PDIFF – Druckdifferenz; max. – maximal

Daten nach BMI	BMI unter 25	BMI 25 - 30	BMI 30 - 35	BMI 35 - 40	BMI über 40
Patientenmenge	70	191	210	94	63
Alter	58,6	57,0	59,1	60,6	54,8
Body-Maß-Index	23,0	27,7	32,4	37,1	45,8
ESS	9,2	9,6	9,0	9,8	11,0
AHI der PG	25,5	28,5	32,2	37,0	39,2
AHI der PSG Diag.	28,8	37,2	46,8	52,0	64,9
AHI der PSG Therapie	7,4	6,0	9,3	9,5	8,9
ODI der PG	20,4	24,9	30,4	36,0	47,8
ODI der PSG Diag.	11,8	19,4	28,9	34,4	48,1
ODI der PSG Therapie	2,8	2,5	4,4	5,6	7,3
Minim. SaO2 der PG	78,6	78,3	77,4	76,2	70,6
Minim. SaO2 der PSG Diag.	84,9	83,2	80,0	77,5	72,9
Minim. SaO2 der PSG Therapie	89,1	88,1	86,9	85,5	83,1
Mittlere SaO2 der PG	92,9	92,7	91,9	91,4	90,0
Mittlere SaO2 der PSG Diag.	93,1	92,2	90,7	89,8	87,2
Mittlere SaO2 der PSG Therapie	94,4	93,9	92,9	92,5	91,2
Menge an PSG-Diagnostik	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1
Menge an PSG Therapie	1,1	1,2	1,3	1,5	1,5
CPAP-Druck	7,3	7,3	7,9	8,3	8,1
APAP-Druck min.	6,5	6,6	7,1	7,6	9,0
Mittlere Druck APAP	8,6	8,6	9,2	9,5	10,9
APAP-Druck max.	10,7	10,6	11,3	11,5	12,8
EPAP	7,0	0,0	0,0	9,0	0,0
EEPAP min.	0,0	6,3	7,8	6,0	6,3
Mittlere Druck EEPAP	0,0	8,8	9,9	8,8	9,5
EEPAP max.	0,0	11,2	12,0	11,7	12,7
IPAP	11,0	15,8	16,0	15,3	0,0
PDIFF min.	0,0	3,5	6,3	0,0	6,0
Mittlere Druck Pdiff	0,0	5,3	8,1	0,0	8,3
PDIFF max.	0,0	7,0	10,0	0,0	10,7

Die größte Gruppe von 628 erfassten Patienten, geordnet nach BMI, war die zwischen 30 und 35 kg/m² und ist eine Adipositas Grad I mit 210 Patienten (33,4%). Den zweiten Rang haben Patienten mit der Definition Übergewicht mit einem BMI zwischen 25 und 30 kg/m² mit 191 Patienten (30,4%). Danach folgt die Adipositas Grad II mit einem BMI zwischen 35 und 40 kg/m² mit 94 Patienten (15%). 70 Patienten (11,2%) hatten kein Übergewicht. 63 Patienten (10%) hatten einen BMI über 40 kg/m² und damit eine Adipositas Grad III. Die größte Einschränkung der Vigilanz hatte die Gruppe mit einem BMI über 40 kg/m² mit einer ESS von 11 im Mittel. Der diagnostische AHI der Polygraphie und der Polysomnographie steigt mit zunehmendem Gewicht stetig an. Die minimale SaO₂ und die mittlere SaO₂ sind mit zunehmendem BMI zunehmend schlechter. Der mittlere CPAP-Druck und der APAP-Druck im Mittel steigen mit dem BMI.

3.15 Einfluss des Alters auf die erfassten Daten

Tabelle 18: Daten nach Altersgruppen bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; PSG – Polysomnographie; PG - Polygraphie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungsindex; Minim. – minimale; SaO₂ – Sauerstoffsättigung; Diag. – Diagnose; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala; CPAP – kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck; APAP – automatischer positiver Atemwegsdruck; EPAP – expiratorischer positiver Atemwegsdruck; EEPAP – endexpiratorischer positiver Atemwegsdruck; IPAP – inspiratorischer positiver Atemwegsdruck; PDIFF – Druckdifferenz; max. – maximal

Daten nach Altersklassen	Alter unter 30	Alter 30 - 60	Alter über 60
Patientenmenge	12	329	288
Alter	26,3	49,6	69,4
Wartezeit	141,8	163,4	174,1
Body-Maß-Index	34,1	32,1	31,8
ESS	10,6	10,1	9,2
AHI der PG	20,0	29,8	34,4
AHI der PSG Diag.	30,4	42,1	47,7
AHI der PSG Therapie	4,4	7,2	9,2
ODI der PG	19,7	28,5	32,5
ODI der PSG Diag.	18,6	24,9	29,5
ODI der PSG Therapie	3,6	3,2	5,2
Minim. SaO ₂ der PG	78,1	77,5	76,1
Minim. SaO ₂ der PSG Diag.	85,8	81,2	79,3
Minim. SaO ₂ der PSG Therapie	87,4	87,5	86,1
Mittlere SaO ₂ der PG	93,5	92,3	91,5
Mittlere SaO ₂ der PSG Diag.	92,7	91,5	90,2
Mittlere SaO ₂ der PSG Therapie	94,3	93,6	92,6
Menge an PSG-Diagnostik	1,5	1,4	1,2
Menge an PSG Therapie	0,9	1,1	1,5
Zusätzlich O ₂ -Gabe	0,0	0,0	0,0
CPAP-Druck	8,5	7,5	7,9
APAP-Druck min.	7,0	7,0	7,4
Mittlere Druck APAP	8,8	9,1	9,4
APAP-Druck max.	10,7	11,2	11,4
EPAP	0,0	7,0	9,0
EEPAP min.	0,0	6,5	6,7
Mittlere Druck EEPAP	0,0	9,8	9,2
EEPAP max.	0,0	13,0	11,6
IPAP	0,0	11,0	15,6
PDIFF min.	0,0	5,5	5,6
Mittlere Druck Pdiff	0,0	7,8	8,5
PDIFF max.	0,0	10,0	11,4

Das Alter wurde in drei Gruppen aufgeteilt. Die Altersgruppe bis 30 Jahre. Die Altersgruppe zwischen 30 und 60 Jahre und eine Gruppe über 60 Jahre. Die größte Patientenmenge findet sich in der Gruppe zwischen 30 und 60 Jahren mit 329 Patienten (52,3%). Die zweitgrößte Gruppe ist mit 288 Patienten (45,8%) die mit einem Alter über 60 Jahren. Die kleinste Gruppe ist mit 12 Patienten (1,9%) die unter 30 Jahren. Der

mittlere BMI war in der Gruppe der unter 30jährigen mit 34,1 kg/m² der Höchste. Gefolgt von der Gruppe 30 bis 60 Jahre und mit dem geringsten BMI in der Gruppe über 60 Jahre. Die Höhe der Vigilanz Einschränkung nimmt mit dem ESS mit zunehmendem Alter ab. Der diagnostische AHI der Polygraphie und Polysomnographie steigt mit zunehmendem Alter deutlich an. Die Einstellbarkeit der Therapie war in der Gruppe unter 30 Jahren am besten mit einem AHI unter Therapie bei 4,4/h. Eine Beatmungstherapie mittels BiPAP-Therapie wurde in der Gruppe unter 30 Jahren nicht notwendig.

3.16 Einfluss des Geschlechtes auf die erfassten Daten

Tabelle 19: Daten nach Geschlecht bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; PSG – Polysomnographie; PG - Polygraphie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungsindex; Minim. – minimale; SaO2 – Sauerstoffsättigung; Diag. – Diagnose; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala; CPAP – kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck; APAP – automatischer positiver Atemwegsdruck; EPAP – expiratorischer positiver Atemwegsdruck; EEPAP – endexpiratorischer positiver Atemwegsdruck; IPAP – inspiratorischer positiver Atemwegsdruck; PDIFF – Druckdifferenz; max. – maximal

Daten nach Geschlecht	Gesamte Daten	Männlich	Weiblich
Patientenmenge	629	454	175
Alter	58,2	57,2	60,9
Wartezeit	167,9	164,6	176,4
Körpergröße	172,1	175,8	162,7
Körpergewicht	94,7	98,0	86,1
Body-Maß-Index	32,0	31,7	32,6
ESS	9,5	9,7	9,0
AHI der PG	31,7	33,2	27,8
AHI der PSG Diag.	44,4	46,6	38,8
AHI der PSG Therapie	8,1	9,0	5,8
ODI der PG	30,2	32,0	25,4
ODI der PSG Diag.	26,9	29,5	20,1
ODI der PSG Therapie	4,2	4,6	3,0
Minim. SaO2 der PG	76,9	76,8	77,1
Minim. SaO2 der PSG Diag.	80,4	80,3	80,9
Minim. SaO2 der PSG Therapie	86,8	86,7	87,2
Mittlere SaO2 der PG	92,0	91,8	92,3
Mittlere SaO2 der PSG Diag.	90,9	90,8	91,2
Mittlere SaO2 der PSG Therapie	93,1	93,1	93,2
Menge an PSG-Diagnostik	1,3	1,3	1,4
Menge an PSG Therapie	1,3	1,3	1,3
CPAP-Druck	7,7	7,9	7,3
APAP-Druck min.	7,2	7,2	6,9
Mittlere Druck APAP	9,2	9,3	7,9
APAP-Druck max.	11,2	11,3	8,9
EPAP	8,0	8,0	0,0
EEPAP min.	6,7	6,9	6,0
Mittlere Druck EEPAP	9,2	9,3	8,8
EEPAP max.	11,8	11,8	11,7
IPAP	15,1	15,0	16,0
PDIFF min.	5,6	5,1	7,0
Mittlere Druck Pdiff	7,6	7,0	9,5
PDIFF max.	9,6	8,9	12,0

Die größte Gruppe nach Geschlecht ist die der männlichen Patienten mit 454 Patienten (72,2%). Weibliche Patienten sind mit einer Menge von 175 Patientinnen (27,8%) vertreten. Die weiblichen Patienten waren im Mittel mit 60,9 Jahren die älteren Patienten. Die Männer waren im Mittel 3,7 Jahre jünger. Der BMI war bei den Frauen mit 32,6 kg/m² größer als bei den Männern mit 31,7 kg/m². Der AHI der Diagnostik unter Polygraphie und

Polysomnographie war bei den männlichen Patienten höher als bei den weiblichen. Der AHI unter Therapie war bei den weiblichen Patienten geringer als bei den männlichen. Auch der mittlere CPAP-Druck (Differenz 0,6 mbar) und der mittlere APAP-Druckbereich (Differenz 1,4 mbar) waren kleiner als bei den männlichen Patienten.

3.17 Einfluss des Versichertenstatus auf die erfassten Daten

Tabelle 20: Daten nach Zuordnung der Krankenversicherung, gesetzlich oder privat bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; PSG – Polysomnographie; PG - Polygraphie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungsindex; Minim. – minimale; SaO2 – Sauerstoffsättigung; Diag. – Diagnose; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala; CPAP – kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck; APAP – automatischer positiver Atemwegsdruck; EPAP – expiratorischer positiver Atemwegsdruck; EEPAP – endexpiratorischer positiver Atemwegsdruck; IPAP – inspiratorischer positiver Atemwegsdruck; PDIFF – Druckdifferenz; max. – maximal

Daten nach Versichertenstatus	Gesamte Daten	GKV	PKV
Patientenmenge	629	527	102
Alter	58,2	57,7	60,5
Wartezeit	167,9	189,0	59,0
Body-Maß-Index	32,0	32,4	29,6
ESS	9,5	9,9	9,9
AHI der PG	31,7	31,7	31,8
AHI der PSG Diag.	44,4	45,2	40,4
AHI der PSG Therapie	8,1	8,2	7,7
ODI der PG	30,2	30,1	30,8
ODI der PSG Diag.	26,9	27,6	23,3
ODI der PSG Therapie	4,2	4,3	3,3
Minim. SaO2 der PG	76,9	77,1	76,0
Minim. SaO2 der PSG Diag.	80,4	80,2	81,7
Minim. SaO2 der PSG Therapie	86,8	86,6	87,8
Mittlere SaO2 der PG	92,0	92,0	91,8
Mittlere SaO2 der PSG Diag.	90,9	90,9	91,2
Mittlere SaO2 der PSG Therapie	93,1	93,1	93,4
Menge an PSG-Diagnostik	1,3	1,3	1,4
Menge an PSG Therapie	1,3	1,3	1,5
CPAP-Druck	7,7	7,7	8,1
APAP-Druck min.	7,2	7,2	6,9
Mittlere Druck APAP	9,2	9,3	7,5
APAP-Druck max.	11,2	11,3	11,0
EPAP	8,0	8,0	0,0
EEPAP min.	6,7	6,8	6,0
Mittlere Druck EEPAP	9,2	9,3	8,5
EEPAP max.	11,8	11,8	11,0
IPAP	15,1	15,0	16,0
PDIFF min.	5,6	5,6	0,0
Mittlere Druck Pdiff	7,6	7,6	0,0
PDIFF max.	9,6	9,6	0,0

In der Population sind 527 Patienten (83,8%) bei der gesetzlichen Krankenversicherung versichert. 102 Patienten (16,2%) waren mit einer privaten Krankenversicherung in der Versorgung. Die Privatversicherten waren die Gruppe mit dem höheren mittleren Alter, mit 60,5 Jahren. Die mittlere Wartezeit zwischen Polygraphie und Polysomnographie lag bei

der Gruppe der Privatversicherten bei 59 Tagen deutlich unter dem der gesetzlich Versicherten mit 189 Tagen. Die gesetzlich Versicherten hatten einen leicht höheren BMI gegenüber den Privatversicherten mit einem Unterschied von 2,8 kg/m². Die Vigilanz Einschränkung durch ESS unterschied sich in beiden Gruppen nicht. Der mittlere AHI aus der Polygraphie unterschied sich kaum, die Differenz lag bei 0,1/h. In der diagnostischen Polysomnographie hatten die gesetzlich Versicherten einen höheren Wert. Die Menge an polysomnographischer Diagnostik und die der Therapieeinleitung unter Polysomnographie sind leicht erhöht bei den Privatversicherten mit einem Faktor 0,1 in der Diagnostik und 0,2 in der Therapie.

3.18 Einfluss der Wartezeit zwischen PG zur PSG auf die erfassten Daten

Tabelle 21: Daten nach Wartezeit zwischen Polygraphie und Polysomnographie bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; PSG – Polysomnographie; PG - Polygraphie; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ODI – Entsättigungsindex; Minim. – minimale; SaO2 – Sauerstoffsättigung; Diag. – Diagnose; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala; CPAP – kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck; APAP – automatischer positiver Atemwegsdruck; EPAP – expiratorischer positiver Atemwegsdruck; EEPAP – endexpiratorischer positiver Atemwegsdruck; IPAP – inspiratorischer positiver Atemwegsdruck; PDIFF – Druckdifferenz; max. – maximal; d – Tag; J - Jahr

Daten der Wartezeit PG bis PSG	Wartezeit unter 30 d	Wartezeit 30 bis 90 d	Wartezeit 90 bis 180 d	Wartezeit 180 d bis 1 J	Wartezeit 1 J bis 1,5 J	Wartezeit über 1,5 J
Patientenmenge	74	148	82	295	24	6
Alter	56,1	57,5	58,9	59,0	56,0	64,2
Wartezeit	19,7	51,9	147,0	231,3	459,3	857,7
Body-Maß-Index	31,5	31,5	31,7	32,3	32,5	33,6
ESS	10,8	9,5	10,2	9,0	10,5	6,0
AHI der PG	34,9	38,0	30,0	29,1	22,2	28,9
AHI der PSG Diag.	42,7	49,4	45,2	42,0	43,7	54,3
AHI der PSG Therapie	8,8	7,6	7,4	8,2	9,8	11,7
ODI der PG	36,6	35,3	29,6	26,0	30,4	33,8
ODI der PSG Diag.	28,9	32,3	26,3	23,7	27,2	32,4
ODI der PSG Therapie	5,3	3,8	3,5	4,2	4,1	8,1
Minim. SaO2 der PG	72,2	75,7	77,7	78,4	77,9	78,0
Minim. SaO2 der PSG Diag.	79,9	80,2	80,6	80,9	78,7	76,0
Minim. SaO2 der PSG Therapie	85,1	87,5	87,5	86,8	86,2	82,7
Mittlere SaO2 der PG	90,6	91,5	92,1	92,4	92,6	92,8
Mittlere SaO2 der PSG Diag.	90,0	90,4	91,3	91,4	90,7	90,2
Mittlere SaO2 der PSG Therapie	92,4	93,2	93,4	93,2	93,0	91,7
Menge an PSG-Diagnostik	1,3	1,3	1,2	1,4	1,3	1,2
Menge an PSG Therapie	1,2	1,5	1,4	1,2	1,1	1,5
CPAP-Druck	7,5	8,1	7,8	7,5	8,2	8,5
APAP-Druck min.	7,5	7,3	7,0	7,0	7,5	7,0
Mittlere Druck APAP	9,6	9,3	9,1	9,0	9,6	9,0
APAP-Druck max.	11,8	11,3	11,1	11,0	11,6	11,0
EPAP	9,0	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0
EEPAP min.	10,0	6,6	7,0	6,4	0,0	0,0
Mittlere Druck EEPAP	11,0	9,5	9,5	8,9	0,0	0,0
EEPAP max.	12,0	12,4	12,0	11,4	0,0	0,0
IPAP	13,0	16,0	11,0	15,8	0,0	0,0
PDIFF min.	9,0	4,5	3,0	5,8	0,0	0,0
Mittlere Druck Pdiff	10,5	6,3	6,5	7,7	0,0	0,0
PDIFF max.	12,0	8,0	10,0	9,6	0,0	0,0

Die Einteilung der 6 Gruppen in der Wartezeit wurde unter Punkt 3.3 beschrieben. Der höchste mittlere Wert der ESS mit 10,8 war in der Gruppe mit einer Wartezeit unter 30 Tagen zu verzeichnen. Die schlechtesten mittleren Werte in der Polygraphie fanden sich in der Gruppe mit einer Wartezeit 30 Tage bis und 90 Tage mit AHI von 38/h und in der Gruppe unter 30 Tagen mit einem AHI von 34,9/h. Wenn eine Beatmungstherapie durch BiPAP-Verfahren notwendig wurde, ist die Wartezeit nie über ein Jahr hinausgegangen. Die ältesten Patienten fanden sich in der Gruppe mit einer Wartezeit über 1,5 Jahre.

3.19 Nebendiagnosen bei Vorstellung PSG

Insgesamt wurden 2651 relevante Nebendiagnosen erfasst, die eine Diagnostik oder die Therapieentscheidung beeinflussen können. Die Diagnosen wurden mittels ICD-10 Schlüssel erfasst. Die nachfolgende Grafik zeigt die Häufigkeiten einer Nebendiagnose-Gruppe in der ICD-10-Systematik.

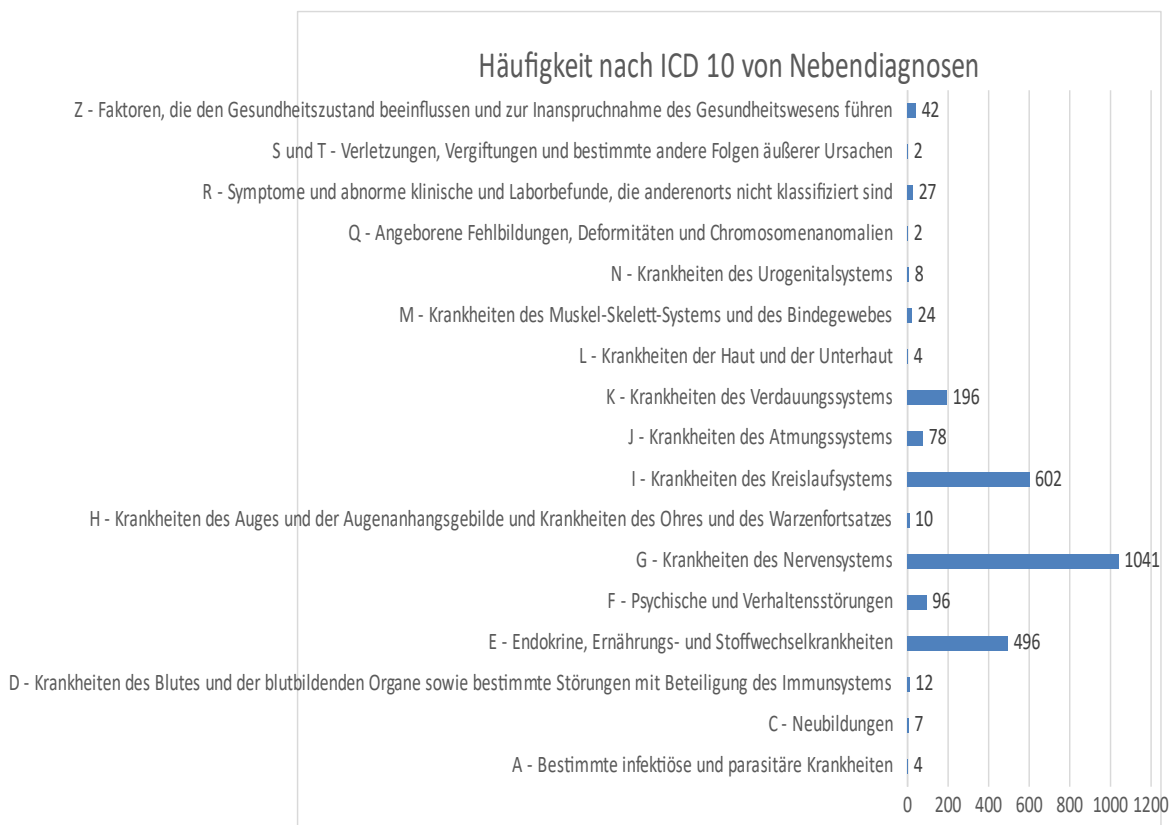


Abbildung 11: Häufigkeit der Nebendiagnosen nach ICD-10-Systematik bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; ICD - Internationale Klassifikation der Krankheiten

Die häufigsten Nebendiagnosen stammen aus dem Bereich der Krankheiten des Nervensystems mit 1041 erfassten Nebendiagnosen, dies sind 39,3% aller Nebendiagnosen. Die zweithäufigste Gruppe ist die der Krankheiten des Kreislaufsystems mit 602 erfassten Nebendiagnosen, ein Anteil von 22,7% der Gesamtmenge. Diese wird gefolgt von den Endokrinen-, Ernährungs- und Stoffwechselkrankheiten mit 496 Nebendiagnosen (18,7%). Die viertgrößte Gruppe ist mit 196 Nebendiagnosen die der Krankheiten des Verdauungssystems mit 7,4% der Gesamtmenge. 0,3% der Nebendiagnosen waren Diagnosen von bösartigen Neubildungen mit einer Menge von 7 Diagnosen.

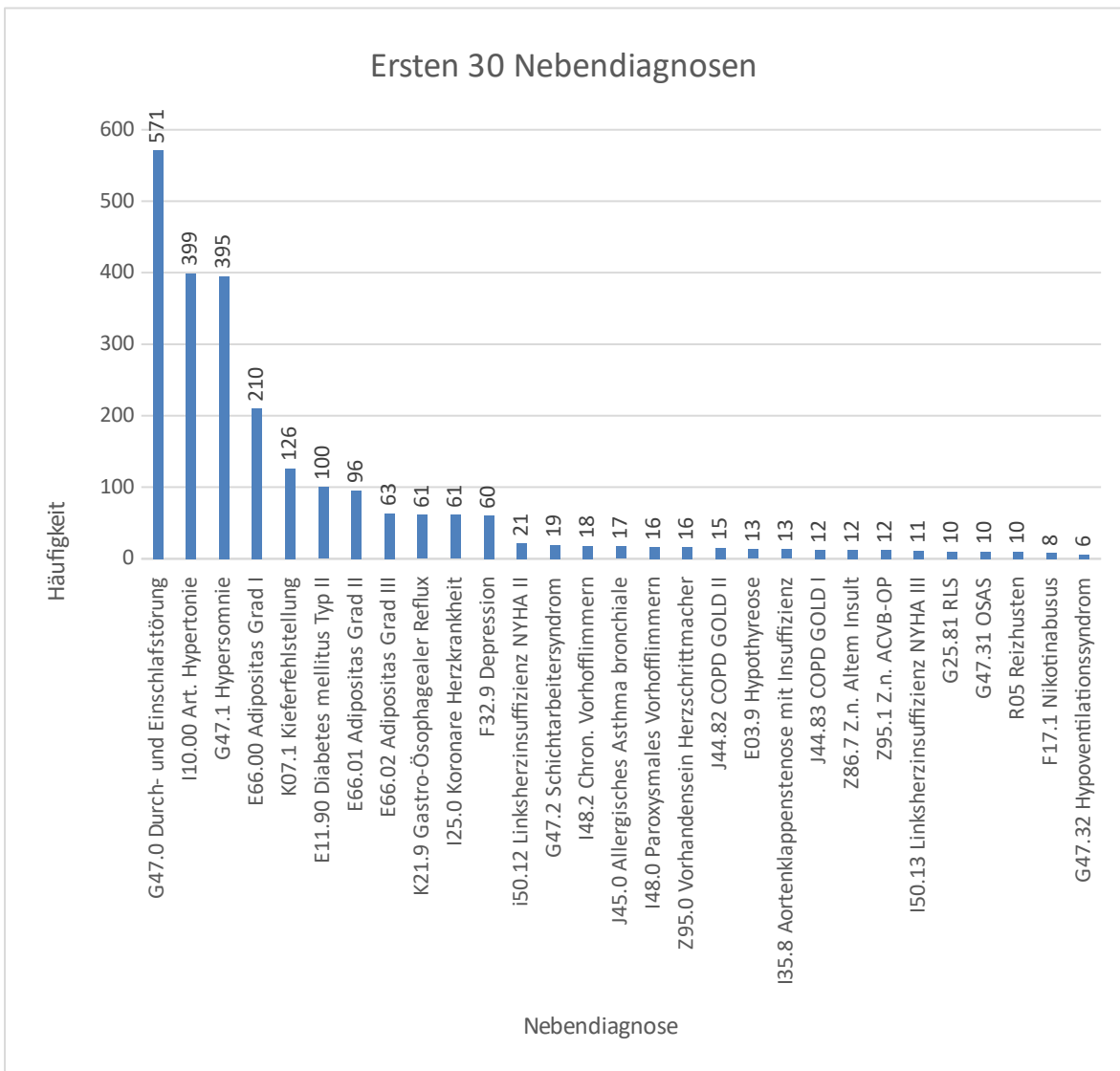


Abbildung 12: Häufigkeit der ersten 30 Nebendiagnosen bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; COPD – Chronisch obstruktive Bronchitis; ACVB – Koronarer Bypass; RLS – Restless legs; OSAS – Obstruktive Schlafapnoe

Wenn man die häufigsten 30 Nebendiagnosen nach ICD-10-Klassifikation betrachtet, ist die häufigste Diagnose die G47.0 Ein- und Durchschlafstörungen mit 571 erfassten Diagnosen (21,5% der Gesamtmenge). Gefolgt wird diese von der I10.00 der Arteriellen Hypertonie mit 399 erfassten Diagnosen (15% der Gesamtmenge). An dritter Stelle findet sich die G47.1 die Hypersomnie mit 395 erfassten Diagnosen (14,9%). Den vierten Platz belegt die E66.00 die Adipositas Grad I mit 210 erfassten Diagnosen (7,9%). Danach findet sich die K07.1 – Kieferfehlstellungen mit 126 erfassten Diagnosen (4,8%). 100 erfasste Diagnosen (3,8%) betreffen die E11.90 den Diabetes mellitus Typ II. Danach folgen die Adipositas Grad II (3,6%), die Adipositas Grad III (2,4%), der Gastroösophageale Reflux

(2,3%), die Koronare Herzerkrankung (2,3%), die Depression (2,2%), die Linksherzinsuffizienz NYHA II (0,8%), das Hypoventilationssyndrom (0,7%), das chronische Vorhofflimmern (0,7%) und weitere Diagnosen mit geringerer Häufigkeit unter 0,7% Anteil der Gesamtmenge.

Tabelle 22: 25 häufigsten Nebendiagnosen mit Anteil an der Gesamtpatientenmenge bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; ND – Nebendiagnose; E03.9 – Hypothyreose; E11.90 - Diabetes mellitus Typ II; E66.00 - Adipositas Grad I; E66.01 - Adipositas Grad II; E66.02 - Adipositas Grad III; F32.9 – Depression; G47.0 - Ein- und Durchschlafstörungen; G47.1 – Hypersomnie; G47.2 – Schichtarbeitersyndrom; I10.00 - Arterielle Hypertonie; I25.0 - Koronare Herzkrankheit; I35.8 – Aortenklappensklerose; I48.0 - Paroxysmales Vorhofflimmern; I48.2 - Chronisches Vorhofflimmern; I50.12 - Linksherzinsuffizienz NYHA II; I50.13 - Linksherzinsuffizienz NYHA III; J44.82 - COPD, GOLD II; J44.83 - COPD, GOLD I; J45.0 - Allergisches Asthma bronchiale; K07.1 – Kieferfehlstellung; K21.9 - Gastroösophagealer Reflux; R05 – Reizhusten; Z86.7 - Z.n. Schlaganfall ohne Residuen; Z95.0 - Vorhandensein eines Herzschrittmachers; Z95.1 - Z.n. koronarer Bypass-Operation

Rang	Gesamtkollektiv	Menge:	629
	ND	Anzahl	Anteil
1	G47.0	571	0,91
2	I10.00	399	0,63
3	G47.1	395	0,63
4	E66.00	210	0,33
5	K07.1	126	0,2
6	E11.90	100	0,16
7	E66.01	96	0,15
8	E66.02	63	0,1
9	I25.0	61	0,1
10	K21.9	61	0,1
11	F32.9	60	0,1
12	I50.12	21	0,03
13	G47.2	19	0,03
14	I48.2	18	0,03
15	J45.0	17	0,03
16	I48.0	16	0,03
17	Z95.0	16	0,03
18	J44.82	15	0,02
19	E03.9	13	0,02
20	I35.8	13	0,02
21	J44.83	12	0,02
22	Z86.7	12	0,02
23	Z95.1	12	0,02
24	I50.13	11	0,02
25	R05	10	0,02

Unter Betrachtung der Gesamtpatientenmenge zeigt sich als häufigste Diagnose die G47.0 Ein- und Durchschlafstörungen mit 91% Anteil. An zweiter Stelle steht die arterielle Hypertonie mit 63% Anteil unter den Patienten. Gefolgt von der G47.1 der Hypersomnie mit 63%, der Adipositas Grad I, E66.00 mit 33%, einer Kieferfehlage K07.1 mit 20%

Anteil, dem Diabetes mellitus Typ II, E11.90 mit 16% Anteil, der Adipositas Grad II, E66.01 mit 15%, der Adipositas Grad III, E66.02 mit 10%, der KHK, I25.0 mit 10%, dem Gastroösophagealem Reflux, K21.9 mit 10%, der Depression, F32.9 mit 10% Anteil. Summiert man die Nebendiagnosen des Vorhofflimmerns I48.0 und I48.2, ist der Anteil 6%, die der Herzinsuffizienz I50.12 und I50.13 und die der COPD J44.82 und J44.83 mit jeweils 5% Anteil der Patienten. Würde man die Adipositas E66.00 bis E66.02 als Gesamtmenge betrachten, ist Ihr Anteil 58% an der Patientenmenge. Und käme so an Rang 4 der Nebendiagnosen.

3.20 Nebendiagnosen Häufigkeiten nach Gruppen

Tabelle 23: Nebendiagnosen Häufigkeiten nach Gruppen bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; ND – Nebendiagnosen; GKV – gesetzliche Krankenversicherung; PKV – private Krankenversicherung; BMI – Body-Maß-Index; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala

	Menge an ND	Menge Patient	Menge an ND in der Gruppe	Anteil an ND gesamt
Nebendiagnosen gesamt	2651	629	4,21	1
Nebendiagnosen GKV	2276	527	4,32	0,86
Nebendiagnosen PKV	375	102	3,68	0,14
Nebendiagnosen männlich	1849	454	4,07	0,7
Nebendiagnosen weiblich	802	175	4,58	0,3
Nebendiagnosen Alter unter 30	33	12	2,75	0,01
Nebendiagnosen Alter zwischen 30 und 60	1266	329	3,85	0,48
Nebendiagnosen Alter über 60	1352	288	4,69	0,51
Nebendiagnosen BMI unter 25	212	70	3,03	0,08
Nebendiagnosen BMI zwischen 25 und 30	642	191	3,36	0,24
Nebendiagnosen BMI zwischen 30 und 35	978	210	4,66	0,37
Nebendiagnosen BMI zwischen 35 und 40	497	95	5,23	0,19
Nebendiagnosen BMI über 40	322	63	5,11	0,12
Nebendiagnosen AHI unter 5	34	13	2,62	0,01
Nebendiagnosen AHI zwischen 5 und 15	130	42	3,1	0,05
Nebendiagnosen AHI zwischen 15 und 30	480	124	3,87	0,18
Nebendiagnosen AHI über 30	2007	450	4,46	0,76
Nebendiagnosen Wartezeit bis 30 Tage	298	74	4,03	0,11
Nebendiagnosen Wartezeit zwischen 30 und 60 Tagen	594	148	4,01	0,22
Nebendiagnosen Wartezeit zwischen 60 und 180 Tagen	364	82	4,44	0,14
Nebendiagnosen Wartezeit zwischen 180 Tagen und 1 Jahr	1274	295	4,32	0,48
Nebendiagnosen Wartezeit zwischen 1 Jahr und 1,5 Jahren	101	24	4,21	0,04
Nebendiagnosen Wartezeit über 1,5 Jahren	20	6	3,33	0,01
Nebendiagnosen ESS unter 10	1255	321	3,91	0,47
Nebendiagnosen ESS über 10	1331	294	4,53	0,5

Vergleicht man die Gesamtmenge der Nebendiagnosen mit den erfassten Gruppen stellt sich folgendes Bild dar. Blickt man auf den Versichertenstatus, hatte ein gesetzlich Versicherter im Mittel 4,32 Nebendiagnosen bei Diagnosestellung. Privatversicherte wiesen einen Anteil pro Versicherten von 3,68 Nebendiagnosen auf. In der geschlechtsspezifischen Verteilung hatte einen höheren Anteil an Nebendiagnosen weibliche Patienten mit 4,58 Nebendiagnosen pro Patient. Nimmt man das Alter zum

Vergleich, hatten die älteren Patienten über 60 Jahre eine Häufigkeit von Nebendiagnosen im Mittel von 4,69 pro Patient, die unter 30jährigen nur einen Anteil von 2,75 Nebendiagnosen pro Patient. Unter Betrachtung des BMI zeigt sich eine Zunahme der Menge an Nebendiagnosen bis zum BMI 35 bis 40 kg/m² mit 5,23 Diagnosen pro Patient. Ab BMI über 40 sinkt der Wert leicht auf 5,11 Nebendiagnosen. Wird der AHI der diagnostischen Polysomnographie zur Verteilung der Nebendiagnosen betrachtet, zeigt sich ein Ansteigen der Häufigkeit von AHI unter 5/h mit 2,62 Nebendiagnosen bis zum AHI über 30/h mit 4,46 Nebendiagnosen pro Patient im Mittel. Unter Betrachtung der Wartezeit zwischen der Polygraphie bis zur Polysomnographie zeigt sich ein eher homogenes Bild, nur die Gruppe mit einer Wartezeit über 1,5 Jahre hatte die wenigsten Nebendiagnosen pro Patient mit 3,33. Bei einer ESS über 10 wurden pro Patient im Mittel 4,53 Nebendiagnosen erfasst. War die ESS unter 10, war die Menge der Nebendiagnosen kleiner mit 3,91.

3.21 Ersten 25 Nebendiagnosen nach Versichertenstatus

Die Daten werden betrachtet nach Versichertenstatus in Bezug auf die Häufigkeit der Nebendiagnosen. Dargestellt werden die ersten 25 Diagnosen. Wobei bei gleicher Häufigkeit die Reihenfolge alphabetisch bestimmt wird. Somit sind bei geringerer Häufigkeit viele weitere Diagnosen möglich.

Tabelle 24: Ersten 25 Nebendiagnosen nach Status der Krankenversicherung bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; ND – Nebendiagnosen; GKV – gesetzliche Krankenversicherung; PKV – private Krankenversicherung; E03.9 – Hypothyreose; E06.3 - Hashimoto-Thyreoiditis; E11.90 - Diabetes mellitus Typ II; E66.00 - Adipositas Grad I; E66.01 - Adipositas Grad II; E66.02 - Adipositas Grad III; F32.9 – Depression; G25.81 - Restless legs Syndrom; G47.0 - Ein- und Durchschlafstörungen; G47.1 – Hypersomnie; G47.2 – Schichtarbeitersyndrom; G47.31 - Obstruktive Schlafapnoe; I10.00 - Arterielle Hypertonie; I25.0 - Koronare Herzkrankheit; I34.1 – Mitralklappenprolaps; I35.8 – Aortenklappensklerose; I48.0 - Paroxysmales Vorhofflimmern; I48.2 - Chronisches Vorhofflimmern; I50.12 - Linksherzinsuffizienz NYHA II; I50.13 - Linksherzinsuffizienz NYHA III; J44.82 - COPD, GOLD II; J44.83 - COPD, GOLD I; J45.0 - Allergisches Asthma bronchiale; K07.1 – Kieferfehlstellung; K21.9 - Gastroösophagealer Reflux; R05 – Reizhusten; R06.3 - Cheyne-Stokes-Atmung; Z86.7 - Z.n. Schlaganfall ohne Residuen; Z95.0 - Vorhandensein eines Herzschrittmachers; Z95.1 - Z.n. koronarer Bypass-Operation

Rang	GKV	Menge:	527	PKV	Menge:2	102
	ND	Anteil	Anzahl	ND	Anteil	Anzahl
1	G47.0	0,92	485	G47.0	0,84	86
2	I10.00	0,65	341	G47.1	0,59	60
3	G47.1	0,64	335	I10.00	0,57	58
4	E66.00	0,35	183	E66.00	0,26	27
5	K07.1	0,2	107	K07.1	0,19	19
6	E11.90	0,17	90	I25.0	0,11	11
7	E66.01	0,17	87	K21.9	0,11	11
8	E66.02	0,11	59	E11.90	0,1	10
9	F32.9	0,1	51	E66.01	0,09	9
10	K21.9	0,09	50	F32.9	0,09	9
11	I25.0	0,09	50	J45.0	0,05	5
12	G47.2	0,04	19	E66.02	0,04	4
13	I50.12	0,04	19	I35.8	0,03	3
14	I48.2	0,03	16	I48.0	0,03	3
15	J44.82	0,03	14	Z95.0	0,03	3
16	I48.0	0,02	13	E03.9	0,02	2
17	Z95.0	0,02	13	E06.3	0,02	2
18	J45.0	0,02	12	G25.81	0,02	2
19	E03.9	0,02	11	G47.31	0,02	2
20	J44.83	0,02	11	I34.1	0,02	2
21	Z95.1	0,02	11	I48.2	0,02	2
22	I35.8	0,02	10	I50.12	0,02	2
23	I50.13	0,02	10	R05	0,02	2
24	Z86.7	0,02	10	R06.3	0,02	2
25	R05	0,01	8	Z86.7	0,02	2

Die häufigste Nebendiagnose in dieser Kategorie ist bei GKV- und PKV-Versicherten die G47.0, Ein- und Durchschlafstörungen. 92% der GKV-Patienten gaben diese Störung an, bei den PKV-Patienten waren es 84%. An zweiter Stelle folgte bei den GKV-Patienten die Arterielle Hypertonie, I10.00, mit 65 % Häufigkeit. Diese Diagnose ist bei PKV-Versicherten mit 57% an der dritten Stelle. Hier ist der zweite Platz durch die G47.1, der Hypersomnie, mit 59% besetzt. Bei GKV-Versicherten ist diese Diagnose an der dritten Stelle. Platz 4 belegt bei beiden Kategorien die Adipositas Grad I, E66.00, mit 35% GKV- und 26% PKV-Anteil. Auf Platz 5 liegt in beiden Gruppen mit fast gleicher Häufigkeit die Kieferfehlstellung unter der K07.1. Der Diabetes mellitus Typ II, E11.90, kommt mit 17% Häufigkeit in der Gruppe der GKV-Patienten an 6. Stelle, bei den PKV-Versicherten ist diese Diagnose an 8. Stelle mit 10% Anteil. Unter den 25 häufigsten Nebenerkrankungen beider Gruppen finden sich am meisten Krankheiten, die mit der Schlafatmungsstörung direkt verknüpft sind, die G47.0 und die G47.1. Zum anderen aber viele Erkrankungen des Stoffwechsels, des Herzkreislauf-Systems, des Magen-Darm-Traktes und der Atemwege. Auch ist häufig eine Depression berichtet mit einem Anteil von ca. 10 % in beiden Gruppen. Bei den Stoffwechselerkrankungen stehen im Vordergrund die Adipositas, der Diabetes und Schilddrüsenfunktionsstörungen. Bei den Krankheiten des Magen-Darm-Traktes sind teils anatomische Auffälligkeiten der Kieferfehlage und der Reflux verzeichnet. Bei den Kreislaufkrankheiten zeigen sich häufig die Hypertonie, die KHK, die Linksherzinsuffizienz, das Vorhofflimmern, Herzklappenerkrankungen und Altzustände eines Schlaganfalls. Bei den Atemwegserkrankungen sind Asthma und COPD zu finden.

Tabelle 25: Ersten 25 Nebendiagnosen männliche Patienten nach Versicherungsstatus bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; ND – Nebendiagnosen; GKV – gesetzliche Krankenversicherung; PKV – private Krankenversicherung; A69.2 – Borreliose; C43.9 - Malignes Melanom; C71.9 - bösartiger Hirntumor; D86.9 – Sarkoidose; E03.9 – Hypothyreose; E11.90 - Diabetes mellitus Typ II; E66.00 - Adipositas Grad I; E66.01 - Adipositas Grad II; E66.02 - Adipositas Grad III; F17.1 – Nikotinabusus; F32.9 – Depression; G47.0 - Ein- und Durchschlafstörungen; G47.1 – Hypersomnie; G47.2 – Schichtarbeitersyndrom; G47.31 - Obstruktive Schlafapnoe; I10.00 - Arterielle Hypertonie; I25.0 - Koronare Herzkrankheit; I34.1 – Mitralklappenprolaps; I35.8 – Aortenklappensklerose; I48.0 - Paroxysmales Vorhofflimmern; I48.2 - Chronisches Vorhofflimmern; I49.9 – Herzrhythmusstörungen; I50.12 - Linksherzinsuffizienz NYHA II; I50.13 - Linksherzinsuffizienz NYHA III; J44.82 - COPD, GOLD II; J44.83 - COPD, GOLD I; J45.0 - Allergisches Asthma bronchiale; K07.1 – Kieferfehlstellung; K21.9 - Gastroösophagealer Reflux; R05 – Reizhusten; R06.3 - Cheyne-Stokes-Atmung; Z86.7 - Z.n. Schlaganfall ohne Residuen; Z95.0 - Vorhandensein eines Herzschrittmachers; Z95.1 - Z.n. koronarer Bypass-Operation

Rang	GKV männlich	Menge:	370	PKV männlich	Menge:	84
	ND	Anteil	Anzahl	ND	Anteil	Anzahl
1	G47.0	0,91	335	G47.0	0,86	72
2	I10.00	0,64	235	G47.1	0,6	50
3	G47.1	0,6	221	I10.00	0,56	47
4	E66.00	0,38	140	E66.00	0,25	21
5	K07.1	0,2	73	K07.1	0,18	15
6	E11.90	0,18	65	E11.90	0,12	10
7	E66.01	0,16	59	I25.0	0,12	10
8	I25.0	0,11	39	E66.01	0,11	9
9	E66.02	0,09	33	F32.9	0,11	9
10	K21.9	0,07	27	K21.9	0,1	8
11	F32.9	0,07	26	J45.0	0,06	5
12	G47.2	0,05	17	E66.02	0,05	4
13	I48.2	0,03	11	I48.0	0,04	3
14	Z95.0	0,03	11	Z95.0	0,04	3
15	Z95.1	0,03	11	G47.31	0,02	2
16	I50.12	0,03	10	I34.1	0,02	2
17	I48.0	0,02	9	I35.8	0,02	2
18	I50.13	0,02	8	R05	0,02	2
19	J44.82	0,02	8	R06.3	0,02	2
20	J44.83	0,02	8	Z86.7	0,02	2
21	Z86.7	0,02	8	A69.2	0,01	1
22	G47.31	0,02	6	C43.9	0,01	1
23	I49.9	0,01	5	C71.9	0,01	1
24	E03.9	0,01	4	D86.9	0,01	1
25	F17.1	0,01	4	E03.9	0,01	1

Vergleicht man diese Daten geschlechtsbezogen, zeigt sich im Wesentlichen keine große Verschiebung der Wertigkeiten und Häufigkeiten der Nebendiagnosen bei den männlichen Patienten nach Versicherungsstatus.

Tabelle 26: Ersten 25 Nebendiagnosen weibliche Patienten nach Versicherungsstatus bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; ND – Nebendiagnosen; GKV – gesetzliche Krankenversicherung; PKV – private Krankenversicherung; E03.9 – Hypothyreose; E06.3 - Hashimoto-Thyreoiditis; E11.90 - Diabetes mellitus Typ II; E66.00 - Adipositas Grad I; E66.01 - Adipositas Grad II; E66.02 - Adipositas Grad III; E89.0 - postoperative Hypothyreose; F17.1 – Nikotinabusus; F32.9 – Depression; F42.2 – Zwangshandlungen; F45.8 – Bruxismus; G25.80 - Periodische Beinbewegungsstörungen im Schlaf; G25.81 - Restless legs Syndrom; G47.0 - Ein- und Durchschlafstörungen; G47.1 – Hypersomnie; G47.32 – Hypoventilationssyndrom; G47.4 – Narkolepsie; I10.00 - Arterielle Hypertonie; I25.0 - Koronare Herzkrankheit; I35.1 – Aortenklappeninsuffizienz; I35.8 – Aortenklappensklerose; I48.0 - Paroxysmales Vorhofflimmern; I48.2 - Chronisches Vorhofflimmern; I50.12 - Linksherzinsuffizienz NYHA II; J44.82 - COPD, GOLD II; J44.83 - COPD, GOLD I; J45.0 - Allergisches Asthma bronchiale; K07.1 – Kieferfehlstellung; K21.9 - Gastroösophagealer Reflux; L80 – Vitiligo; M35.0 - Sicca-Syndrom; R05 – Reizhusten

Rang	GKV weiblich	Menge:	157	PKV weiblich	Menge:2	18
	ND	Anteil	Anzahl	ND	Anteil	Anzahl
1	G47.0	0,96	150	G47.0	0,78	14
2	G47.1	0,73	114	I10.00	0,61	11
3	I10.00	0,68	106	G47.1	0,56	10
4	E66.00	0,27	43	E66.00	0,33	6
5	K07.1	0,22	34	K07.1	0,22	4
6	E66.01	0,17	28	E06.3	0,11	2
7	E66.02	0,16	26	G25.81	0,11	2
8	E11.90	0,16	25	I50.12	0,11	2
9	F32.9	0,15	25	K21.9	0,11	2
10	K21.9	0,13	23	E03.9	0,06	1
11	I25.0	0,07	11	F17.1	0,06	1
12	I50.12	0,06	9	F32.9	0,06	1
13	J45.0	0,05	8	F45.8	0,06	1
14	E03.9	0,04	7	G25.80	0,06	1
15	R05	0,04	7	G47.4	0,06	1
16	I35.8	0,04	6	I25.0	0,06	1
17	J44.82	0,04	6	I35.1	0,06	1
18	I48.2	0,03	5	I35.8	0,06	1
19	E89.0	0,03	4	I48.2	0,06	1
20	G25.81	0,03	4	I49.9	0,06	1
21	G47.32	0,03	4	L80	0,06	1
22	I48.0	0,03	4	M35.0	0,06	1
23	F17.1	0,02	3			
24	F42.2	0,02	3			
25	J44.83	0,02	3			

Auch bei der Kategorisierung nach weiblichen Patienten zeigt sich kein anders Bild. Bis auf, dass die weiblichen PKV-Versicherten nur 22 verschiedene Nebendiagnosen hatten. Ab Rang 10 haben alle Diagnosen die gleiche Wertigkeit.

3.22 Nebendiagnosen nach Altersklassen

Tabelle 27: Ersten 20 Nebendiagnosen nach Altersklassen bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; ND – Nebendiagnose; D86.9 – Sarkoidose; E03.9 – Hypothyreose; E11.90 - Diabetes mellitus Typ II; E66.00 - Adipositas Grad I; E66.01 - Adipositas Grad II; E66.02 - Adipositas Grad III; F17.1 – Nikotinabusus; F32.1 - Mittelgradig depressive Episode; F32.9 – Depression; F42.0 – Zwangsstörung; F50.9 – Essstörung; G47.0 - Ein- und Durchschlafstörungen; G47.1 – Hypersomnie; G47.2 – Schichtarbeitersyndrom; G47.31 - Obstruktive Schlafapnoe; I10.00 - Arterielle Hypertonie; I25.0 - Koronare Herzkrankheit; I35.8 – Aortenklappensklerose; I48.0 - Paroxysmales Vorhofflimmern; I48.2 - Chronisches Vorhofflimmern; I50.12 - Linksherzinsuffizienz NYHA II; I50.13 - Linksherzinsuffizienz NYHA III; J44.82 - COPD, GOLD II; J44.83 - COPD, GOLD I; J45.0 - Allergisches Asthma bronchiale; J96.10 - Respiratorische Partialinsuffizienz; K07.1 – Kieferfehlstellung; K21.9 - Gastroösophagealer Reflux; R05 – Reizhusten; Z86.7 - Z.n. Schlaganfall ohne Residuen; Z95.0 - Vorhandensein eines Herzschrittmachers; Z95.1 - Z.n. koronarer Bypass-Operation

Rang	Alter unter 30	Menge :	12	Alter 30 - 60	Menge: 2	329	Alter über 60	Menge: 3	288
	ND	Anteil	Anzahl	ND	Anteil	Anzahl	ND	Anteil	Anzahl
1	G47.0	0,75	9	G47.0	0,88	290	G47.0	0,94	272
2	G47.1	0,58	7	G47.1	0,66	218	I10.00	0,8	231
3	E66.02	0,33	4	I10.00	0,5	166	G47.1	0,59	170
4	E66.00	0,17	2	E66.00	0,33	107	E66.00	0,35	101
5	F32.9	0,17	2	K07.1	0,25	83	E11.90	0,24	69
6	I10.00	0,17	2	E66.01	0,14	45	E66.01	0,18	51
7	F32.1	0,08	1	F32.9	0,13	42	I25.0	0,18	51
8	F42.0	0,08	1	K21.9	0,12	39	K07.1	0,15	42
9	F50.9	0,08	1	E66.02	0,11	36	E66.02	0,08	23
10	G47.31	0,08	1	E11.90	0,09	31	K21.9	0,07	21
11	J35.1	0,08	1	G47.2	0,06	19	I50.12	0,07	19
12	K07.1	0,08	1	J45.0	0,04	12	F32.9	0,06	16
13	K21.9	0,08	1	I25.0	0,03	10	I48.2	0,06	16
14				E03.9	0,02	8	Z95.0	0,05	15
15				J44.83	0,02	8	I48.0	0,05	13
16				F17.1	0,02	6	J44.82	0,04	11
17				R05	0,02	6	Z86.7	0,04	11
18				J44.82	0,01	4	I35.8	0,03	10
19				J96.10	0,01	4	Z95.1	0,03	10
20				D86.9	0,01	3	I50.13	0,03	8

Betrachtet man die Häufigkeit der Nebendiagnosen nach Alterskategorien, zeigt sich, dass die beiden bestimmenden Diagnosen die G47.0 und G47.1 bleiben. Sie sind unter den ersten 3 Diagnosen immer zu finden. Die Arterielle Hypertonie ist bei den über 60jährigen auf Platz 2 mit 80% Anteil. Bei den 30 bis 60jährigen kommt diese Diagnose mit einer Häufigkeit von 50% vor und bei den unter 30jährigen ist die Häufigkeit 17%. Die Adipositas ist bei den unter 30jährigen die häufigste Diagnose mit 33% Adipositas Grad II und 17% Grad I, zusammen sind dies 50% der Betroffenen dieser Gruppe. Ein Diabetes mellitus zeigt sich bei 24% der Patienten über 60 Jahren, 9% der Patienten zwischen 30 und 60 Jahren haben einen Diabetes. Bei Patienten unter 30 Jahren war diese Diagnose

nicht zu verzeichnen. Die KHK ist im höheren Alter mit 18% häufig vorhanden. Bei Patienten zwischen 30 und 60 Jahren kam diese Diagnose nur mit 3% vor.

3.23 Nebendiagnosen nach BMI, keine Adipositas

Tabelle 28: Ersten 20 Nebendiagnosen nach BMI ohne Adipositas bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; ND – Nebendiagnose; BMI – Body-Maß-Index; C34.1 - Bronchialkarzinom des Oberlappens; C43.9 - Malignes Melanom; E03.9 – Hypothyreose; E89.0 - postoperative Hypothyreose; F17.1 – Nikotinabusus; F32.9 – Depression; F42.2 – Zwangshandlungen; G47.0 - Ein- und Durchschlafstörungen; G47.1 – Hypersomnie; G47.2 – Schichtarbeitersyndrom; G47.31 - Obstruktive Schlafapnoe; H91.9 – Taubheit; I10.00 - Arterielle Hypertonie; I25.0 - Koronare Herzkrankheit; I48.0 - Paroxysmales Vorhofflimmern; I48.2 - Chronisches Vorhofflimmern; I49.9 – Herzrhythmusstörungen; J44.80 – COPD, GOLD IV; J44.82 - COPD, J45.0 - Allergisches Asthma bronchiale; J96.10 - Respiratorische Partialinsuffizienz; K07.1 – Kieferfehlstellung; K21.9 - Gastroösophagealer Reflux; Z86.7 - Z.n. Schlaganfall ohne Residuen; Z95.0 - Vorhandensein eines Herzschrittmachers; Z95.1 - Z.n. koronarer Bypass-Operation

Rang	BMI unter 25	Menge:	70	BMI 25 - 30	Menge:2	191
	ND	Anteil	Anzahl	ND	Anteil	Anzahl
1	G47.0	0,81	57	G47.0	0,86	165
2	G47.1	0,59	41	G47.1	0,63	121
3	I10.00	0,39	27	I10.00	0,53	101
4	K07.1	0,26	18	K07.1	0,27	52
5	I25.0	0,1	7	E11.90	0,11	21
6	F32.9	0,07	5	I25.0	0,09	17
7	J44.82	0,07	5	F32.9	0,08	16
8	F17.1	0,04	3	K21.9	0,08	16
9	Z95.1	0,04	3	I48.2	0,03	6
10	E89.0	0,03	2	G47.2	0,03	5
11	F42.2	0,03	2	I48.0	0,03	5
12	H91.9	0,03	2	I50.12	0,03	5
13	I48.0	0,03	2	E03.9	0,02	4
14	I48.2	0,03	2	J45.0	0,02	4
15	J44.80	0,03	2	Z86.7	0,02	4
16	J96.10	0,03	2	Z95.0	0,02	4
17	K21.9	0,03	2	G47.31	0,02	3
18	Z95.0	0,03	2	I49.9	0,02	3
19	C34.1	0,01	1			
20	C43.9	0,01	1			

In der Kategorie Normgewicht und Übergewicht ohne Adipositas sind ebenfalls auf den ersten Plätzen die Diagnosen G47.0 und G47.1 zu finden. Patienten mit Normalgewicht hatten als Nebendiagnose keinen Diabetes mellitus Typ II, bei den Übergewichtigen ohne Adipositas war diese Diagnose mit 11% Anteil vorhanden. Die Arterielle Hypertonie ist bei

den Patienten sehr häufig bei einem BMI unter 25 mit 39% und bei einem BMI zwischen 25 und 30 mit 53% noch deutlich höher. Die Kieferfehlstellung ist in bei Gruppen mit 26-27% ebenfalls eine häufige Diagnose.

3.24 Nebendiagnosen nach BMI, bei Adipositas

Tabelle 29: Ersten 20 Nebendiagnosen nach BMI bei Adipositas bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; ND – Nebendiagnose; BMI – Body-Maß-Index; D86.9 – Sarkoidose; E03.9 – Hypothyreose; E11.90 - Diabetes mellitus Typ II; E66.00 - Adipositas Grad I; E66.01 - Adipositas Grad II; E66.02 - Adipositas Grad III; E79.0 – Hyperurikämie; F21 - schizotypische Persönlichkeitsstörung; F32.9 – Depression; G25.81 - Restless legs Syndrom; G47.0 - Ein- und Durchschlafstörungen; G47.1 – Hypersomnie; G47.2 – Schichtarbeitersyndrom; G47.31 - Obstruktive Schlafapnoe; I10.00 - Arterielle Hypertonie; I25.0 - Koronare Herzkrankheit; I35.8 – Aortenklappensklerose; I48.0 - Paroxysmales Vorhofflimmern; I48.2 - Chronisches Vorhofflimmern; J44.82 - COPD, GOLD II; J44.83 - COPD, GOLD I; J45.0 - Allergisches Asthma bronchiale; K07.1 – Kieferfehlstellung; K21.9 - Gastroösophagealer Reflux; N18.3 - Niereninsuffizienz Stadium III; R05 – Reizhusten; Z95.0 - Vorhandensein eines Herzschrittmachers; Z95.1 - Z.n. koronarer Bypass-Operation

Rang	BMI 30 -			BMI 35 -			BMI über			
	g	35	Menge:	210	40	Menge:2	95	40	Menge:3	63
			Anzahl			Anzahl			Anzahl	
	ND	Anteil	l	ND	Anteil	l	ND	Anteil	l	
1	E66.00	1	210	E66.01	1	95	E66.02	1	63	
2	G47.0	0,92	194	G47.0	0,98	92	G47.0	0,98	62	
3	I10.00	0,69	145	I10.00	0,81	76	I10.00	0,78	49	
4	G47.1	0,6	126	G47.1	0,67	63	G47.1	0,68	43	
5	E11.90	0,18	37	E11.90	0,24	23	E11.90	0,3	19	
6	K07.1	0,15	32	F32.9	0,18	17	K07.1	0,16	10	
7	I25.0	0,1	22	K07.1	0,15	14	K21.9	0,13	8	
8	K21.9	0,1	21	K21.9	0,15	14	F32.9	0,1	6	
9	F32.9	0,08	16	I25.0	0,13	12	G47.2	0,06	4	
10	G47.2	0,04	9	I35.8	0,05	5	G47.31	0,05	3	
11	I50.12	0,04	9	I48.2	0,05	5	I25.0	0,05	3	
12	J45.0	0,04	8	J45.0	0,05	5	D86.9	0,03	2	
13	E03.9	0,03	6	I50.12	0,04	4	F21	0,03	2	
14	J44.83	0,03	6	J44.82	0,04	4	I35.8	0,03	2	
15	Z86.7	0,03	6	Z95.0	0,04	4	I50.12	0,03	2	
16	G25.81	0,02	5	G47.31	0,03	3	J44.82	0,03	2	
17	I35.8	0,02	5	I48.0	0,03	3	J44.83	0,03	2	
18	I48.0	0,02	5	I50.13	0,03	3	N18.3	0,03	2	
19	Z95.0	0,02	5	Z95.1	0,03	3	R05	0,03	2	
20	I48.2	0,02	4	E03.9	0,02	2	E79.0	0,02	1	

Bei Patienten mit einer Adipositas, nach dem Schweregrad gruppiert, ist, die häufigste Diagnose, die der Adipositas von Grad I bis III. Danach sind die G47.0 und G47.1 wieder an vorderer Stelle. Die Arterielle Hypertonie steht bei allen Gruppen an 3. Stelle. Die Häufigkeit stellt sich mit 69% bei Grad I, 81% bei Grad II und 78% bei Grad III dar. Der

Diabetes mellitus ist bei allen Gruppen auf Platz 5 mit einem Anstieg der Häufigkeit von 18% bis 30% mit Höhe des Schweregrades. Der Gastroösophageale Reflux ist in diesen Gruppen ebenfalls sehr häufig vertreten mit 10 bis 15%. Auch eine Depression ist häufiger vorhanden. Die Häufigkeit zeigt sich mit 8-18% in den Gruppen.

3.25 Nebendiagnosen nach Geschlecht

Tabelle 30: Ersten 20 Nebendiagnosen nach Geschlecht bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; ND – Nebendiagnose; E03.9 – Hypothyreose; E11.90 - Diabetes mellitus Typ II; E66.00 - Adipositas Grad I; E66.01 - Adipositas Grad II; E66.02 - Adipositas Grad III; E89.0 - postoperative Hypothyreose, F32.9 – Depression; G25.81 - Restless legs Syndrom; G47.0 - Ein- und Durchschlafstörungen; G47.1 – Hypersomnie; G47.2 – Schichtarbeitersyndrom; I10.00 - Arterielle Hypertonie; I25.0 - Koronare Herzkrankheit; I35.8 – Aortenklappensklerose; I48.0 - Paroxysmales Vorhofflimmern; I48.2 - Chronisches Vorhofflimmern; I50.12 - Linksherzinsuffizienz NYHA II; GOLD IV; J44.82 - COPD, GOLD II; J45.0 – Allergisches Asthma; K07.1 – Kieferfehlstellung; K21.9 - Gastroösophagealer Reflux; R05 – Reizhusten; Z86.7 - Z.n. Schlaganfall ohne Residuen; Z95.0 - Vorhandensein eines Herzschrittmachers; Z95.1 - Z.n. koronarer Bypass-Operation

Rang	männlich	Menge:	454	weiblich	Menge:2	175
	ND	Anteil	Anzahl	ND	Anteil	Anzahl
1	G47.0	0,9	407	G47.0	0,94	164
2	I10.00	0,62	282	G47.1	0,71	124
3	G47.1	0,6	271	I10.00	0,67	117
4	E66.00	0,31	142	E66.00	0,31	54
5	K07.1	0,19	88	K07.1	0,22	38
6	E11.90	0,17	75	E66.02	0,15	26
7	E66.01	0,15	66	F32.9	0,15	26
8	I25.0	0,11	49	E11.90	0,14	25
9	K21.9	0,08	37	K21.9	0,14	25
10	F32.9	0,07	34	E66.01	0,12	21
11	E66.02	0,07	32	I25.0	0,07	12
12	G47.2	0,04	17	I50.12	0,06	11
13	Z95.0	0,03	14	E03.9	0,05	8
14	I48.0	0,03	12	J45.0	0,05	8
15	I48.2	0,03	12	I35.8	0,04	7
16	Z95.1	0,03	12	R05	0,04	7
17	I50.12	0,02	10	G25.81	0,03	6
18	Z86.7	0,02	10	I48.2	0,03	6
19	I50.13	0,02	9	J44.82	0,03	6
20	J44.82	0,02	9	E89.0	0,02	4

Vergleicht man die Daten nach dem Geschlecht zeigt sich nach den immer wieder im Vordergrund stehenden Diagnosen G47.0 und G47.1, dass die Arterielle Hypertonie bei Frauen mit 67% häufiger ist als bei den Männern mit 62%. Auffällig ist ein Unterschied der Häufigkeit der F32.9 Depression. Bei Frauen ist diese Diagnose mit 15% häufiger als

mit 7% bei den Männern. Auch ist die Adipositas Grad III bei Frauen häufiger mit 15% als bei den Männern mit 7%.

3.26 Nebendiagnosen nach ESS

Tabelle 31: Ersten 20 Nebendiagnosen nach ESS bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; ND – Nebendiagnose ; ESS – Epworth-Sleepiness-Skala; E03.9 – Hypothyreose; E11.90 - Diabetes mellitus Typ II; E66.00 - Adipositas Grad I; E66.01 - Adipositas Grad II; E66.02 - Adipositas Grad III; F32.9 – Depression; G47.0 - Ein- und Durchschlafstörungen; G47.1 – Hypersomnie; G47.2 – Schichtarbeitersyndrom; G47.31 - Obstruktive Schlafapnoe; I10.00 - Arterielle Hypertonie; I25.0 - Koronare Herzkrankheit; I35.8 – Aortenklappensklerose; I48.0 - Paroxysmales Vorhofflimmern; I48.2 - Chronisches Vorhofflimmern; I50.12 - Linksherzinsuffizienz NYHA II; I50.13 - Linksherzinsuffizienz NYHA III; J44.82 - COPD, GOLD II; J44.83 - COPD, GOLD I; J45.0 - Allergisches Asthma bronchiale; K07.1 – Kieferfehlstellung; K21.9 - Gastroösophagealer Reflux; R05 – Reizhusten; Z86.7 - Z.n. Schlaganfall ohne Residuen; Z95.0 - Vorhandensein eines Herzschrittmachers

Rang	ESS unter 10			ESS über 10		
	ND	Menge: Anteil	Menge: 321 Anzahl	ND	Menge: Anteil	Menge: 294 Anzahl
1	G47.0	0,91	291	G47.0	0,91	267
2	I10.00	0,64	206	G47.1	0,9	266
3	E66.00	0,37	119	I10.00	0,63	184
4	G47.1	0,36	117	E66.00	0,29	85
5	K07.1	0,18	58	K07.1	0,21	63
6	E11.90	0,14	46	E66.01	0,18	52
7	E66.01	0,13	41	E11.90	0,17	51
8	K21.9	0,11	37	E66.02	0,12	34
9	I25.0	0,11	35	F32.9	0,11	31
10	E66.02	0,09	29	I25.0	0,09	25
11	F32.9	0,08	27	K21.9	0,08	24
12	I50.12	0,04	13	J45.0	0,04	12
13	G47.2	0,03	10	Z95.0	0,03	10
14	I48.2	0,03	10	E03.9	0,03	9
15	R05	0,03	9	G47.2	0,03	9
16	J44.82	0,02	8	I48.0	0,03	9
17	I35.8	0,02	7	I50.13	0,03	9
18	I48.0	0,02	7	J44.83	0,03	9
19	G47.31	0,02	6	I48.2	0,03	8
20	Z86.7	0,02	6	I50.12	0,02	7

Betrachtet man die Nebendiagnosen unter dem Aspekt der Vigilanz Einschränkung nach ESS zeigt sich als einzige Auffälligkeit, dass auch in der Gruppe ESS unter 10 es 38% an Patienten gibt, die eine Vigilanzminderung berichten. Im Vergleich hatten 90 % der Patienten mit ESS über 10 diese Diagnose erhalten. Alle anderen Nebendiagnosen zeigen eher ein unauffälliges Verhalten.

3.27 Nebendiagnosen nach Hauptdiagnose

Tabelle 32: Ersten 20 Nebendiagnosen nach Hauptdiagnose, OSAS und keine SAS bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; ND – Nebendiagnose; HD – Hauptdiagnose; SAS – schlafbezogene Atmungsstörung; E03.9 – Hypothyreose; E66.00 - Adipositas Grad I; E66.01 - Adipositas Grad II; E66.02 - Adipositas Grad III; F31.3 - Bipolare affektive Störung; F32.9 – Depression; F51.8 - Nächtliche Unruhe; G47.0 - Ein- und Durchschlafstörungen; G47.1 – Hypersomnie; G47.2 – Schichtarbeitersyndrom; G47.31 - Obstruktive Schlafapnoe; I10.00 - Arterielle Hypertonie; I25.0 - Koronare Herzkrankheit; I35.8 – Aortenklappensklerose; I48.0 - Paroxysmales Vorhofflimmern; I48.2 - Chronisches Vorhofflimmern; I50.12 - Linksherzinsuffizienz NYHA II; J44.82 - COPD, GOLD II; J45.0 - Allergisches Asthma bronchiale; K07.1 – Kieferfehlstellung; K21.9 - Gastroösophagealer Reflux; K50.0 - Morbus Crohn; R05 – Reizhusten; Z95.0 - Vorhandensein eines Herzschrittmachers

Rang	HD G47.31	Menge:	600	HD keine SAS	Menge:5	3
	ND	Anteil	Anzahl	ND	Anteil	Anzahl
1	G47.0	0,91	547	G47.0	0,67	2
2	G47.1	0,63	379	F31.3	0,33	1
3	I10.00	0,63	378	F32.9	0,33	1
4	E66.00	0,34	201	F51.8	0,33	1
5	K07.1	0,2	123	G47.1	0,33	1
6	E11.90	0,15	90	G47.31	0,33	1
7	E66.01	0,15	90	K21.9	0,33	1
8	E66.02	0,1	59	K50.0	0,33	1
9	K21.9	0,1	57	R05	0,33	1
10	F32.9	0,09	56			
11	I25.0	0,09	55			
12	G47.2	0,03	19			
13	I50.12	0,03	17			
14	J45.0	0,03	17			
15	I48.0	0,03	15			
16	J44.82	0,02	14			
17	I35.8	0,02	13			
18	I48.2	0,02	13			
19	E03.9	0,02	12			
20	Z95.0	0,02	12			

Kategorisiert man die Nebendiagnosen nach der Hauptdiagnose, zeigt sich bei der Hauptdiagnose Obstruktive Schlafapnoe G47.31 eine klare Wertigkeit dieser. Den ersten und zweiten Platz haben die G47.0 und G47.1. An dritter Stelle kommt die Arterielle Hypertonie mit 63% Häufigkeit. Gefolgt von der Adipositas Grad I mit 34%. Nimmt man alle Adipositas-Diagnosen zusammen, kommt man auf 50% der Patienten unter der Hauptdiagnose OSAS. Kieferfehlstellung sind mit 20% Anteil zu finden. Die Depression und die KHK sind mit 9% Häufigkeit vorhanden.

Wenn keine Schlafbezogene Atmungsstörung nachgewiesen wurde, überwiegt die Beschwerde der Durchschlafstörung mit 67% Anteil.

Tabelle 33: Ersten 20 Nebendiagnosen nach Hauptdiagnose, OSAS, ZSA, CSA und Hypoventilationssyndrom bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; ND – Nebendiagnose; HD – Hauptdiagnose; A69.2 – Borreliose; C34.1 - Bronchialkarzinom des Oberlappens; E03.9 – Hypothyreose; E11.90 - Diabetes mellitus Typ II; E66.00 - Adipositas Grad I; E66.01 - Adipositas Grad II; E66.02 - Adipositas Grad III; F01.1 - Vaskuläre Demenz; F17.1 – Nikotinabusus; F32.9 – Depression; G40.2 – partielle Epilepsie; G47.0 - Ein- und Durchschlafstörungen; G47.1 – Hypersomnie; G47.2 – Schichtarbeitersyndrom; G47.30 - Zentrale Schlafapnoe(ZSA); G47.31 - Obstruktive Schlafapnoe(OSAS); G47.32 – Hypoventilationssyndrom; G81.9 – Hemiplegie; I08.9 - Krankheiten mehrere Herzklappen; I10.00 - Arterielle Hypertonie; I20.9 - Angina pectoris; I25.0 - Koronare Herzkrankheit; I26.9 - Lungenembolie; I27.9 - pulmonale Hypertonie; I35.0 – Aortenklappenstenose; I48.2 - Chronisches Vorhofflimmern; I50.12 - Linksherzinsuffizienz NYHA II; I50.13 - Linksherzinsuffizienz NYHA III; I63.9 - Hirninfarkt; I70.9 – Gefäßsklerose; J42 - Chronische Bronchitis; J44.81 – COPD, GOLD III; J44.82 - COPD, GOLD II; J44.83 - COPD, GOLD I; J96.10 - Respiratorische Partialinsuffizienz; J96.11 - Respiratorische Globalinsuffizienz; K07.1 – Kieferfehlstellung; K21.9 - Gastroösophagealer Reflux; K50.9 -Morbus Crohn nicht näher bezeichnet; R06.3 - Cheyne-Stokes-Atmung(CSA); Z86.7 - Z.n. Schlaganfall ohne Residuen; Z95.0 - Vorhandensein eines Herzschrittmachers

Rang	HD G47.31; G47.30			HD G47.31; G47.32			HD G47.31; R06.3		
	ND	Menge:2	9	ND	Menge:3	7	ND	Menge:4	10
	Anteil	Anzahl		Anteil	Anzahl		Anteil	Anzahl	
1	G47.0	0,78	7	G47.0	0,86	6	I10.00	1	10
2	G47.1	0,78	7	E66.02	0,57	4	G47.0	0,9	9
3	I10.00	0,78	7	G47.1	0,57	4	G47.31	0,5	5
4	E11.90	0,56	5	G47.31	0,57	4	E66.01	0,4	4
5	E66.00	0,56	5	I10.00	0,57	4	G47.1	0,4	4
6	I25.0	0,22	2	E11.90	0,29	2	I48.2	0,4	4
7	K07.1	0,22	2	E66.01	0,29	2	E11.90	0,3	3
8	A69.2	0,11	1	F32.9	0,29	2	E66.00	0,3	3
9	C34.1	0,11	1	I25.0	0,29	2	I50.12	0,3	3
10	E03.9	0,11	1	J96.10	0,29	2	Z95.0	0,3	3
11	F01.1	0,11	1	E66.00	0,14	1	I25.0	0,2	2
12	G47.32	0,11	1	F17.1	0,14	1	I50.13	0,2	2
13	G81.9	0,11	1	I26.9	0,14	1	Z86.7	0,2	2
14	I35.0	0,11	1	I50.12	0,14	1	F32.9	0,1	1
15	I48.2	0,11	1	I70.9	0,14	1	G40.2	0,1	1
16	I63.9	0,11	1	J44.81	0,14	1	G47.0	0,1	1
17	J42	0,11	1	J44.83	0,14	1	G47.30	0,1	1
18	J44.82	0,11	1	J96.11	0,14	1	I08.9	0,1	1
19	J44.83	0,11	1	K21.9	0,14	1	I20.9	0,1	1
20	J96.10	0,11	1	K50.9	0,14	1	I27.9	0,1	1

In der Gruppe der komplexen Schlafapnoe, besser der obstruktiven Schlafapnoe und zentralen Schlafapnoe, sind neben der G47.0 und der G47.1 die häufigsten Nebendiagnosen die Arterielle Hypertonie mit 78%, der Diabetes mellitus mit 56% und die

Adipositas Grad I mit 56%. Die KHK mit 22% und die Kieferfehlstellung mit 22% kommen ebenfalls häufig vor.

In der Gruppe der Obstruktiven Schlafapnoe und Hypoventilationssyndrome kommt die Adipositas Grad II mit 57% an vorderster Stelle. Eine Arterielle Hypertonie findet sich ebenfalls mit 57% Häufigkeit. Der Diabetes mellitus, die Adipositas Grad I, die Depression, die KHK und die Respiratorische Partialinsuffizienz sind mit 29% Anteil vorhanden.

In der Gruppe der Cheyne-Stokes-Atmung mit und ohne Obstruktive Schlafapnoe ist die häufigste Hauptdiagnose eine Arterielle Hypertonie mit 100% Häufigkeit. 40% der Patienten hatten ein chronisches Vorhofflimmern. Die Linksherzinsuffizienz wurde mit NYHA II bei 30% der Patienten und die NYHA III mit 20% berichtet. 30% wiesen einen Diabetes mellitus auf. Das Vorhandensein eines Herzschrittmachers war in dieser Gruppe bei 30%. Eine Adipositas zeigte sich bei 70% der Patienten ohne Differenzierung des Schweregrades, Grad II mit 40% und Grad I mit 30% Anteil.

3.28 Nebendiagnosen nach Schweregrad des AHI der PSG

Tabelle 34: Ersten 20 Nebendiagnosen nach AHI-Schweregrad bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; ND – Nebendiagnose; AHI – Apnoe-Hypopnoe-Index; D86.9 – Sarkoidose; E03.9 – Hypothyreose; E11.90 - Diabetes mellitus Typ II; E66.00 - Adipositas Grad I; E66.01 - Adipositas Grad II; E66.02 - Adipositas Grad III; F17.1 – Nikotinabusus; F31.3 - Bipolare affektive Störung; F32.9 – Depression; F42.2 – Zwangshandlungen; F45.8 – Bruxismus; F51.0 - nichtorganische Insomnie; F51.8 - Nächtliche Unruhe; G25.81 - Restless legs Syndrom; G25.9 - Extrapiramidale Bewegungsstörungen; G47.0 - Ein- und Durchschlafstörungen; G47.1 – Hypersomnie; G47.2 – Schichtarbeitersyndrom; G47.31 - Obstruktive Schlafapnoe; G47.4 – Narkolepsie; I10.00 - Arterielle Hypertonie; I25.0 - Koronare Herzkrankheit; I35.8 – Aortenklappensklerose; I48.0 - Paroxysmales Vorhofflimmern; I48.2 - Chronisches Vorhofflimmern; I49.9 – Herzrhythmusstörungen; I50.12 - Linksherzinsuffizienz NYHA II; J44.82 - COPD, GOLD II; J44.83 - COPD, GOLD I; J45.0 - Allergisches Asthma bronchiale; K07.1 – Kieferfehlstellung; K21.9 - Gastroösophagealer Reflux; K50.0 - Morbus Crohn; M79.12 – Fibromyalgie; R05 – Reizhusten; Z86.7 - Z.n. Schlaganfall ohne Residuen; Z95.0 - Vorhandensein eines Herzschrittmachers; Z95.1 - Z.n. koronarer Bypass-Operation

Rang	AHI unter 5		AHI 5 - 15		AHI 15 - 30		AHI über 30						
	Menge:	13	Menge:	42	Menge:	124	Menge:	450					
	Antei	Anzahl	Antei	Anzahl	Antei	Anzahl	Antei	Anzahl					
	ND	1	ND	1	ND	1	ND	1					
1	G47.0	0,85	11	G47.0	0,81	34	G47.0	0,85	106	G47.0	0,93	420	
2	G47.1	0,46	6	G47.1	0,48	20	G47.1	0,63	78	I10.00	0,7	315	
3	E66.00	0,15	2	I10.00	0,36	15	I10.00	0,54	67	G47.1	0,65	291	
4	I10.00	0,15	2	E66.00	0,26	11	E66.00	0,27	34	E66.0	0	0,36	163
5	E11.90	0,08	1	K07.1	0,19	8	K07.1	0,22	27	K07.1	0,2	91	
6	F31.3	0,08	1	F32.9	0,14	6	E11.90	0,14	17	E11.90	0,18	82	
7	F32.9	0,08	1	E66.01	0,1	4	K21.9	0,14	17	E66.0	1	0,18	82
8	F45.8	0,08	1	E03.9	0,07	3	F32.9	0,13	16	E66.0	2	0,12	55
9	G25.81	0,08	1	G47.2	0,07	3	E66.01	0,08	10	I25.0	0,11	51	
10	G47.31	0,08	1	J45.0	0,07	3	I25.0	0,06	8	K21.9	0,09	42	
11	G47.4	0,08	1	E66.02	0,05	2	E66.02	0,05	6	F32.9	0,08	37	
12	I25.0	0,08	1	I50.12	0,05	2	I48.0	0,04	5	I48.2	0,03	15	
13	I48.0	0,08	1	J44.83	0,05	2	I50.12	0,04	5	I50.12	0,03	14	
14	I49.9	0,08	1	M79.12	0,05	2	E03.9	0,03	4	J45.0	0,03	14	
15	K21.9	0,08	1	F17.1	0,02	1	G47.2	0,03	4	Z95.0	0,03	14	
16	K50.0	0,08	1	F42.2	0,02	1	J44.82	0,03	4	G47.2	0,03	12	
17	R05	0,08	1	F45.8	0,02	1	F17.1	0,02	3	I35.8	0,02	11	
18				F51.0	0,02	1	I48.2	0,02	3	J44.82	0,02	10	
19				F51.8	0,02	1	D86.9	0,02	2	Z86.7	0,02	10	
20				G25.9	0,02	1	G25.81	0,02	2	Z95.1	0,02	10	

Unter Gruppierung der Nebendiagnosen nach dem Schweregrad der Schlafbezogenen Atmungsstörung nach diagnostischer Polysomnographie findet sich eine deutliche Zunahme der Häufigkeit eines arteriellen Hypertonus mit 15% Anteil bei AHI unter 5/h,

36% Anteil bei einem AHI 5 bis 15/h, 54 % bei einem AHI 15 bis 30/h und bei einem AHI über 30/h mit 70% Anteil. Auch die Adipositas zeigt in allen Schweregraden eine Zunahme mit der Höhe des AHI pro Stunde. In der Gruppe AHI unter 5/h fand sich keine Kieferfehlstellung K07.1.

3.29 Nebendiagnosen nach Wartezeit zwischen PG und PSG

Tabelle 35: Ersten 20 Nebendiagnosen nach Wartezeit von PG bis PSG max. 180 Tage bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; ND – Nebendiagnose; d – Tag; J – Jahr; E03.9 – Hypothyreose; E10.90 – Diabetes mellitus Typ I; E11.90 - Diabetes mellitus Typ II; E66.00 - Adipositas Grad I; E66.01 - Adipositas Grad II; E66.02 - Adipositas Grad III; F17.1 – Nikotinabusus; F32.9 – Depression; G25.81 - Restless legs Syndrom; G47.0 - Ein- und Durchschlafstörungen; G47.1 – Hypersomnie; G47.2 – Schichtarbeitersyndrom; G47.31 - Obstruktive Schlafapnoe; G47.4 – Narkolepsie; G81.9 – Hemiplegie; I10.00 - Arterielle Hypertonie; I10.01 - Instabile arterielle Hypertonie; I25.0 - Koronare Herzkrankheit; I35.0 – Aortenklappenstenose; I35.1 – Aortenklappeninsuffizienz; I35.8 – Aortenklappensklerose; I48.0 - Paroxysmales Vorhofflimmern; I48.2 - Chronisches Vorhofflimmern; I50.12 - Linksherzinsuffizienz NYHA II; I50.13 - Linksherzinsuffizienz NYHA III; J44.82 - COPD, GOLD II; J44.83 - COPD, GOLD I; J45.0 - Allergisches Asthma bronchiale; J96.10 - Respiratorische Partialinsuffizienz; K07.1 – Kieferfehlstellung; K21.9 - Gastroösophagealer Reflux; Z86.7 - Z.n. Schlaganfall ohne Residuen; Z95.0 - Vorhandensein eines Herzschrittmachers; Z95.1 - Z.n. koronarer Bypass-Operation

Rang	Wartezeit unter 30 d			Wartezeit 30 d bis 90 d			Wartezeit 90 d bis 180 d		
	ND	Menge: Anteil	Menge: Anzahl	ND	Menge: Anteil	Menge: Anzahl	ND	Menge: Anteil	Menge: Anzahl
1	G47.0	0,92	68	G47.0	0,85	126	G47.0	0,97	80
2	G47.1	0,66	49	G47.1	0,59	88	G47.1	0,7	57
3	I10.00	0,57	42	I10.00	0,59	87	I10.00	0,59	48
4	E66.00	0,26	19	E66.00	0,3	44	E66.00	0,37	30
5	E66.02	0,15	11	K07.1	0,18	26	K07.1	0,24	20
6	K07.1	0,15	11	E11.90	0,14	21	E66.01	0,18	15
7	E11.90	0,14	10	E66.01	0,14	20	I25.0	0,16	13
8	I25.0	0,12	9	F32.9	0,13	19	E11.90	0,15	12
9	F32.9	0,1	7	E66.02	0,1	14	K21.9	0,11	9
10	E66.01	0,08	6	I25.0	0,09	13	F32.9	0,09	7
11	K21.9	0,07	5	K21.9	0,09	13	E66.02	0,07	6
12	J45.0	0,04	3	I48.2	0,05	8	J44.83	0,07	6
13	Z95.0	0,04	3	I35.8	0,04	6	J44.82	0,05	4
14	Z95.1	0,04	3	E03.9	0,03	5	E03.9	0,04	3
15	F17.1	0,03	2	G47.31	0,03	5	I10.01	0,04	3
16	G25.81	0,03	2	I48.0	0,03	4	Z95.1	0,04	3
17	G47.2	0,03	2	Z86.7	0,03	4	E10.90	0,02	2
18	G47.4	0,03	2	I35.1	0,02	3	I48.2	0,02	2
19	G81.9	0,03	2	I50.12	0,02	3	I50.13	0,02	2
20	I35.0	0,03	2	I50.13	0,02	3	J96.10	0,02	2

Tabelle 36: Ersten 20 Nebendiagnosen nach Wartezeit von PG bis PSG über 180 Tage bei Patienten des Schlafmedizinischen Zentrums PNZ GmbH Stuttgart 2013; ND – Nebendiagnose; d – Tag; J – Jahr; D86.9 – Sarkoidose; E11.90 - Diabetes mellitus Typ II; E66.00 - Adipositas Grad I; E66.01 - Adipositas Grad II; E66.02 - Adipositas Grad III; F32.9 – Depression; F42.2 – Zwangshandlungen; G25.81 - Restless legs Syndrom; G47.0 - Ein- und Durchschlafstörungen; G47.1 – Hypersomnie; G47.2 – Schichtarbeitersyndrom; G47.31 - Obstruktive Schlafapnoe; G47.9 – Schlafstörungen; H91.9 – Taubheit; I08.0 - Krankheiten der Mitral- und Aortenklappe; I10.00 - Arterielle Hypertonie; I20.9 - Angina pectoris; I25.0 - Koronare Herzkrankheit; I34.0 – Mitralklappeninsuffizienz; I48.0 - Paroxysmales Vorhofflimmern; I48.2 - Chronisches Vorhofflimmern; I50.12 - Linksherzinsuffizienz NYHA II; J44.82 - COPD, GOLD II; J45.0 - Allergisches Asthma bronchiale; K07.1 – Kieferfehlstellung; K21.9 - Gastroösophagealer Reflux; L80 – Vitiligo; N18.3 - Niereninsuffizienz Stadium III; R05 – Reizhusten; Z95.0 - Vorhandensein eines Herzschrittmachers

Rang	Wartezeit 180 d bis 1 J			5 J Wartezeit 1 J bis 5 J			J Wartezeit über 1,5 J		
	ND	Menge:4 Anteil	295 Anzahl	ND	Menge:5 Anteil	24 Anzahl	ND	Menge:6 Anteil	6 Anzahl
1	G47.0	0,92	271	G47.1	0,92	22	G47.0	0,83	5
2	I10.00	0,68	202	G47.0	0,88	21	I10.00	0,5	3
3	G47.1	0,6	177	I10.00	0,71	17	E66.00	0,33	2
4	E66.00	0,37	109	E66.00	0,25	6	G47.1	0,33	2
5	K07.1	0,22	66	E66.02	0,21	5	D86.9	0,17	1
6	E11.90	0,18	53	E66.01	0,17	4	E11.90	0,17	1
7	E66.01	0,17	50	E11.90	0,13	3	E66.01	0,17	1
8	K21.9	0,11	31	K07.1	0,13	3	E66.02	0,17	1
9	E66.02	0,09	26	K21.9	0,13	3	I08.0	0,17	1
10	F32.9	0,08	25	F32.9	0,08	2	I25.0	0,17	1
11	I25.0	0,08	23	H91.9	0,08	2	L80	0,17	1
12	I50.12	0,05	14	I25.0	0,08	2	N18.3	0,17	1
13	G47.2	0,04	13	F42.2	0,04	1			
14	J45.0	0,03	10	G47.2	0,04	1			
15	I48.0	0,03	8	G47.31	0,04	1			
16	J44.82	0,03	8	G47.9	0,04	1			
17	Z95.0	0,03	8	I20.9	0,04	1			
18	I48.2	0,02	7	I34.0	0,04	1			
19	R05	0,02	7	I48.0	0,04	1			
20	G25.81	0,02	6	I50.12	0,04	1			

Vergleicht man die Nebendiagnosen mit der Wartezeit zwischen Polygraphie und Polysomnographie nach den definierten 6 Gruppen, zeigt sich im Vordergrund wieder die Häufung der G47.0 und G47.1. Die Arterielle Hypertonie ist ebenfalls häufig vorhanden mit 57% bis 71% Anteil. Auch die Adipositas Grad I ist mit 26 bis 37% häufig vertreten.

4 Diskussion

4.1 Das Patientenkollektiv

Erfasst wurden 629 Patienten, die erstmals im Schlaflabor mittels Polysomnographie untersucht wurden. Vergleicht man die Grundmerkmale der Patienten mit anderen Arbeiten und Ergebnissen der Literatur, zeigt sich, dass der Anteil von 454 Männer und 175 Frauen mit einem Verhältnis Frauen zu Männer von 1 : 2,6 liegt. Das mittlere Alter geschlechtsneutral lag bei 58,2 Jahren (Männer: 57,2; Frauen: 60,9). Der mittlere BMI betrug 32,0 kg/m² (Männer: 31,7 kg/m²; Frauen: 32,6kg/m²) [19;24;41]. Diese Grundmerkmale entsprechen den bisherigen Veröffentlichungen und zeigen weitest gehende Übereinstimmung des Risikoprofils für das Auftreten einer Schlafbezogenen Atmungsstörung. Damit ist ein repräsentatives Patientenkollektiv aus den Praxisdaten im Versorgungszeitraum Januar bis Dezember 2013 erfasst worden.

Auch zeigt sich im Patientenkollektiv ein typisch hoher Anteil des Arteriellen Hypertonus mit 63% Häufigkeit und bei Diabetes mellitus mit 16% Anteil der Patienten [19;24].

In dieser Arbeit werden alle Patienten einbezogen, die zur Untersuchung ins Schlaflabor erstmals eingewiesen wurden. Ausschlusskriterien waren Vorbehandlung einer Schlafbezogenen Atmungsstörung und wiederholte polysomnographische Diagnostik bei unklaren Ergebnissen im Vorfeld oder im laufendem Erfassungsjahr der Daten dieser Arbeit.

Zur Betrachtung der Versorgung im ambulanten Sektor in der Region Stuttgart sind zur Beurteilung von Versorgungsentscheidungen auch der Status der Krankenversicherung erfasst worden.

4.2 Diskussion der erfassten Patientendaten und mögliche Einflussfaktoren

Die Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses zu Untersuchungs- und Behandlungsmethoden der vertragsärztlichen Versorgung (Richtlinie Methoden vertragsärztliche Versorgung) [3;25] gibt vor, dass die Einstellung auf eine CPAP-Therapie nach erfolgter Polygraphie durch niedergelassene Vertragsärzte mittels Polysomnographie erfolgt, ohne vorherige notwendige polysomnographische Diagnostik. Diese ist nur empfohlen, wenn der Polygraphiebefund nicht eindeutig ist. Der Kreis der Zuweiser ist

eine nicht homogene Gruppe, allen gemein ist die Erlaubnis der Erbringung einer Polygraphie im ambulanten Sektor durch die Kassenärztliche Vereinigung. Der Hauptzuweiser in der Region Stuttgart ist der Pneumologe. In den vorgelegten Unterlagen sind meist nur die tabellarischen Ergebnisse der Untersuchung der Polygraphie bei Anmeldung vorhanden. Diese Daten wurden hier erfasst und auf Übereinstimmung verglichen. In den Abbildungen 3, 5, 7 und 9 wird der tabellarisch erfasste AHI mit dem ODI aus den häuslichen Polygraphien verglichen. In diesen Abbildungen zeigt sich eine sehr variable Streuung der Datensätze aus den einzelnen vorgelegten Polygraphiebefunden. Eine Übereinstimmung des AHI und des ODI sind nicht Standard. Dieser Umstand zeigt auf ein Qualitätsproblem bei der Erfassung der Polygraphie hin, so dass in der Vorhersage ein verlässlicher Befund nicht vorgelegt wird. Daraus resultiert die unter polysomnographischen Bedingungen erfolgte Diagnostik, in deren Ergebnis sich die visuell validierten Werte mit einem anderen Schweregrad des AHI häufig zeigen. Der AHI in der Polysomnographie lag im Mittel bei 44,4/h Schlaf und in der Polygraphie bei 31,7/h Aufzeichnungszeit. Der Entsättigungsindex der PG und PSG unterscheiden sich im Mittelwert nur unwesentlich. Die Diskrepanz des AHI der Polysomnographie mit dem ODI in dieser in den Abbildungen 4, 6, 8 und 10 sind der visuellen Validierung geschuldet, da Hypoventilationen und Apnoen auch ohne Desaturation im Schlaf mittels zentralnervöser Aktivierung als Ereignis erfasst werden. Hier sind die grafischen Darstellungen mit einer homogenen linearen Verteilung vorliegend. Diese Daten wurden alle visuell gesichtet und manuell nachbearbeitet, wie es die Vorgaben der Bewertung einer Polysomnographie vorsehen.

Betrachtet man die Ergebnisse mit Einfluss auf das Therapieverfahren, ist am häufigsten die Entscheidung zur PAP-Therapie gefallen. Dominiert wird dieser Sektor von der APAP- und CPAP-Therapie. In dieser Therapieform wird eine pneumatische Schienung des Atemweges erzeugt. Beatmungstherapien mit und ohne Volumenkontrolle wurden bei älteren Patienten häufiger notwendig. Dies zeigt auch die zunehmende Komplexität der Erkrankung durch Alterung und bestehende Erkrankungen, denn die Gruppe der älteren Patienten hatten auch die meisten Nebenerkrankungen im Mittel mit 4,69 Diagnosen bei einem Alter über 60 Jahren. Die Gruppe ohne Beatmungsverfahren ist mit 7,5% der Patienten nur eine kleine Gruppe. Bei diesen wurden entweder Verhaltensmaßnahmen besprochen oder andere Verfahren wie eine Unterkiefer-Protrusionsschiene empfohlen. In

dieser Gruppe ist auch der Leidensdruck am geringsten gewesen, die ESS liegt durchgehend unter 10 (Tabellen 9 und 10).

Es zeigt sich, dass der Maskentyp (Tabelle 11) einen deutlichen Einfluss auf die Beatmungstherapie in Hinblick auf die Druckhöhe hat und damit direkt Einfluss nimmt. Somit sollte immer erst geprüft werden, ob eine rein nasale Maskentherapie nicht doch nach Gewöhnung funktioniert, um mit der Therapie Druck einzusparen. Eine maximale Druckdifferenz von 2,2 mbar zwischen nasaler und Full-Face-Maske hat einen deutlichen Einfluss auf die Compliance und Sitzsicherheit der Materialien mit möglichen Nebenwirkungen, z.B.: Druckstellen und Schleimhautreizungen.

Unter Betrachtung des AHI der Polysomnographie bei Diagnostik wird deutlich, dass die Erkrankung mit zunehmendem Alter an Wert gewinnt. Das mittlere Alter von Patienten mit einem AHI über 30/h lag bei 60,1 Jahren, der Mittelwert des Alters bei leichter SAS mit 5 – 15 /h lag bei 49 Jahren (Tabelle 12). Ein gleiches Muster zeigt sich auch in Tabelle 18 unter Betrachtung der Altersgruppen, dass der AHI mit dem Alter bei Diagnostik steigt. Auch zeigt sich, dass die Patienten sich schlechter durch das Therapieverfahren behandeln lassen, die im Mittel ältere Patienten sind mit 65,8 Jahren (Tabelle 13).

Die Häufigkeit einer Polysomnographie zur Feststellung einer Behandlungsbedürftigen schlafbezogenen Atmungsstörung ist mit zwei notwendigen Nächten mit 30,6% der Patienten nicht selten vorgekommen. Darin zeigt sich, dass eine häusliche Polygraphie und eine Nacht unter Polysomnographie nicht immer bei klinischen Beschwerden eine eindeutige Diagnose zulassen. Die Umstände sind der Situation geschuldet, unter der die Untersuchung erfolgt. Die Verkabelung, ein fremdes Bett, eine fremde Umgebung und die Videoüberwachung führen zur Beeinflussung des Ergebnisses und sind als first night-Effekt zu betrachten. Ca. 1/3 aller Patienten waren diesem Problem unterlegen. Somit sollte immer die Option einer zweiten Diagnostiknacht im Anschluss an die erste Nacht als Möglichkeit bestehen. (Tabelle 14) Bei der Häufigkeit der Polysomnographie zur Therapieeinleitung zeigt sich als Einflussfaktor die Wahl des Therapieverfahrens. Wie viele Nächte notwendig sind, um eine Therapie für den häuslichen Gebrauch vernünftig auf den Patienten einzustellen, wird mit der Art des Verfahrens beeinflusst. (Tabelle 15 und 9) Bei BiPAP-Therapieverfahren waren immer zwei Nächte zur Einstellung notwendig.

Wird die erfasste Hauptdiagnose als Einflussfaktor betrachtet, zeigt sich, dass die ältesten Patienten der Gruppe mit einer Cheyne-Stokes-Atmung zugeordnet werden, das mittlere Alter lag auch bei einer Kombination mit einer OSAS bei 76 Jahren. Bei Patienten ohne den Nachweis einer Atmungsstörung war das Alter im Mittel bei 48,3 Jahren. Diese Patienten waren auch die mit dem geringsten mittleren BMI von 26,6 kg/m². (Tabelle 16) Somit als Fazit sind ältere Patienten meist mit kombinierten Atmungsstörungen auffällig. Bei jüngeren und schlankeren Patienten ist eine Atmungsstörung, trotz Prätest durch Polygraphie, nicht immer zu bestätigen.

Löst man die erfassten Daten nach dem Body-Maß-Index auf, zeigt sich ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Höhe des BMI und dem AHI. Mit höherem BMI ist auch der AHI höher. Auch zeigt sich dies beim notwendigen CPAP-Druck, dass ein höherer BMI einen mittleren höheren CPAP-Druck aufweist. Zudem steigt bei einem höheren BMI die Häufigkeit der Polysomnographie zur Therapie an. (Tabelle 17). Bei übergewichtigen Patienten besteht ein Mehrbedarf für eine optimale Therapieeinstellung.

In der Tabelle 18, wenn die Daten nach Alter differenziert werden, zeigt sich, dass die jüngeren Patienten häufiger einen höheren ESS aufweisen, im Mittel 10,6. Dies korreliert aber nicht mit der Schwere der Erkrankung nach AHI, dieser ist hier am niedrigsten, im Mittel mit 30,4/h. Die Gruppe der jüngeren Patienten ist auch die mit dem höchsten BMI. Somit ist der Schweregrad der Vigilanz Einschränkung nicht immer mit dem AHI korrelierend, insbesondere jüngere Patienten erfüllen diese Kriterien nicht immer.

Bei der geschlechtsspezifischen Betrachtung waren die weiblichen Patienten im Mittel älter als die männlichen Patienten. Der BMI der weiblichen Patienten lag leicht höher als bei den männlichen. Dies zeigt einerseits, dass das Eintrittsalter in die Erkrankung bei Frauen etwas höher liegt, als bekannter Faktor gilt hier das Klimakterium und wiederum ist auch das Übergewicht das Risiko erhöhend. (Tabelle 19) Die ESS liegt bei Männern höher als bei Frauen. Auch der AHI der Diagnostik ist bei Männern schlechter. In der Einstellbarkeit auf Therapie haben Frauen eine besseren AHI unter Therapie erzielt.

Wenn der Versichertenstatus betrachtet wird, zeigt sich, dass die Privatpatienten im Mittel etwas älter sind. Der mittlere BMI ist etwas geringer bei Privatversicherten unter 30, bei 29,6 kg/m². Die ESS ist in beiden Gruppen formal gleich. Die Gesamt-ESS ist etwas kleiner, da nicht alle Patienten einen Fragebogen ausgefüllt hatten. Wesentlicher

Unterschied zwischen beiden Gruppen ist die Wartezeit zwischen Anmeldung nach Polygraphie und Versorgung unter Polysomnographie. 130 Tage Differenz im Mittel betrug die Zeit bis zur Versorgung zwischen den Gruppen zu Gunsten der Privatversicherten. Dies deutet auf ein systembedingtes Phänomen. Einerseits die Einnahmesicherung zum Bestandserhalt und andererseits die Budgetierung in der KV-getragenen Versorgung mit Budget der QZV Polysomnographie und der Prüfzeitenregelung in der vertragsärztlichen Zulassung beeinflussen die Wartezeit. (Tabelle 20)

Betrachtet man die Wartezeit zwischen Polygraphie und Polysomnographie isoliert, hatten alle Patienten, egal welcher Versicherungsstatus, die kürzeste Wartezeit, die einen hohen AHI in der Polygraphie aufwiesen. Dieser Schweregrad der Erkrankung mit hohem AHI hatte sich unter Polysomnographie auch bestätigen lassen. Alle anderen Werte zeigen keine Begünstigung. (Tabelle 21)

4.3 Einfluss der Nebendiagnosen auf die Ergebnisse

Bei allen Patienten wurde eine ausführliche schlafmedizinische Anamnese durchgeführt. Erfasst wurden alle zum Zeitpunkt der Vorstellung behandelten oder behandlungsrelevanten Diagnosen. Diese wurden mit dem ICD-10-Klassifikationssystem kodiert. Bei 629 Patienten wurden insgesamt 2651 Nebendiagnosen erfasst. Dies sind im Mittel 4,21 Nebendiagnosen pro Patient. Diese Komorbiditäten wurden im Ergebnisteil unterschiedlichen Fragestellungen gegenübergestellt.

Die häufigsten Nebendiagnosen stammen aus dem Bereich der Krankheiten des Nervensystems mit der ICD-10-Zuordnung unter Buchstaben G des Kodiersystems. Anamnestisch klagten die meisten Patienten, 91%, über Ein- und Durchschlafstörungen (ICD-10: G47.0), wobei die Durchschlafstörungen überwiegen, insbesondere Nykturie oder Xerostomie werden hier als Problem benannt. Ein weiterer Anteil dieser Klassifikationsgruppe ist die G47.1, die Hypersomnie, mit einem Anteil von 63% der Patienten. Diese Angabe ist eine subjektive Beschreibung der eigenen Vigilanz. Auch unter Betrachtung der ESS zeigt sich, dass die Skala mit der Häufigkeit der angegebenen Hypersomnie nicht übereinstimmt, denn der größte Teil, 321 Patienten, hatte eine ESS unter 10 Punkten angegeben. Beide Erfassungsweisen, anamnestische Erhebung und ESS-Fragebogen, sind subjektive Einschätzungen der Vigilanz. Würde man diese beiden

symptombezogenen Diagnosen herausnehmen, wären nur noch 75 Nebendiagnosen unter der Klassifikation mit dem Buchstaben G vorhanden und damit wäre die größte Klassifikationsgruppe die mit dem Buchstaben I, Krankheiten des Kreislaufsystems, mit 602 erfassten Komorbiditäten. Gefolgt wird diese von den Endokrine, Ernährungs- und Stoffwechsel-Krankheiten mit dem Kennbuchstaben E der ICD-10. Hier finden sich 496 erfasste Nebendiagnosen.

Die häufigste Nebendiagnose in der Gruppe I ist der Arterielle Hypertonus, I10.00, mit 399 anamnestischen Angaben einer Behandlung, dies ist ein Anteil von 63% des Patientenkollektives. Weitere relevante Diagnosen aus der Gruppe der Krankheiten des Kreislaufsystems sind die Koronare Herzkrankheit, I25.0, mit 10% Vorkommen, die Linksherzinsuffizienz NYHA II mit 3% Anteil, das chronische Vorhofflimmern, I48.2, mit 3% Anteil und das paroxysmale Vorhofflimmern, I48.0, mit gleicher Häufigkeit. Krankheiten der Aortenklappe unter I35.8 und die Linksherzinsuffizienz NYHA III sind mit jeweils 2% Anteil vorhanden.

Die Klassifikationsgruppe der Endokrine, Ernährungs- und Stoffwechsel-Erkrankungen unter Kennbuchstaben E wird angeführt durch die Diagnose E66.00 der Adipositas Grad I mit einem Anteil von 33% der Patienten, 16% leiden an einem Diabetes mellitus Typ II, E11.90, mit 15% Anteil folgt die Adipositas Grad II, E66.01, und mit 10% die Adipositas Grad III, E66.02. 2% Anteil hat die Angabe einer Hypothyreose, nicht näher bezeichnet, E03.9.

Ein weiterer häufiger Klassifikationsbereich ist die Gruppe der Krankheiten des Verdauungssystems mit Nennung von 196 Nebendiagnosen. Hier führt die Feststellung der Kieferfehlbildung, der K07.1, mit 20% Anteil bei allen Patienten. Den zweitgrößten Anteil bildet hier die Diagnose unter K21.9, dem Gastroösophagealem Reflux, mit 10% Anteil.

96 Nebendiagnosen kommen aus dem Bereich der Psychiatrischen Krankheiten, hier führt die Depression, F32.9, mit einem Anteil von 10% am Patientenkollektiv.

Die in dieser Arbeit erfasste Patientenpopulation deckt sich auch mit anderen Arbeiten in Bezug Nebenerkrankungen und der Häufigkeiten, wobei es hier keine Unterschiede gibt, ob es stationär behandelte Patienten waren [19].

Betrachtet man alle Nebendiagnosen zeigt sich, dass einige dieser Komorbiditäten in allen gruppierten Bereichen immer mit einer hohen Häufigkeit vorkommen. Neben den Ein- und Durchschlafstörungen und der Hypersomnie findet sich der Arterielle Hypertonus, die Adipositas und die Kieferfehlagen meist immer unter den ersten 5 Plätzen nach Häufigkeit.

In einzelnen Gruppen mit spezieller Fragestellung, zum Beispiel Einfluss des BMI auf die Rangfolge von Komorbiditäten, nimmt der Diabetes mellitus bei Nachweis eines Übergewichts oder einer Adipositas einen stabilen Platz unter den ersten 5 Diagnosen ein. Nur bei Normgewicht spielt der Diabetes keine Rolle (Tabelle 28 und 29). Sodass die üblichen Risikofaktoren für das Auftreten von Begleiterkrankungen hier sehr deutlich sichtbar werden. Übergewicht, gestörter Schlaf, sind häufig mit einem Diabetes mellitus und einer arteriellen Hypertonie verbunden.

Eine weitere Aussage ist, wenn keine Schlafbezogene Atmungsstörung nachgewiesen werden konnte, waren Kreislaufkrankheiten und Krankheiten des Stoffwechsels auch nicht nachweisbar (Tabelle 32).

Ist die Hauptdiagnose die Obstruktive Schlafapnoe, G47.31, dann haben 59% der Patienten eine Adipositas mit einer E66.00 bis E66.02. Sodass das Risiko eine OSAS zu bekommen mit dem BMI steigt, was sich auch in früheren Arbeiten zeigte [24].

Wenn der Nachweis einer Cheyne-Stokes-Atmung erfolgte, war bei allen Patienten eine arterielle Hypertonie vorhanden, 40% der Patienten hatten eine Adipositas Grad II und ein chronisches Vorhofflimmern. 30% wiesen eine Linksherzinsuffizienz NYHA II auf und 20% eine Linksherzinsuffizienz NYHA III, somit hatten bei Diagnosestellung 50% der Patienten eine eingeschränkte Herzleistung.

Die meisten Komorbiditäten hatten Patienten bei denen sich folgende Punkte ergaben, wenn Mitglied einer gesetzlichen Krankenversicherung, wenn weiblicher Patient, mit einem Alter über 60 Jahren, mit einem BMI über 35 kg/m², einem AHI über 30/h und einer ESS über 10 Punkten. Diese Patientengruppen sind bei Beginn einer Behandlung multimorbider. Und daher mit einer besonderen Aufmerksamkeit und einer optimalen Therapie der SAS zu versorgen.

5 Zusammenfassung

Ziel der Arbeit war es zu zeigen, dass in einem 100% ambulant arbeitenden Schlaflabor die gleichen Patienten versorgt werden, die in den stationären Einrichtungen bisher behandelt wurden. Es zeigte sich, dass das Patientenkollektiv sich von Datensätzen anderer Arbeiten nicht unterscheidet in Hinblick auf Alter, Geschlecht, Body-Maß-Index und Schwere der Erkrankung. Auch die Verteilung der Komorbiditäten ist ohne wesentliche Unterschiede zu anderen Patientenkollektiven, ob stationär oder ambulant versorgt wurde. Mit Blick auf die Rahmenbedingungen in der eine ambulante Versorgung möglich ist, zeigt sich eine Auffälligkeit, die dem Abrechnungssystem geschuldet ist. Patienten mit einer gesetzlichen Krankenversicherung haben längere Wartezeiten. Insgesamt ist die Wartezeit auf eine Versorgung im Schlaflabor im Großraum Stuttgart nicht akzeptabel. Dies ist geschuldet der hohen Bevölkerungsdichte und der dafür zu geringen Zahl an Schlafplätzen. Mit einem 10 Platz-Schlaflabor und einer vollen Ermächtigung als Vertragsarzt sind die Prüfzeitenregelung und das erlaubte Budget als Qualifikationsgebundenes Zusatzvolumen Polysomnographie ein Rahmen, der eine bevorzugte Versorgung von Privatversicherten erst erzeugt. Eine Lösung dieses Problems ist bei weiterer Regulierung der vertragsärztlichen Tätigkeit kaum zu erwarten, zumal persönliche Leistungserbringung ein Bestandteil dieser Tätigkeit ist. Trotzdem zeigt sich, dass bei einem guten Management Patienten mit einer hohen Prätestwahrscheinlichkeit einer schweren Atmungsstörung im Schlaf, unabhängig vom Versicherungsstatus, schnellstmöglich versorgt werden, denn hier bestehen nur Wartezeiten bis maximal 3 Monate. Auch ist eine Aussage dieser Arbeit, dass Anhand der Polygraphie bei Anmeldung keine eindeutige Indikation für und gegen eine Behandlung abgeleitet werden kann, wenn die Qualität dieser Voruntersuchung Fragen aufwerfen durch unterschiedlich sich widersprechende Indices des Apnoe-Hypopnoe-Index und des Entsättigungsindex. Somit ist mindestens eine diagnostische Polysomnographie für alle Patienten sinnvoll, dies erhöht auch das Verständnis des Betroffenen mit seiner Erkrankung besser umzugehen, wenn diese Befunde dann noch verständlich patientenbezogen präsentiert werden.

6 Literaturverzeichnis

- [1] AlGhanim, N., Comondore, V. R., Fleetham, J., Marra, C. A., Ayas, N. T.: The economic impact of obstructive sleep apnea. *Lung* 186: 7-12 (2008)
- [2] Bazzano, L. A., Khan, Z., Reynolds, K., He, J.: Effect of nocturnal nasal continuous positive airway pressure an blood pressure in obstruktive sleep apnea. *Hypertension* 50: 417-423 (2007)
- [3] Bekanntmachung eines Beschlusses des Gemeinsamen Bundesausschusses über eine Änderung der Richtlinien zur Bewertung medizinischer Untersuchungs- und Behandlungsmethoden gemäß § 135 Abs. 1 des Fünften Buches Sozialgesetzbuch (SGB V) (BUB-Richtlinien) in Anlage A „Anerkannte Untersuchungs- und Behandlungsmethoden“ Vom 15. Juni 2004/21. September 2004; BAnz. Nr. 213 (S. 22 698) vom 10. November 2004
- [4] Berry, R. B., Brooks, R., Gamaldo, C. E., Harding, S. M., Marcus, C. L., Vaughn, B. V., Tangredi, M. M.: The AASM Manual fort he scoring of sleep and associated events: rules, terminology and technical specifications. Version 2.0. <http://www.aasmnet.org>, Darien, Illinois, American Academy of Sleep Medicine (2012)
- [5] Carskadon, M. A., Dement, W. C., Mitler, M. M., Roth, T., Westbrook, P. R., Keenan, S.: Guidelines fort he multiple sleep latency test (MSLT): A standard measure of sleepiness. *Slepp* 9: 519-524 (1986)
- [6] Chan, A. S., Lee, R. W., Cistulli, P. A.: Non-positive airway pressure modalities: mandibular advancement devices/positional therapy. *Proc Am Thorc Soc* 5: 179-184 (2008)
- [7] Drager, L. F., Bortolotto, L. A., Figueiredo, A. C., Krieger, E. M., Lorenzi, G. F.: Effects of continuous positive airway pressure an early signs of atherosclerosis in obstruktive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 176: 706-712 (2007)
- [8] Hoddes, E., Zarcone, Smythe, V. H. et al., Quantification of sleepiness: a new approach. *Psychophysiol.* 4: 431-436 (1973)

- [9] http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000002326/03_03_Vigilanz.pdf
- [10] Javaheri, S., Parker, T. J., Liming, J. D., Corbett, W. S., Nishiyama, H., Wexler, L., Roselle, G. A.: Sleep apnea in 81 ambulatory male patients with stable heart failure. Types and their prevalences, consequences, and presentations. *Circulation* 97: 2154-2159 (1998)
- [11] Johns, M. W.: A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep* 14: 540-545 (1991)
- [12] Kasai, T., Narui, K., Dohi, T., Yanagisawa, N., Ishiwata, S., Ohno, M., Yamaguchi, T., Momomura, S.: Prognosis of patients with heart failure and obstructive sleep apnea treated with continuous positive airway pressure. *Chest* 133: 690-696 (2008)
- [13] Lindberg, E., Carter, N., Gislason, T., Janson, C.: Role of snoring and daytime sleepiness in occupational accidents. *Am J Respir Crit Care Med* 164: 2031-2035 (2001)
- [14] Mayer, G., Fietze, I., Fischer, J., Penzel, T., Riemann, D., Rodenbeck, A., Sitter, H., Teschler, H., S3-Leitlinie: Nicht erholsamer Schlaf / Schlafstörungen, *Somnologie* 13:Supplement (2009)
- [15] McNicholas, W. T.: Diagnosis of obstructive sleep apnea in adults. *Proc Am Thorac soc* 5: 154-160 (2008)
- [16] Mehra, R., Benjamin, E. J., Shahar, E., Gottlieb, D. J., Nawabit, R., Kirchner, H. L., Sahadevan, J., Redline, S.: Association of nocturnal arrhythmias with sleep-disordered breathing. The Sleep Heart Health Study. *Am J Respir Crit Care Med* 173: 910-916 (2006)
- [17] Meslier, N., Gagnadoux, F., Giraud, P., Person, C., Ouksel, H., Urban, T., Racineux, J. L.: Impaired glucose-insulin metabolism in males with obstructive sleep apnoea syndrome. *Eur Respir. J* 22: 156-160 (2003)

- [18] Mitler, M. M., Gujavarty, K. S., Brownman, C. P.: Maintenance of wakefulness test: a polysomnographic technique for evaluating treatment in patients with excessive somnolence. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 53: 658-661 (1982)
- [19] Müller, B., Subjektiv und objektiv erfasste Tagesschläfrigkeit bei obstruktivem Schlafapnoesyndrom (OSAS) - Prävalenz und Schweregrad bei unterschiedlichen Schlaflabor Kollektiven; Medizinische Dissertation, Universität Regensburg (2014)
- [20] Nalaka S. Gooneratne MD, Terri E. Weaver PhD, RN, CS, FAAN, Jacqueline R. Cater PhD, Frances M. Pack RN, Heidi M. Arner BS, Andra S. Greenberg BS, Allan I. Pack MD, ChB, PhD, Functional Outcomes of Excessive Daytime Sleepiness in Older Adults, *Journal of the American Geriatrics Society*, Volume 51: 642–649 (2003)
- [21] Oldenburg, O., Lamp, B., Faber, L., Teschler, H., Horstkotte, D., Töpfer, V.: Sleep-disordered breathing in patients with symptomatic heart failure: a contemporary study of prevalence in and characteristic of 700 patients. *Eur J Heart Fail* 9: 251-257 (2007)
- [22] Parra, O., Arboix, A., Bechich, S., Garcia-Eroles, L., Montserrat, J. M., Lopez, J. A., Ballester, E., Guerra, J. M., Sapena, J. J.: Time course of sleep-related breathing disorders in first-ever stroke or transient ischemic attack. *Am J Respir Crit Care Med* 161: 375-380 (2000)
- [23] Puhan, M. A., Suarez, A., Lo Casio, C., Zahn, A., Heitz, M., Braendli, O.: Didgeridoo playing as alternative treatment for obstructive sleep apnoea syndrome: randomised controlled trial. *BMJ* 332: 266-270 (2006)
- [24] Punjabi, N. M.: The epidemiology of adult obstructive sleep apnea. *Proc Am Thorac Soc* 5: 136-143 (2008)
- [25] Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses zu Untersuchungs- und Behandlungsmethoden der vertragsärztlichen Versorgung (Richtlinie Methoden vertragsärztliche Versorgung) in der Fassung vom 17. Januar 2006 veröffentlicht im Bundesanzeiger 2006 Nr. 48 (S. 1 523) in Kraft getreten am 1. April 2006

zuletzt geändert am 16. Juni 2016 veröffentlicht im Bundesanzeiger (BAnz AT 07.09.2016 B3) in Kraft getreten am 8. September 2016

- [26] Rodenbeck, A.: Manual der American Academy of Sleep Medicine, Überblick über die Updateversion 2.0; *Somnologie* 2013, 17:122-130 (2013)
- [27] Roehrs, T., Conway, W., Wittig, R., Zorick, F., Sicklesteel, J., Roth, T.: Sleep-wake complaints in patients with sleep-related respiratory disturbances. *Am Rev Respir Dis* 132: 520-523 (1985)
- [28] Sahlin, C., Sandberg, O., Gustafson, Y., Bucht, G., Carlberg, B., Stenlund, H., Franklin, K.a.: Obstructive sleep apnea is a risk factor for death in patients with stroke: a 10-year follow-up. *Arch Intern Med* 168: 297-301 (2008)
- [29] Sanders, M. H., Montserrat, J. M., Farré, R., Givelber, R. J.: Positive pressure therapy: a perspective on evidence-based outcomes and methods of application. *Proc Am Thorac Soc* 5: 161-172 (2008)
- [30] Sauter, C., Popp, R., Danker-Hopfe, H., Büttner, A., Wilhelm, B., Binder, R., Böhning, W., & Weeß, H. G.: Normative values of the German Epworth Sleepiness Scale. *Somnologie*, 11: 272-278 (2007)
- [31] Schufried, G.: Wiener-Test-System – Psychologische Diagnostik, Mödling (2008)
- [32] Schulz, R., Blau, A., Börgel, J., Duchna, H. W., Fietze, I., Koper, I., Prenzel, R., Schädlich, S., Schmitt, J., Tasci, S., Andreas, S.: Sleep apnea in heart failure. *Eur Respir J* 29: 1201-1205 (2007)
- [33] Siccoli, M. M., Valko, P. O., Herrmann, D. M., Bassetti, C. L.: Central periodic breathing during sleep in 74 patients with acute ischemic stroke – Neurogenic and cardiogenic factors. *J Neurol*: 1687-1692 (2008)
- [34] Sin, D. D., Fitzgerald, F., Parker, J. D., Newton, G., Floras, J. S., Bradley, T. D.: Risk factors for central and obstructive sleep apnea in 450 men and women with congestiv heart failure. *Am J Respir Crit Care Med* 160: 1101-1106 (1999)

- [35] Somers, V. K., White, D. P., Amin, R., Abraham, W. T., Costa, F., Culebras, A., Daniels, S., Floras, J. S., Hunt, C. E., Olson, L. J., Pickering, T. G., Russell, R., Woo, M., Young, T.: Sleep Apnea and Cardiovascular Disease : An American Heart Association/American College of Cardiology Foundation Scientific Statement From the American Heart Association Council for High Blood Pressure Research Professional Education Committee, Council on Clinical Cardiology, Stroke Council, and Council on Cardiovascular Nursing *In Collaboration With the National Heart, Lung, and Blood Institute National Center on Sleep Disorders Research (National Institutes of Health)* *J Am Coll Cardiol* 52:686-717 (2008)
- [36] Stevenson, I. J., Teichtahl, H., Cunnington, D., Ciavarella, S., Gordon, I., Kalman, J. M.: Prevalence of sleep disordered breathing in paroxysmal and persistent atrial fibrillation patients with normal left ventricular function. *Eur Heart J* 29: 1662-1669 (2008)
- [37] Struck, B. A.; Weeß, H. G.: Die neue “International Classification of Sleep Disorders“; *Somnologie* 2015, 19:126-132 (2015)
- [38] Uffberg, J., Carter, N., Talbäck, M., Edling, C.: Excessive daytime sleepiness at work and subjektive work performance in the general population and among heavy snorers and patients with obstructive sleep apnea. *Chest* 110: 659-663 (1996)
- [39] Valham, F., Mooe, T., Rabben, T., Stenlund, H., Wiklund, U., Franklin, K. A.: Increased risk of stroke in patients with coronary artery disease and sleep apnea: a 10-year follow-up. *Circulation* 118: 955-960 (2008)
- [40] Wilhelm, B., Körner, A., Heldmeier, K.: Normwerte des pupillographischen Schläfrigkeitstests für Frauen und Männer zwischen 20 und 60 Jahren. *Somnologie* 5: 115-120 (2001)
- [41] Young, T., Palta, M., Dempsey, J., Skatrud, J., Weber, S., Badr, S.: The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *New Engl. J. Med.* 328: 1230–1235 (1993)

- [42] Young, T., Peppard, P. E., Gottlieb, D. J.: Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population on health perspektive. *Am J Respir Crit Care Med* 165: 1217-1239 (2002)
- [43] Young, T., Peppard, P. E., Szklo-Coxe, M., Austin, D., Nieto, F. J., Stubbs, R., Hla, K. M.: Sleep disordered breathing and mortality: eighteen-year follow-up of the Wisconsin sleep cohort. *Sleep* 31: 1071-1078 (2008)

7 Anhang

Verwendete Liste der Diagnosen nach ICD-10-Klassifikation

A69.2	Borreliose
C34.1	Bronchialkarzinom des Oberlappens
C43.9	Malignes Melanom
C71.9	bösartiger Hirntumor
D86.9	Sarkoidose
E03.9	Hypothyreose
E06.3	Hashimoto-Thyreoiditis
E10.90	Diabetes mellitus Typ I
E11.90	Diabetes mellitus Typ II
E66.00	Adipositas Grad I
E66.01	Adipositas Grad II
E66.02	Adipositas Grad III
E79.0	Hyperurikämie
E89.0	postoperative Hypothyreose
F01.1	Vaskuläre Demenz
F17.1	Nikotinabusus
F21	schizotypische Persönlichkeitsstörung
F31.3	Bipolare affektive Störung
F32.1	Mittelgradig depressive Episode
F32.9	Depression
F42.0	Zwangsstörung
F42.2	Zwangshandlungen
F45.8	Bruxismus
F50.9	Essstörung
F51.0	nichtorganische Insomnie

F51.8	Nächtliche Unruhe
G25.80	Periodische Beinbewegungsstörungen im Schlaf
G25.81	Restless legs Syndrom
G25.9	Extrapyramidale Bewegungsstörungen
G40.2	Partielle Epilepsie
G47.0	Ein- und Durchschlafstörungen
G47.1	Hypersomnie
G47.2	Schichtarbeitersyndrom
G47.30	Zentrale Schlafapnoe
G47.31	Obstruktive Schlafapnoe
G47.32	Hypoventilationssyndrom
G47.4	Narkolepsie
G47.9	Schlafstörungen
G81.9	Hemiplegie
H91.9	Taubheit
I08.0	Krankheiten der Mitral- und Aortenklappe
I08.9	Krankheiten mehrere Herzklappen
I10.00	Arterielle Hypertonie
I10.01	Instabile arterielle Hypertonie
I20.9	Angina pectoris
I25.0	Koronare Herzkrankheit
I26.9	Lungenembolie
I27.9	pulmonale Hypertonie
I34.0	Mitralklappeninsuffizienz
I34.1	Mitralklappenprolaps
I35.0	Aortenklappenstenose
I35.1	Aortenklappeninsuffizienz
I35.8	Aortenklappensklerose

I48.0	Paroxysmales Vorhofflimmern
I48.2	Chronisches Vorhofflimmern
I49.9	Herzrhythmusstörungen
I50.12	Linksherzinsuffizienz NYHA II
I50.13	Linksherzinsuffizienz NYHA III
I63.9	Hirinfarkt
I69.3	Z.n. Hirninfarkt
I70.9	Gefäßsklerose
J42	Chronische Bronchitis
J44.80	COPD, GOLD IV
J44.81	COPD, GOLD III
J44.82	COPD, GOLD II
J44.83	COPD, GOLD I
J45.0	Allergisches Asthma bronchiale
J96.10	Respiratorische Partialinsuffizienz
J96.11	Respiratorische Globalinsuffizienz
K07.1	Kieferfehlstellung
K21.9	Gastroösophagealer Reflux
K50.0	Morbus Crohn
K50.9	Morbus Crohn nicht näher bezeichnet
L80	Vitiligo
M35.0	Sicca-Syndrom
M79.12	Fibrinomyalgie
N18.3	Niereninsuffizienz Stadium III
R05	Reizhusten
R06.3	Cheyne-Stokes-Atmung
Z86.7	Z.n. Schlaganfall ohne Residuen
Z95.0	Vorhandensein eines Herzschrittmachers

Z95.1

Z.n. koronarer Bypass-Operation

Danksagung

Ich möchte mich bei allen bedanken, die mich unterstützt haben, die Dissertation zu beginnen und umzusetzen.

Besonderer Dank gilt meiner Lebensgefährtin Frau Dagmar Stickel, die an vielen Tagen mich nicht nur motivierte, sondern mir half, die umfangreichen Datensätze in eine tabellarische Form zu bringen.

Auch muss an dieser Stelle mein Dank Herrn Lars Lünemann aussprechen, der mir gute Ideen und Ratschläge gab, wie die Datensätze erfasst und für die Dissertation bearbeitet werden können.

Lebenslauf

Name: Burkhard Hofmann
Geburtsdatum: 1966
Geburtsort: Quedlinburg

Schulbildung:

1973 bis 1983 Oberschule in Halberstadt
1983 bis 1985 Erweiterte Oberschule in Halberstadt, Abschluss
Abitur (Prädikat „gut“)

Berufsausbildung:

1985 bis 1986 Lehre als Facharbeiter für Krankenpflege in
Magdeburg und Berlin
1986 bis 1992 Medizinstudium an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität
in Greifswald

Berufspraxis:

1991 bis 1992 Absolvierung des Praktischen Jahres in den
Fachbereichen Chirurgie, Innere Medizin, Anästhesie
und Pädiatrie am Johanniter-Krankenhaus in Gronau
01.09.1992 bis 28.02.1994 Arzt im Praktikum im Fachbereich Chirurgie am
Johanniter-Krankenhaus in Gronau/Leine
01.03.1994 bis 30.04.1994 ohne Tätigkeit
01.05.1994 bis 31.08.2001 Assistenzarzt im Fachbereich Innere Medizin im
Klinikum Salzgitter GmbH in Salzgitter-Bad
01.09.2001 bis 10.12.2002 Assistenzarzt zur Weiterbildung Innere Medizin in der
Lungenklinik Ballenstedt/Harz gGmbH
11.12.2002 bis 31.08.2004 Stationsarzt als FA für Innere Medizin in der
Lungenklinik Ballenstedt/Harz gGmbH
01.09.2004 bis 31.03.2008 Leiter Schlaflabor der Lungenklinik Ballenstedt/Harz
gGmbH
Seit 01.04.2008 Leitender Arzt Schlaflabor der PNZ GmbH am
Krankenhaus vom Roten Kreuz GmbH Stuttgart

Prüfungen:

10.12.2002	Prüfung Facharzt Innere Medizin
22.11.2004	Kolloquium Qualitätsnachweis Somnologie
28.04.2006	Prüfung Schwerpunkt Pneumologie
20.09.2006	Prüfung Zusatzbezeichnung Schlafmedizin

weitere Kenntnisse und Mitgliedschaften:

2001	Aufbau der Endospirometrie-Diagnostik in der Lungenklinik Ballenstedt/Harz gGmbH
seit 2003	Mitglied der DGSM
01.09.2004 bis 31.03.2008	KV-Ermächtigungsambulanz Schlafmedizin an der Lungenklinik Ballenstedt/Harz gGmbH
2005 bis 2008	Vorstandsmitglied „Schlafmedizin Sachsen-Anhalt e.V.“
seit 2006	Mitglied der DGP
01.2007 bis 03.2008	Vorsitzender des Landesverbandes der DGSM-akkreditierten stationären Schlaflabore in Sachsen-Anhalt
seit 02.2007	Weiterbildungsermächtigung für die Zusatzbezeichnung Schlafmedizin
01.03.2007 bis 31.03.2008	DRG-Beauftragter der Lungenklinik Ballenstedt/Harz gGmbH
12.03.2017	