

**Die Entwicklung der Schlafmedizin  
in Deutschland am Ende des 20. Jahrhunderts –  
Einfluss des Lebenswerks  
von Jörg Hermann Peter**

Inauguraldissertation  
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin  
des Fachbereichs Medizin  
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von Lisa-Maria Kluge  
aus München

Gießen 2014

Aus der Medizinischen Klinik II  
der Universitätsklinik Gießen und Marburg, Standort Gießen  
Ärztl. Direktor: Prof. Dr. Werner Seeger

1. Gutachter: Prof. Dr. Richard Schulz
2. Gutachter: Prof. Dr. Volker Roelcke

Tag der Disputation: 23. April 2015

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung – Warum Schlafmedizin?	1
2. Material und Methodik	2
3. Schlafmedizin in Marburg – Ein historischer Abriss	5
3.1 Vorbemerkung	5
3.2 Medizinisches Neuland	5
3.3 Das Zeitreihenlabor	7
3.4 Vorscreening zur Bewältigung der großen Patientenzahlen	10
3.5 Quantifizierung der Atmungsstörungen	11
3.6 Deutschlands erstes Schlaflabor in der Inneren Medizin	13
3.7 Beschaffung finanzieller Mittel	14
3.8 Neue Ärzte kommen ins Team	15
3.9 Umzug auf die Lahnberge	15
3.10 Die „Baracke“	16
3.11 Die „MESAM“-Serie	17
3.12 Die Anfänge der CPAP-Therapie	17
3.13 Die „SIDAS“-Serie	19
3.14 Erste Auswerte-Software	19
3.15 Auswertung des Schlaf-EEGs nach Rechtschaffen und Kales	19
3.16 Ein weiteres Bett	20
3.17 Ein weiterer Forschungsraum	20
3.18 Besuch aus Stanford	21
3.19 Die Bettenwaschzentrale	21
3.20 Das Schlaflabor-Team wächst	23
3.21 Hermann Peter und Peter von Wichert scheiden aus	25
3.22 Eröffnung des umgebauten Schlafmedizinischen Zentrums	25
4. Marburger Entwicklungen von Geräten, Diagnostik- und Therapiekonzepten	26
4.1 Der „Marburger Koffer“	26
4.2 Die „MESAM“-Reihe	30
4.2.1 Das „MESAM 2“	30
4.2.2 Das „MESAM 4“	32
4.2.3 Das „Poly-MESAM“	32

4.3	„SIDAS“ – Ein mobiles Schlaf-Diagnose-System	33
4.3.1	Das „SIDAS 2000“	33
4.3.2	Das „SIDAS 2010“	35
4.4	Polysomnographie im Schlaflabor	36
4.5	Automatische Datenerfassung und Datenanalyse	38
4.6	Das Stufenkonzept für Diagnostik und Therapie	39
5.	Marburger Forschungsschwerpunkte	41
5.1	Epidemiologie	41
5.1.1	Prävalenz der obstruktiven Schlafapnoe in der allgemeinen Bevölkerung	42
5.1.2	Prävalenz der obstruktiven Schlafapnoe unter Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen	43
5.2	Studien zu kardiovaskulären Folgen der Schlafapnoe	44
5.2.1	Obstruktive Schlafapnoe und Hypertonie	44
5.2.2	Obstruktive Schlafapnoe und Herzinsuffizienz	46
5.2.3	Obstruktive Schlafapnoe und Herzrhythmusstörungen	47
6.	Alternative Therapien	49
6.1	Therapiemöglichkeiten der obstruktiven Schlafapnoe – Das Marburger Konzept	49
6.2	Umstellungsosteotomie durch operativen Unterkiefervorschub	50
6.3	Hypoglossus-Stimulation	52
7.	Das nationale und internationale Ansehen der Marburger Gruppe	53
7.1	Gespaltene Ansichten	53
7.1.1	„Morbus Marburg“ – Eine erfundene Krankheit	53
7.1.2	Internationale Anerkennung	53
7.1.3	Marburger Ergebnisse – National publiziert	54
7.2	Arbeitsgruppen und Verbände	54
7.2.1	Von der „AGNAK“ zur „Sektion Schlafmedizin“	54
7.2.2	Vom „AKS“ zur „DGSM“	55
8.	Vom „Morbus Marburg“ zur „Wiege der Schlafmedizin“ – Der Marburger Weg unter Hermann Peter	56
8.1	Wissenschaftliche Tätigkeit	56
8.2	Klinische Tätigkeit	58
8.3	Politische Tätigkeit	61

9. Literaturverzeichnis	63
10. Zusammenfassung – Summary	73
11. Anhang	75
A. Chronologische Zeittafel	75
B. Persönliche Interviews in alphabetischer Folge	80
B.1 Heinrich Becker	80
B.2 Jürgen Fischer	83
B.3 Wilfried Gladisch	85
B.4 Ludger Grote	86
B.5 Ulrich Köhler	88
B.6 Geert Mayer	90
B.7 Jürgen Mayer	93
B.8 Karl Meinzer	97
B.9 Thomas Penzel	99
B.10 Thomas Podszus	104
B.11 Hartmut Schneider	106
B.12 Birgit Tonn-Wilde	111
B.13 Peter von Wichert	112
C. Lebenslauf Hermann Peter	115
D. Chronologische Folge der Kongresse zur Schlafmedizin in Marburg	117

## Abkürzungsverzeichnis

AGNAK = Arbeitsgruppe nächtliche Atmungs- und Kreislaufregulationsstörungen, Vorläufer der SNAK

AHI (Apnoe-Hypopnoe-Index) = Zahl der Apnoen und Hypopnoen von mehr als 10 Sekunden Dauer, berechnet als Durchschnittswert je Stunde Schlafzeit

Schweregrad der Schlafapnoe anhand des AHI: „Mild“: AHI 5-15, „Moderate“: AHI 15-30, „Severe“: AHI größer 30

AI (Apnoe-Index) = Zahl der Apnoen von mehr als 10 Sekunden Dauer, berechnet als Durchschnittswert je Stunde Schlafzeit

AKS = Arbeitskreis klinischer Schlafzentren, Vorläufer der DGSM

APAP (automatic positive airway pressure) = CPAP mit individueller automatischer Druckanpassung

AWMF (Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften) = Zusammenschluss von wissenschaftlichen Fachgesellschaften aus allen Bereichen der Medizin

BiPAP (bilevel positive airway pressure) = Zwei-Niveau-Positivdruckbeatmung mit Verabreichung eines höheren Drucks während der Inspiration und Druckabsenkung in der Expiration

BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) = Oberste Bundesbehörde der Bundesrepublik Deutschland, hervorgegangen aus BMFT

BMFT = Bundesministerium für Forschung und Technologie, heute BMBF

COPD (chronic obstructive pulmonary disease) = Nicht vollständig reversible chronisch obstruktive Lungenerkrankung

CPAP (continuous positive airway pressure) = Offenhalten der Atemwege durch kontinuierliche Luftzufuhr mit konstantem Überdruck

DFG = Deutsche Forschungsgemeinschaft

DGP = Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e. V., gegründet 1910 als „Vereinigung der Lungenheilstättenärzte“

DGSM = Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin, hervorgegangen aus dem AKS

EEG (Elektroenzephalogramm) = Aufzeichnung der Hirnströme

EKG (Elektrokardiogramm) = Aufzeichnung der elektrischen Aktivität des Herzmuskels

EMG (Elektromyogramm) = Aufzeichnung der elektrischen Aktivität der Skelettmuskeln

EOG (Elektrookulogramm) = Aufzeichnung der elektrischen Potentialschwankungen am Auge durch Augapfelbewegungen

ESRS (European Sleep Research Society) = europaweite schlafmedizinische Fachgesellschaft seit 1972, Publikationsorgan Journal of Sleep Research

ESS (Epworth Sleepiness Scale) = international eingesetztes Selbstbeurteilungsinstrument zur Erfassung der Tagesschläfrigkeit

FIPS (Fuchs'sches induktionsplethysmographisches System) = Weiterentwicklung des SIP durch E. Fuchs zur Erfassung der oberhalb des Jugulums gemessenen negativen intrathorakalen Druckschwankungen (ITP)

IMBIS = Institut für Medizinisch-Biologische Statistik und Dokumentation der Philipps-Universität Marburg

ITP (intrathoracic pressure) = Signal der oberhalb des Jugulums gemessenen negativen intrathorakalen Druckschwankungen

MESAM (Madaus Electronics Sleep Apnea Monitor) = Serie digitaler ambulanter Polygraphiegeräte

MPA-Koffer (Multi Parameter Assessment) = mobile acht-Kanal Messeinheit

MTA = Medizinisch-technische(r) Assistent(in)

OSAS (obstruktives Schlafapnoe-Syndrom) = Schlafbezogene Atmungsstörung mit Phasen von schlafinduzierter pharyngealer Obstruktion

PLM (periodic limb movement) = Periodische Extremitätenbewegung im Schlaf

RDI (respiratory disturbance index) = Zahl der Apnoen und Hypopnoen von mehr als zehn Sekunden Dauer, sowie RERA's, berechnet als Durchschnittswert je Stunde Schlafzeit

REM-Schlaf (rapid eye movement-Schlaf) = Traumschlaf

RERA (respiratory effort related arousal) = Arousal durch Zunahme der Atmungsanstrengung mit verbleibendem Luftfluss >50% des Ausgangswerts

SAC = Schlafanalysecomputer

SBAS = schlafbezogene Atmungsstörungen

SBB = Symptom-Bewertungs-Bogen

SIDAS (sudden infant death analysis system) = Serie mobiler Polysomnographiegeräte mit integriertem PC und Drucker

SIFA (Sicherheitsfahrschaltung) = ermöglicht Zwangsbremmung von Triebfahrzeugen, wenn der Fahrzeugführer während der Fahrt handlungsunfähig wird

SIP (surface inductive plethysmograph) = Gerät zur Erfassung der oberhalb des Jugulums gemessenen negativen intrathorakalen Druckschwankungen (ITP)

SNAK = Sektion nächtliche Atmungs- und Kreislaufregulationsstörungen der DGP

UPPP (Uvulopalatopharyngoplastik) = Gaumensegelstraffung als HNO-ärztliches Verfahren zur operativen Therapie der obstruktiven Schlafapnoe

ZEL = Zentrales Entwicklungslabor für Elektronik der Philipps-Universität, Marburg

## **1. Einleitung – Warum Schlafmedizin?**

Die Schlafmedizin ist eines der „jungen“ Fachgebiete – noch vor 50 Jahren war die „Medizin der Nacht“ weitgehend unbekannt. Erst der technologische Fortschritt zusammen mit den Möglichkeiten der digitalen Datenerfassung und -auswertung schufen die Voraussetzungen für die umfassende Untersuchung von physiologischen sowie pathophysiologischen Abläufen am schlafenden Menschen.

Es stellte sich heraus, dass die Schlafmedizin wie kein anderes Fachgebiet mit weiteren medizinischen Fächern verknüpft ist. Heute weiß man, dass Veränderungen im Körper während des Schlafes für zahlreiche folgenschwere Krankheiten ursächlich oder verstärkend sein können, ebenso wie für die Einschränkung kognitiver Funktionen. Bei einer schlafmedizinischen Erkrankung wie der obstruktiven Schlafapnoe, unter der es immer wieder zu teils minutenlangen nächtlichen Atemaussetzern kommt, bedeutet jede Nacht Stress anstatt Regeneration für den Organismus. Je nach Länge der Atempausen kann es zu drastischen Abfällen der Sauerstoffsättigung kommen. Die wiederkehrenden Weckreaktionen, die der Körper zum Schutz vor dem Ersticken bei fehlender Atmung durchführt, lassen die Stresshormone und den Blutdruck Nacht für Nacht in die Höhe schießen, verändern den physiologischen Schlafablauf, belasten das Herz-Kreislaufsystem sowie den Metabolismus und führen zur Beeinträchtigung von Vigilanz und Leistungsfähigkeit am Tage. Es entwickelt sich ein Risiko für schwerwiegende Krankheiten – darunter Bluthochdruck, Herzinfarkt, Schlaganfall oder Diabetes.

Durch eine konsequente Therapie der obstruktiven Schlafapnoe kann der Prozentsatz der Herz-Kreislauf-Erkrankungen, die momentan an Platz 1 der Todesursachen stehen, signifikant gesenkt werden (Lavie und Lavie 2008). Diese Tatsache zeigt den Stellenwert des Fachgebietes allein am Beispiel der obstruktiven Schlafapnoe, daneben gibt es aktuell 89 weitere schlafmedizinische Diagnosen (Mayer, G. et al. 2009).

Möchte man sich allerdings darüber informieren, wann genau die Schlafforschung und Schlafmedizin ihren Anfang in Deutschland hatten und wie sie sich fortentwickelten, lassen sich trotz ausgiebiger Suche nur wenige Arbeiten ausfindig machen. Ich hatte mir das Ziel gesetzt, im Rahmen einer Dissertation einen Beitrag zur Darstellung der Geschichte und der Entwicklung der Schlafmedizin in Deutschland zu leisten.

Gemeinsam mit meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. med. Richard Schulz, bis zum 31.05.2014 Leiter des Schlaflabors, der Schlafambulanz, der Mukoviszidoseambulanz sowie der Lungentransplantationsambulanz am Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Gießen, beschloss ich, mich auf die Entwicklung der Schlafmedizin in Marburg zu konzentrieren, einem der wichtigsten Zentren für die Etablierung jenes Fachgebiets in Deutschland. Diese war primär möglich durch die Ideen und Beiträge von Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Jörg Hermann Peter als maßgeblich treibende Kraft. Deswegen möchte ich auch seine Ideen und Zielsetzungen und deren Relevanz sowie Verwirklichung im heutigen Kontext darstellen und diskutieren.

## **2. Material und Methodik**

Da zu dieser Fragestellung kaum Primär- oder Sekundärliteratur existiert, überlegte ich zunächst, welche Personen an der damaligen Entwicklung beteiligt waren und mir Informationen liefern könnten. Allem voran stellte ich den Kontakt zu Frau Dr. med. Helga Peter her, der Ehefrau von Jörg Hermann Peter. Nachdem ihr Mann erst kurz vor Beginn meiner Recherchen verstorben war, wollte ich mein Vorhaben nur in Absprache mit ihr umsetzen. Sie stimmte zu und überließ mir neben Namen von Weggenossen und Mitarbeitern ihres Mannes, an welche ich mich wenden könnte, auch zahlreiche relevante Materialien.

Um mir einen ersten Überblick zu verschaffen, führte ich ein Literaturstudium in der online-Metadatenbank „PubMed“ zu Publikationen Jörg Hermann Peters nebst historischer Werke über Marburg sowie über die Schlafmedizin durch. Da kein Verzeichnis der bisher veröffentlichten Texte zur Geschichte der Schlafmedizin vorlag, arbeitete ich hier vorwiegend mit der „backward-search“-Methode, indem ich in Publikationen zitierte Quellen auswertete und daraus wiederum die für mich entscheidenden Artikel herschrieb. Aus jenen Artikeln erstellte ich eine umfassende Literaturliste mit allen von Jörg Hermann Peter herausgegebenen Beiträgen und vieler für die Entwicklung der Schlafmedizin relevanten Arbeiten. Mit dieser Liste suchte ich die Originalpublikationen in den Universitätsbibliotheken der Justus-Liebig-Universität Gießen sowie der Staatsbibliothek München heraus und legte eine Sammlung der Studien in kopierter Form an. Auch hiermit gewann ich eine Vorstellung über weitere zu befragende Personen.

Der nächste Schritt lag in der Kontaktaufnahme zu den Zeitzeugen Maximilian Bauer, Heinrich Becker, Werner Cassel, Jürgen Fischer, Christian Guilleminault, Wilfried Gladisch, Ludger Grote, Jörg Heitmann, Ulrich Köhler, Reimer Lund, Geert Mayer, Jürgen Mayer, Karl Meinzer, Nikolaus Netzer, Thomas Penzel, Thomas Podszus, Karl-Heinz Rühle, Hartmut Schneider, Hartmut Schulz, Colin Sullivan, Birgit Tonn-Wilde und Peter von Wichert. Den Großteil dieser Informanten besuchte ich jeweils persönlich für ein Interview unter anderem in Berlin, Hamburg, Marburg, München, Rottweil sowie Sydney. Weitere Gespräche konnte ich auf der Tagung der „Sektion nächtliche Atmungs- und Kreislaufregulationsstörungen“ (SNAK) in Gießen im Januar 2011, dem Kongress der „Deutsche[n] Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin“ in Mannheim im November 2011, sowie dem Kongress der „Deutsche[n] Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin“ in Wiesbaden im Oktober 2013 führen.

Zur standardisierten Datenerhebung mittels persönlicher Befragung brauchte ich ein flexibles Verfahren, das den Befragten ausreichend Spielraum geben sollte, ihre Wahrnehmungen authentisch und nicht formgebunden zu schildern. Ich wählte ein offenes Konzept, in dem ich zu Beginn mein Bestreben erläuterte, einen subjektiv personenorientiert-biografischen Überblick zur zeitlichen und örtlichen Entwicklung des Marburger Schlaflabors einerseits sowie im Kontext zur eigenen Beziehung zu Jörg Hermann Peter andererseits zu erlangen. Daher zog ich das wenig strukturierte narrative Interview zur Informationsbeschaffung heran.

Den Gesprächsablauf gestaltete ich bewusst anpassungsfähig, da es sich um sehr individuelle Inhalte handelte. Deswegen verzichtete ich auf einen vorformulierten Gesprächsleitfaden und notierte lediglich einige zentrale Diskussionspunkte sowie gegebenenfalls einzelne Fragen, die sich speziell zu dieser Person stellten. Anordnung und Formulierung der Interviewfragen stimmte ich entsprechend auf den Gesprächspartner und den Verlauf der Konversation ab. Mittels einleitender Fragen gab ich die Gelegenheit zur freien Darstellung, wobei der Detaillierungsgrad der Ausführungen bewusst dem Gegenüber selbst überlassen wurde. Offene Fragen als standardisiertes Erhebungswerkzeug waren auch deshalb gut möglich, da in meinem Fall eine Vergleichbarkeit der verschiedenen Antworten nicht die wissenschaftliche Zielsetzung stellte.

In der Rolle des interessierten Zuhörers achtete ich auf möglichst wenige Unterbrechungen, um den Redefluss zu erhalten und lediglich bei verbliebenen Unklarheiten oder Widersprüchlichkeiten nachzufragen. So kamen individuelle Schwerpunkte und retrospektive Interpretationen der einzelnen Personen besonders gut zum Tragen. Auf einen Tonbandmitschnitt als eventuellen Störfaktor verzichtete ich, um die Gesprächssituation positiv zu gestalten und keine zusätzliche Hemmschwelle zu schaffen.

Schließlich fertigte ich schriftliche Gedächtnisprotokolle der durchgeführten Gespräche an. Um unbewusste Verzerrungen durch Fehldeutung des entstandenen theoretischen Konzeptes zu vermeiden, sandte ich die vorläufige Abschrift zur Überprüfung an die jeweilige Person zurück. Außerdem gab ich so den Befragten die Möglichkeit, weitere Informationen zu ergänzen. Nur die zurückgesandten Endversionen finden Eingang in die Quellen dieser Arbeit. Durch Vergleich und Kombination der Interviews erstellte ich eine chronologische Zeittafel über den historischen Werdegang in der Marburger Schlafmedizin.

Eine umfängliche Bilderdatenbank mit Original-Fotografien aus dem Marburger Schlaflabor bekam ich dankenswerterweise von Wilfried Gladisch und Thomas Penzel für diese Dissertation zur Verfügung gestellt.

Werner Cassel zeigte mir im Marburger Klinikum während eines Rundgangs freundlicherweise alle relevanten Zimmer sowie den Ort der damaligen Baracke, die heute nicht mehr existiert. Dadurch konnte ich ein detailliertes räumliches Verständnis gewinnen.

### **3. Schlafmedizin in Marburg – Ein historischer Abriss**

#### **3.1 Vorbemerkung**

Das folgende Kapitel „Schlafmedizin in Marburg – Ein historischer Abriss“ wurde ebenso wie die im Anhang erscheinende „chronologische Zeittafel“ anhand der durchgeführten Interviews als Gesamtquelle erstellt. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit und da sich oft Aussagen von verschiedenen Interviewten decken, habe ich innerhalb dieser beiden Abschnitte größtenteils auf einzelne Quellenangaben verzichtet. Im Anhang der Arbeit finden sich die für diese Kapitel verwendeten Abschriften im Original, wie ich sie als überarbeitete Rücksendungen erhalten habe (Erläuterung hierzu vgl. Kapitel 2 „Material und Methodik“). Klar definierte Individualzitate oder Informationen aus Quellen, die über die durchgeführten Gedächtnisprotokolle hinausgehen, habe ich direkt im Text zitiert.

Da Jörg Hermann Peters Rufname im Allgemeinen Hermann Peter lautete, möchte ich dies auch in meiner Arbeit aufgreifen und werde ihn daher im Folgenden mit Hermann Peter benennen.

#### **Die Entwicklung der Schlafmedizin in Marburg unter Hermann Peter**

##### **3.2 Medizinisches Neuland**

Die ersten Schritte in Richtung Schlafmedizin wurden in der Marburger Medizinischen Poliklinik im Lahntal (s. Abb. 3.1) gegangen, als im Jahr 1981 Peter von Wichert nach Johannes Kaffarnik Direktor wurde. Sein Interesse galt auch dem Thema der Atmungsregulation. Eine Arbeit von Christoph Zwillich (Zwillich 1978), über die Peter von Wichert 1980 bei einem Besuch in Denver erfuhr, beschrieb Unterschiede im Atmungsverhalten zwischen Tag und Nacht. Außerdem wurde darin erstmals auf eine eventuelle medizinische Problematik bei nächtlichen Atmungsstörungen hingewiesen.

Peter von Wichert führte mit seinen Assistenzärzten zunächst eingehende Gespräche über deren Kompetenzen und Entwicklungsvorstellungen. Hierbei erkannte er, dass er mit Hermann Peter einen in Psychophysiologie wie auch methodisch spezialisierten Mitarbeiter übernommen hatte. Er hatte sich im Zweitstudium Psychologie mit den Themen Vigilanz und Einschlafneigung bei Zugführern befasst und über die Sicherheit

der SIFA-Zugüberwachungssysteme zum Doktor der Naturwissenschaften promoviert (Peter 1980). Durchgeführt hat Hermann Peter die Forschungsarbeiten am Physiologischen Institut der Philipps-Universität Marburg, Abt. Neurophysiologie, unter Heinrich Fruhstorfer, in Zusammenarbeit mit Karl Meinzer vom „Zentrale[n] Entwicklungslabor für Elektronik“ (ZEL), während er am „Institut für Medizinisch-biologische Statistik und Dokumentation“ (IMBIS) unter Peter Ihm als Assistent beschäftigt war (persönliche Mitteilung Helga Peter).



**Abb.3.1** Neubau der Marburger Medizinischen Poliklinik im Lahntal, 1983.

Fotoarchiv Wilfried Gladisch.

Als Peter von Wichert Hermann Peter 1981 fragte, ob er sich mit der Schlafapnoe befassen wolle, die in den USA in aller Munde sei, beschaffte er sich das Buch „The Sleep Apnea Syndromes“ (Guilleminault et al. 1976) und las es im Sommerurlaub durch. Während der Lektüre wurde sein Interesse geweckt. Er sah nach seiner zweieinhalbjährigen Erfahrung als Assistenzarzt in den Spezialambulanzen der Medizinischen Poliklinik die Patienten buchstäblich vor Augen, die an den im Buch beschriebenen Krankheitssymptomen litten. Darüber hinaus stand für ihn fest, dass es hier keinesfalls um eine Vielzahl von Syndromen ging, sondern dass es sich um verschiedene Facetten einer Störung mit einem gemeinsamen zu Grunde liegenden Pathomechanismus handeln müsse (persönliche Mitteilung Helga Peter). So war der Grundstein für Schlafforschung und Schlafmedizin in Marburg gelegt.

### 3.3 Das Zeitreihenlabor

Zusammen mit dem Kollegen Eberhard Becker, der Marburg aber bald verließ, wurden die ersten Patienten nachts untersucht. Das anfänglich gesteckte Ziel war, alle vier Wochen eine Person mit gestörtem Atmungsverhalten im Schlaf zu finden. Bereits nach wenigen Nachtmessungen mit einem 2-kanaligen EKG-Gerät der Firma Hellige wurde die Relevanz dieses Forschungsgebietes deutlich (persönliche Mitteilung Thomas Penzel). Durch die parallele Aufzeichnung der Signale konnte dargestellt werden, dass bei Schlafapnoeikern die nächtlichen Schwankungen der Atmungsamplitude während der Apnoe-Ereignisse mit Schwankungen der Herzfrequenz einhergehen. Dies war seinerzeit eine kaum berichtete Entdeckung und verband die Sicht auf Schlaf mit der auf Atmung und Herzkreislauf-Parameter. Noch im Jahr 1981 referierte Peter von Wichert darüber erstmals auf den Frankfurter Kardiologengesprächen, konnte die Kardiologen jedoch nicht überzeugen.

Für Peter von Wichert und Hermann Peter dagegen stand die Bedeutung des jungen Forschungsgebiets außer Frage und man suchte Mittel und Wege, um tiefergreifende Wissenschaft zu betreiben. Der erste Forschungsantrag an die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) mit dem Thema „Schlafapnoe und kardiopulmonale Störungen bei Übergewichtigen. Ambulante Erfassung und pathophysiologische Analyse“ wurde abgelehnt, sodass Hermann Peter vorerst keine finanziellen Mittel zur Verfügung standen (persönliche Mitteilung Helga Peter).

Er sah sich bei den Zivildienstleistenden zwecks Unterstützung um und kam so erstmals mit Thomas Penzel in Kontakt, der mit der Beratung der Zivildienstleistenden seinen Studienunterhalt aufbesserte und darunter auch im Telefonbuch verzeichnet war. Hermann Peter fragte bei ihm an nach „möglichst viele[n] Medizinstudenten mit einer psychologischen Zusatzausbildung und sehr guten technischen Kenntnissen zur Erforschung einer sehr seltenen Krankheit, die im Rahmen ihres Zivildienstes Interesse daran hätten, an diesem Projekt mitzuwirken“ (s. Anhang B.9 – Interview mit T. Penzel). Thomas Penzel erwiderte dazu, dass es wohl nicht viele Zivildienstleistende mit diesem Hintergrund gebe, bot ihm hingegen seine Mitarbeit auf Basis eines Physik-Studiums an. Somit begann Thomas Penzel im August 1982 als erster Zivildienstleistender im Schlaflabor zu arbeiten.

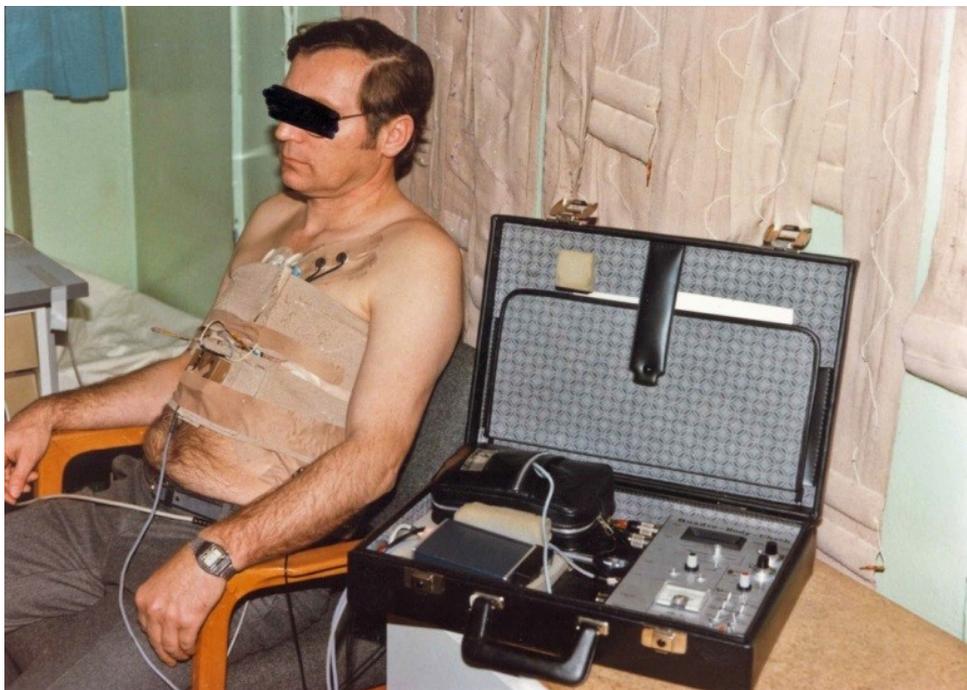
Hermann Peter entdeckte im Keller des Nebengebäudes, dem Altbau der Medizinischen Poliklinik, ein ungenutztes Räumchen, das fortan unter der Bezeichnung „Zeitreihenlabor“ für Forschungen diente. Der Begriff Zeitreihe sollte verdeutlichen, dass nicht einzelne Werte für sich genommen betrachtet wurden, sondern verschiedene Biosignale akkumuliert über einen längeren Zeitraum (zum Beispiel eine Nacht) in Zusammenhang gebracht wurden. Gemeinsam mit Thomas Penzel trug man alle benötigten Utensilien, von Möbeln bis Schreibwaren, zusammen, sodass bald ein Forschungsraum, Auswerteraum und Büro in einem entstand.

Hermann Peter plante, ein Team aus Personen mit unterschiedlichen fachlichen Hintergründen aufzustellen, um ein breites Wissensspektrum abzudecken und jedem Einzelnen in seinem Aufgabenbereich die nötige Verantwortung zu überlassen. Einen ersten von Hermann Peter erstellten Arbeitsplan zum „Apnoe-Projekt“ zeigt Abb. 3.2. Die anfängliche Kerngruppe der Arbeitsgruppe „Klinische Zeitreihenanalyse“ bestand aus Hermann Peter, Eckart Fuchs, Jürgen Mayer, Thomas Penzel und Thomas Podszus (Peter 1987). Die ersten Doktoranden waren Willi Bräutigam für die Atmung, Ulrich Köhler für das EKG, Rainer Eble für das CO<sub>2</sub> und kurzzeitig ein weiterer Medizinstudent für den Sauerstoff. Klaus Ehlenz als Kollege an der Medizinischen Poliklinik unterstützte die schlafmedizinischen Forschungen im endokrinologischen Bereich (s. Anhang B.5 – Interview mit U. Köhler). Er untersuchte auch in eigenen Studien den Zusammenhang zwischen arterieller Hypertonie und Schlafapnoe und inwieweit Schlafapnoe zu einem sekundären Hypertonus führe (Ehlenz et al. 1987).



### 3.4 Vorscreening zur Bewältigung der großen Patientenzahlen

Um der Flut an Patienten, die sich schon nach kurzer Zeit zur Untersuchung ansammelten, gerecht zu werden, galt es, einen Weg zu finden, um mit wenig Aufwand von der Schlafapnoe betroffene Menschen von nicht betroffenen zu unterscheiden. Zu diesem Zweck entwickelte Hermann Peter mit Karl Meinzer im „Zentrale[n] Entwicklungslabor für Elektronik“ (ZEL) den sogenannten „Marburger Koffer“ als erstes tragbares Vorscreening-Gerät (s. Abb. 3.3). In regelmäßigen Arbeitstreffen im ZEL konzipierten sie das theoretische Konzept. Die technische Ausführung übernahm der dortige Elektroniker Herr Wagner. Da sich Karl Meinzer im ZEL bisher vorrangig mit der Entwicklung von Computern für die Raumfahrt befasst hatte, konnte man auf ein großes Know-how und eine breite Auswahl hochleistungsfähiger Geräte zurückgreifen, eine einzigartige und zukunftssträchtige Kombination. Die benutzten Mikrocomputer fanden in ähnlicher Weise in anderen schlafmedizinischen Labors Deutschlands erst mehr als 10 Jahre später ihren Einsatz (s. Anhang B.8 – Interview mit K. Meinzer). Entscheidend für die praktische Anwendung der Koffer war die einstweilige Vorfinanzierung der Entwicklungskosten aus dem Etat des ZEL, da Hermann Peter für die Arbeitsgruppe „Klinische Zeitreihenanalyse“ weiterhin keine finanzielle Unterstützung erhielt.



**Abb. 3.3** Der „Marburger Koffer“ im praktischen Einsatz. Der Patient trägt Thorax- und Abdomengurt zur Ermittlung der Atmungsbewegungen sowie Elektroden zur Ableitung eines EKGs und zwei Sensoren zur Messung des transkutanen Sauerstoffpartialdrucks. Marburg, 1984. Fotoarchiv Wilfried Gladisch.

Dieses erste mobile Messgerät zur Erfassung der obstruktiven Schlafapnoe, auf dessen Aufbau und Weiterentwicklung im folgenden Kapitel detaillierter eingegangen wird, registrierte auf vier Kanälen EKG, transkutanen Sauerstoffpartialdruck und Atmungsbewegungen sowohl im Thorax- als auch im Abdomenbereich (Peter 1985). Für die Umgehung der Speicherplatzbelastung durch unnötig viele Daten sorgte eine innovative Methode, die Karl Meinzer und Hermann Peter ehemals für die Vigilanzaufzeichnungen des SIFA-Systems entwickelt hatten. Sie wertete die Daten in Echtzeit aus und dokumentierte nur die Ergebnisse daraus in digitaler Form.

Die beiden Doktoranden Rainer Eble und Ulrich Köhler fuhren Abend für Abend nach Hause zu den Patienten, um sie dort mit den Koffern zu verkabeln und am nächsten Morgen wieder zu "erlösen". Die Technik der Koffer war sehr empfindlich; im Schnitt waren 12 von 20 Messungen unvollständig, weil sich während der Nacht Kabel gelöst hatten. Das war auch der Grund, warum man die Patienten zum Verkabeln nicht einfach wie heute ins Krankenhaus einbestellen konnte; bereits auf dem Heimweg hätten sich die Kabel wieder gelockert (s. Anhang B.5 – Interview mit U. Köhler). Trotzdem gab es viele valide Messungen und so konnte man anhand der Koffer nun leicht und schnell herausfinden, welche Patienten einer umfänglicheren Untersuchung vor Ort im Krankenhaus bedurften.

Zu dieser Zeit fanden auch in anderen Schlaflabors Deutschlands erste polygraphische Registrierungen statt, die allerdings in den gemessenen Parametern abwichen und nicht transportabel waren. Jürgen Fischer in Freiburg setzte zum Beispiel für die Untersuchung neben der auch in Marburg durchgeführten transkutanen Sauerstoffpartialdruckmessung ein Pulsoxymeter und ein Mikrophon ein, welches ursprünglich dafür konstruiert wurde, Hustenstöße aufzuzeichnen und dann zur Messung der Schnarchgeräusche umfunktioniert wurde (s. Anhang B.2 – Interview mit J. Fischer).

### **3.5 Quantifizierung der Atmungsstörungen**

Mit den ersten Messeinrichtungen wie auch mit dem Koffer wurden Atmung und Herzkreislaufparameter registriert. Die Auswertung der Kurven basierte für die Atmung auf dem 1982 von J. R. Catterall entwickelten Schema (Catterall et al. 1982), bei dem die Klassifikation anhand der Amplitude der Atemexkursion erfolgte: Überstieg die Amplitude das Doppelte des definierten Normwerts, sprach man von einer Hyperpnoe und fiel sie unter die Hälfte, wurde eine Hypopnoe diagnostiziert. Von einer Apnoe sprach man erst beim kompletten Sistieren der Atmungsaktivität. In zweifelhaften

Fällen konnte die Diagnose einer Apnoe oder einer Hypopnoe durch eine oberhalb des Jugulums aufgebrachte oberflächeninduktionsplethysmographische Sonde zur Erfassung eventueller negativer intrathorakaler Drücke (allgemein SIP = surface inductive plethysmograph, von E. Fuchs spezialisiert zum FIPS = Fuchs'sches induktionsplethysmographisches System, persönliche Mitteilung Thomas Penzel) mit derselben Zuverlässigkeit wie bei einer Messung mit Ösophagusdrucksonde gesichert werden (Peter 1987).

Nach der Definition von Christian Guilleminault wurden alle Atempausen von mehr als zehn Sekunden Dauer als relevante Apnoen gezählt und dokumentiert (Guilleminault et al. 1976). Neben der Gesamtanzahl der Apnoen wurde ebenfalls die Dauer der 30 längsten Apnoen sowie deren arithmetisches Mittel erfasst. Aus der Zahl der Apnoen wurde zur Bestimmung des Schweregrades der Schlafapnoe der sogenannte Apnoe-Index berechnet, also die Zahl der relevanten Atemstillstände je Stunde Schlafzeit (Guilleminault et al. 1976). Hierfür benötigte man die exakte Schlafdauer des Patienten. Diese konnte aber bei der ambulanten Messung unter Verwendung der subjektiv angegebenen „Bettzeit“ (Peter 1987) lediglich abgeschätzt werden; im Schlaflabor war sie mithilfe der EEG-Auswertung präzise zu ermitteln.

Für eine Kategorisierung galt nach Peretz Lavie ein Wert von unter zehn Apnoen pro Stunde Schlafzeit als unbedenklich (Lavie 1983). Über zehn Apnoephasen pro Stunde Schlafzeit wurden als ein gefährlich hoher Wert bezeichnet und galten somit als relevante Schlafapnoe (Peter et al. 1987a). Um eine Abhängigkeit der Schlafapnoe-Diagnose von den Schlafstadien auszuschließen, definierte P. Lavie weiterhin einen Wert von über 100 Apnoen pro Nacht als gesicherte und schwere Schlafapnoe (Peter 1985).

Hier zeigte sich bereits, dass für die exakte Beschreibung der Atmungsstörungen die EEG-Schreibung unerlässlich ist. Sie gewährleistet nicht nur die korrekte Berechnung des Apnoe-Index, sondern auch die Zuordnung der kardiorespiratorischen Signale zu einzelnen Schlafstadien. Des Weiteren ermöglichen die EEG-Ströme es, zu differenzieren, wodurch Weckreaktionen ausgelöst werden, die sich im EEG als Arousal abbilden. Nur mit Hilfe des EEGs ist es möglich, ein Hypnogramm (graphische Darstellung der Schlafstadien über eine Nacht) zu erstellen und das Ausmaß der gestörten Schlafarchitektur eines Patienten mit Schlafapnoe graphisch sichtbar zu machen. Für die genaue Bestimmung des Schweregrads der schlafbezogenen Atmungsstörungen und für die Differentialdiagnostik ist daher das EEG damals wie heute eine unabdingbare Voraussetzung.

### 3.6 Deutschlands erstes Schlaflabor in der Inneren Medizin

Um die gemäß Vorscreening schwer betroffenen Patienten genauer zu untersuchen, wurden sie für eine kontinuierliche Messung über Nacht stationär aufgenommen. Diese erfolgte in einem Zimmer der neuen Medizinischen Poliklinik im Lahntal, in dem sich ein nicht genutzter Herzkathetermessplatz befand. Man sammelte im Krankenhaus nicht mehr benötigte Utensilien und kombinierte daraus einen ersten schlafmedizinischen Messplatz (s. Abb. 3.4), wie er heutzutage Standard in jedem Schlaflabor ist. So waren unter anderem die Druckverstärker des Herzkathetermessplatzes gut zu gebrauchen. Von Gustav A. Martini, dem damaligen Direktor der zweiten Medizinischen Klinik in Marburg, erhielt die Gruppe ein EEG-Gerät, das einstmals für Forschungen zum Leberkoma verwendet worden war. Um die Qualität der damals noch störanfälligen Signale zu verbessern, wurden die Wände des Überwachungszimmers komplett mit Aluminiumfolie tapeziert. Ein unbenutztes 7-Kanal-Bandgerät bekam Hermann Peters Team aus der Urologie. In Kombination mit den induktionsplethysmographischen Ableitungen sowie der transkutanen Sauerstoffpartialdruckmessung entstand somit der erste Polysomnographiemessplatz Deutschlands (s. Anhang B.13 – Interview mit P. v. Wichert).



**Abb. 3.4** Erste polysomnographische Messungen. Zu sehen ist Jürgen Mayer bei der „Verkabelung“ eines Patienten. Marburg, 1983. Fotoarchiv Wilfried Gladisch.

Hermann Peter, Thomas Podszus und Jürgen Mayer, der Anfang 1983 von Hermann Peter als Doktorand angestellt wurde, teilten sich die nächtliche Überwachung in vier-Stunden-Schichten auf. Thomas Penzel stand in technischer Rufbereitschaft im Hintergrund (s. Anhang B.7 – Interview mit J. Mayer) und kümmerte sich um den Druck und die Archivierung der erfassten Messdaten (s. Abb. 3.5).



**Abb. 3.5** Auswerteraum der polysomnographischen Messungen im Neubau der Medizinischen Poliklinik im Lahntal. Zu sehen ist Thomas Penzel vor den Computertürmen mit Ausdruck von Messdaten. Marburg, 1983. Fotoarchiv Wilfried Gladisch.

### **3.7 Beschaffung finanzieller Mittel**

Nach wie vor musste das Schlaflabor ohne finanzielle Förderung auskommen. Zunächst war es noch möglich, die Abläufe und Untersuchungen mit einfachen Mitteln und unter anderem durch die Unterstützung des ZEL zu bewältigen – teils finanzierte Hermann Peter Mitarbeiter aus eigener Tasche. Um das weitere Fortbestehen zu gewährleisten, war das Einwerben von Drittmitteln unabdingbar. Erneute Forschungsanträge an die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) waren erfolgreich. Außerdem gelang es Hermann Peter, erste pharmazeutische Konzerne und Medizintechnikfirmen für klinische Studien zu gewinnen, zum Beispiel zur Therapiemöglichkeit der obstruktiven Schlafapnoe durch Theophyllin oder ACE-Hemmer. Daran forschten unter anderem die Ärzte G. Wülker und Jürgen Mayer (Mayer, J. 1983, Mayer, J. et al. 1984, Wülker et al. 1984).

Diese Studien, welche vor allem zum Erhalt von Fördermitteln für die „Arbeitsgruppe Zeitreihenanalyse“ durchgeführt wurden, zeigten unerwarteterweise zunächst positive Ergebnisse. Als in späteren Untersuchungen die Polysomnographie statt der Polygraphie genutzt wurde, ließen sich die reduzierten Apnoezahlen der behandelten Patienten allerdings durch den Theophyllinbedingten oberflächlicheren Schlaf erklären (s. Anhang B.7 – Interview mit J. Mayer).

### **3.8 Neue Ärzte kommen ins Team**

Ulrich Köhler begann 1984 als Doktorand vorerst auf Drittmittelbasis in der schlafmedizinischen Ambulanz zu arbeiten, bis er im Jahr 1986 von Peter von Wichert eine feste Weiterbildungsstelle in der Inneren Medizin erhielt.

Kurz darauf wurde Heinrich Becker als Zivildienst leistender Arzt in der Medizinischen Poliklinik eingestellt. Als sein Zivildienst beendet war, übernahm Hermann Peter auch ihn 1985 auf Drittmittelbasis in die Arbeitsgruppe Zeitreihenanalyse.

### **3.9 Umzug auf die Lahnberge**

Nach dem Umzug auf die Lahnberge im Jahr 1984 war im neuen Klinikum kein Zimmer für die Schlafmedizin vorgesehen. Darum stellten Hermann Peter, Thomas Podszus, Jürgen Mayer, Ulrich Köhler und Heinrich Becker ihre Arztzimmer auf Ebene +2 zugunsten des Schlaflabors zur Verfügung. Die Räume wurden zweigeteilt, sodass im vorderen Bereich jeweils Platz für ein kleines Büro blieb, während der hintere Teil für die nächtlichen Messungen genutzt wurde. Das größte Zimmer richtete Hermann Peter für mehrere Mitarbeiter zu Studienzwecken ein. Ein weiteres Zimmer wurde umgebaut für den Physiker und Humanbiologen Eckart Fuchs, den Hermann Peter bereits aus dem Physiologischen Institut kannte, wo er 1981 die „Fuchs'sche Brille“ zum Vigilanzmonitoring entwickelt hatte. Er war zuständig für die Wartung der „Marburger Koffer“. In dem darauffolgenden Raum wurde der Computerturm zur Auswertung für Thomas Penzel installiert. Von hier führten die Kabel durch ein Loch in der Wand in das letzte Zimmer, das tagsüber als Sekretariat und Forschungsraum diente und nachts umgebaut wurde zu einem Messplatz für die schlafmedizinische Überwachung. Während Thomas Penzel die Assistenz im softwaretechnischen Bereich stellte, war Eckart Fuchs Ansprechpartner für Fragen zur Hardware.

Außerdem gab es noch ein schlafmedizinisches Untersuchungsbett auf der Intensivstation 5 auf Ebene -2. Hier konnten Jürgen Mayer und später von ihm eingewiesene Kollegen bei besonders schwer betroffenen Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe erstmals in Deutschland eine invasive arterielle Blutdruckmessung über 24 Stunden durchführen. Diese Technik wandte die Arbeitsgruppe verschiedentlich auch zur CPAP-Einstellung und zur Therapiekontrolle bei Medikamentenstudien an.

### 3.10 Die „Baracke“

Bald stellte sich heraus, dass die sogenannte Baracke, ein Holzpavillon vor dem Klinikum (s. Abb. 3.6), in der während des Klinikumneubaus die Bauleitung untergebracht war, nicht mehr genutzt wurde. Hermann Peter handelte mit der Verwaltung aus, dass sein Team, das seine Büros zugunsten des Schlaflabors aufgegeben hatte, die Hälfte der Baracke zur Verfügung gestellt bekam.



**Abb. 3.6** Die „Baracke“ vor dem neuen Marburger Klinikum, zur Hälfte von Hermann Peters Team genutzt. Marburg, genaues Aufnahmedatum unbekannt, etwa 1986. Fotoarchiv Wilfried Gladisch.

Nun gab es wieder Raum und Hermann Peter holte nach und nach weitere Personen mit unterschiedlichen Qualifikationen zur Arbeitsgruppe hinzu, unter anderem die Psychologen Thomas Ploch und Werner Cassel, den angehenden Juristen Matthias Faust als Organisator sowie Werner Baumgarten, einen ehemaligen Theologielehrer, als Sekretär mit Doris Gärtner als zusätzlicher Hilfe (s. Anhang B.9 – Interview mit T. Penzel).

Hermann Peter erhielt mehrfach das Angebot, eine vollständige Station in der einstigen Medizinischen Poliklinik im Tal zu errichten, die seit dem Umzug des Klinikums auf die Lahnberge bis auf einige Institute (z. B. Biochemie) leer stand. Er lehnte diesen Vorschlag ab mit der Begründung, dort komplett vom restlichen Klinikbetrieb isoliert zu sein (s. Anhang B.7 – Interview mit J. Mayer). Sein Anliegen war es, die schlafmedizinische Versorgung „als ganz normale Funktionsdiagnostik“ (s. Anhang B.11 – Interview mit H. Schneider) in den Klinikbetrieb zu integrieren. Ähnliche Bedenken hatte er zunächst auch bezüglich des Umzugs in die Baracke gehegt. Schließlich war er aber dennoch in Verhandlung darüber getreten, da das Gebäude nur fünfzig Meter vom Klinikum entfernt stand und die Arbeitsgruppe dringenden Platzbedarf für Büroräume hatte.

### **3.11 Die „MESAM“-Serie**

Ab 1984 konnte mit Karl Meinzer und Peter Griebel durch die finanzielle Unterstützung der Firma Madaus als erstem Industriepartner für Medizintechnik die digitale „MESAM“-Reihe (Details vgl. Kapitel 4) zur ambulanten Polygraphie konzipiert werden. Diese arbeitete in der ersten Ausführung zunächst zweikanalig auf der Basis einer EKG-Messung und den Aufzeichnungen eines Schnarchsensors und registrierte in der folgenden Vier-Kanal-Version zusätzlich noch Sauerstoff und Körperlage. Die Planung für diese beiden Geräte fand wie auch für den „Marburger Koffer“ im „Zentrale[n] Entwicklungslabor für Elektronik“ (ZEL) statt; die Fertigung in Serie erfolgte ab dem Jahr 1987 durch die Firma Madaus (Freiburg) als Produktionsbetrieb.

Durch Unterstützung der Firma Madaus konnten auch bald die ersten eigenen Kongresse in Marburg stattfinden (vgl. Kapitel 7, Anhang D), die stets eine breite internationale Beteiligung aufwiesen.

### **3.12 Die Anfänge der CPAP-Therapie**

Die ersten Behandlungen der Schlafapnoe mittels CPAP-Geräten fanden in Marburg im Februar 1986 statt. Hermann Peter bezog die Geräte der französischen Firma SEFAM (s. Abb. 3.7). Heinrich Becker spezialisierte sich von da an auf die Durchführung und Kontrolle der CPAP-Therapie, die Colin Sullivan 1980 erstmalig in Sydney erprobt hatte (Sullivan et al. 1981).



**Abb. 3.7** Erstes CPAP-Therapiegerät der Firma SEFAM  
im Vergleich zu neueren Geräten.  
Marburg, 1996. Fotoarchiv Wilfried Gladisch.

Die Entscheidung über eine Therapiebedürftigkeit basierte nach wie vor auf den polygraphischen Ergebnissen, da der Gruppe bislang nur ein EEG-Gerät für polysomnographische Messungen zur Verfügung stand. Aufgrund der damals im Gegensatz zu heute überwiegend schweren Fälle erkannte man die Apnoen allerdings leicht über das ausbleibende respiratorische Signal. Durch die Erkrankungsschwere der meisten Patienten war diesen trotz der noch unausgereiften Technik mit der sofort Effekt zeigenden CPAP-Therapie gut zu helfen. Daher konnte das Marburger Team nach nur einem Jahr auf einem Freiburger Kongress zur Schlafmedizin Daten von 54 therapierten Patienten, darunter 51 erfolgreich behandelten, präsentieren (Becker et al. 1987).

In anderen deutschen Schlaflaboren erlebte diese Therapiemethode zu jener Zeit ebenfalls eine rasante Verbreitung (s. Anhang B.1 – Interview mit H. Becker). So begannen auch Jürgen Fischer auf Norderney und Karl-Heinz Rühle mit der CPAP-Therapie ihrer Patienten, die sie polysomnographisch diagnostiziert hatten (s. Anhang B.2 – Interview mit J. Fischer).

### **3.13 Die „SIDAS“-Serie**

Die ersten ambulant durchgeführten Polysomnographien wurden 1986 durch das in Zusammenarbeit mit Frank Stott in Oxford/England entwickelte mobile 8-Kanal-System „SIDAS 2000“ (sudden infant death analysis system) und das 1989 auf 10 Kanäle erweiterte „SIDAS 2010“ ermöglicht (vgl. Kapitel 4). Mit der Evaluation des 10-Kanal-„SIDAS“-Systems befassten sich Ludger Grote und Claus Bajorat, die darüber ihre Promotion bei Hermann Peter begonnen hatten. Ludger Grote war 1991 nach Abschluss seines Studiums in Hamburg als „Arzt im Praktikum“ zur Gruppe zurückgekehrt. In dieser Zeit stießen auch die Ärzte Riccardo Stoohs, Katja Weber und Gabi Amend zum Team dazu. Erstmals wurden studentische Hilfskräfte als Nachtwachen angestellt, ein Konzept, das bis heute in den Schlaflabors zum Tragen kommt.

### **3.14 Erste Auswerte-Software**

Beizeiten beschloss die Marburger Gruppe aufgrund der vielen anfallenden Befunde und Messdaten ein EDV-basiertes Programm zur standardisierten Datenerfassung und -auswertung zu entwickeln. Die Ergebnisse der Anamnese sowie der körperlichen und apparativen Untersuchungen wurden damit dokumentiert. Eine Organisations- und Verwaltungsdatei, zum Beispiel zur Terminplanung, wurde integriert. In Kombination mit den ebenfalls eingepflegten, aktuell publizierten epidemiologischen und pathophysiologischen Studienergebnissen wie auch eines umfassenden Literaturverzeichnisses erhielt man ein valides, multivalentes Instrumentarium im Sinne eines heute allgemein gängigen Schlaflabor-Auswertesystems (Himmelman et al. 1987). Durch konsequente Dateneinpfelegung enthielt dieses Computersystem bereits 1993 Daten über 683 Erstuntersuchungen und 420 Therapiekontrollen (Peter et al. 1993).

### **3.15 Auswertung des Schlaf-EEGs nach Rechtschaffen und Kales**

Da in den USA die Entwicklung der Schlafmedizin von Neurologen und Psychiatern ihren Ausgang nahm, hatte dort das EEG von Anfang an einen großen Stellenwert, eine Auffassung, die auch Hermann Peter teilte (Weber et al. 1987). Für ihn war es essenziell, bei der nächtlichen Diagnostik der Atmungsstörungen auch ein EEG zu integrieren nach dem Grundsatz: „Man kann ja nicht die Körperfunktionen ohne das Gehirn betrachten“ (s. Anhang B.11 – Interview mit H. Schneider).

Während in Marburg die Klassifizierung der Schlafstadien nach Loomis und Bente (Loomis et al. 1937) durchgeführt wurde, wie Hermann Peter sie in der Neurophysiologie bei seinen SIFA-Untersuchungen angewendet hatte, erfolgte die Einteilung in den USA nach Rechtschaffen und Kales (Rechtschaffen und Kales 1968). Auf Dauer wurde es für die Arbeitsgruppe unumgänglich, sich den internationalen Standards anzupassen, wie sie in den USA definiert wurden.

Im Jahr 1987 kamen Werner Cassel und kurz darauf Hartmut Schneider zum Team. Noch im selben Sommer wurde Hartmut Schneider zur Fortbildung nach Detroit, Michigan, an das Henry Ford Hospital zu Thomas Roth gesendet, um die Auswertung des Schlaf-EEGs nach Rechtschaffen und Kales zu erlernen und in Marburg zu implementieren. Werner Cassel war als Psychologe wie Thomas Ploch für Statistik, Patienten-Fragebögen und Vigilanzuntersuchungen zuständig.

### **3.16 Ein weiteres Bett**

Mit dem Neubau des Klinikums auf den Lahnbergen wurden zwei Zentrallager für die Krankenhausbetten eingeplant. Eines davon war im Keller des Gebäudes, das andere befand sich auf Ebene +2 direkt gegenüber den umgebauten Arztzimmern. Mit den im oberen Zentrallager beschäftigten Mitarbeitern konnte die Gruppe aushandeln, dass sie nachts ein weiteres Bett auf den Flur hinaus schoben, welches damit einen zusätzlichen Messplatz für Hermann Peters Team erbrachte.

Hartmut Schneider führte die Nachtmessungen mittels des mobilen „SIDAS“-Systems durch. Er wurde unterstützt von Thomas Penzel, der verantwortlich war für die technische Aufzeichnung des EEGs und die Überwachung der Registrierung. Um eine State-of-the-Art Diagnostik gewährleisten zu können, sollte Hartmut Schneider die in den USA erlernte Interpretation des EEGs vertiefen und auch Riccardo Stoohs einweisen.

### **3.17 Ein weiterer Forschungsraum**

Jürgen Mayer hatte im Jahr 1987 erfolgreich ein DFG-Projekt zur Untersuchung des obstruktiven Schnarchens mit Ösophagusdruckmesssonden beantragt. Für diese Studien sollte ein von der Gruppe entdeckter, ungenutzter Raum auf Ebene -3 dienen. Aufgrund der großzügigen Maße konnten die Ärzte ihn unter anderem mit Aluminiumverkleidung an den Wänden effektiv gegen elektrische Störungen isolieren. So war es

möglich, mit den damals sehr sensiblen und stör anfälligen EEG-Sonden eine artefaktarme Messung durchzuführen. Um die nächtliche Überwachung kümmerten sich Bettina Herres-Mayer und Uli Weichler. Auch Hartmut Schneider, Thomas Ploch und Werner Cassel waren an dem Forschungsprojekt, das gut zwei Jahre dauerte, beteiligt.

Nach dem aufwendigen Umbau mit der Installation einer eigenen Messkammer innerhalb dieses Raumes, wurde jenes Zimmer speziell für Forschungszwecke genutzt, während die diagnostischen und therapeutischen Untersuchungen auf den oberen Etagen stattfanden. Leider blieb die bauliche Veränderung nicht lange unbemerkt, sodass die Arbeitsgruppe Zeitreihenanalyse bald dazu angehalten war, den Raum wieder in den Ursprungszustand zu versetzen (s. Anhang B.7 – Interview mit J. Mayer).

### **3.18 Besuch aus Stanford**

Im Jahr 1988 erlitt Hermann Peter beim Skifahren einen schweren Unfall, der einen dreimonatigen stationären Aufenthalt in Österreich erforderte. Thomas Podszus und Thomas Penzel vertraten ihn im Marburger Schlaflabor. So nahm Thomas Penzel auch Christian Guilleminault bei sich zu Hause auf, da dieser, bereits langfristig geplant, während jener Zeit im Rahmen eines Sabbaticals aus Stanford (California) zur Hospitation nach Marburg kam. Vor seiner Rückreise bot er Riccardo Stoohs eine Stelle bei sich in der Stanford University Sleep Disorders Clinic an, die dieser schließlich annahm und somit zu Hermann Peters Bedauern 1988 die Marburger Gruppe verließ (s. Anhang B.9 – Interview mit T. Penzel).

### **3.19 Die Bettenwaschzentrale**

Hermann Peter hatte schon 1987 bemerkt, dass die Hauptnutzung der Bettenzentrale im Keller stattfand und das obere Lager kaum genutzt wurde. Diesen Raum wollte er gern zum Schlaflabor mit mehreren festen Messplätzen umbauen. Er konnte die Nutzung sowie Umgestaltung nach Bedarf, allerdings selbst finanziert, jedoch erst 1989 aushandeln. Es wurden professionell Wände eingezogen, um sechs Messräume zu schaffen, die alle ein eigenes Bett mit einer kardiorespiratorischen polysomnographischen Messstation bekamen (s. Abb. 3.8). Die Patientenzimmer waren klein und hatten keine Fenster. Doch es konnten nun erstmalig sechs Patienten gleichzeitig untersucht werden.



**Abb. 3.8** Beispiel eines Patientenzimmers in der umgebauten Bettenzentrale. Marburg, genaues Aufnahmedatum unbekannt, etwa 1990. Fotoarchiv Wilfried Gladisch.

Des Weiteren gab es einen Auswertungsraum für die MTAs (s. Abb. 3.9) mit drei Verstärkertürmen, die von Thomas Penzel bedient wurden, und zwei Vorbereitungsräume für das Anlegen der Kabel zur polysomnographischen Messung.



**Abb. 3.9** Technik- und Überwachungsraum in der umgebauten Bettenzentrale. Marburg, genaues Aufnahmedatum unbekannt, etwa 1990. Fotoarchiv Wilfried Gladisch.

### 3.20 Das Schlaflabor-Team wächst

In den 90er Jahren erreichte das Schlaflabor sein Maximum an Mitarbeitern mit bis zu 50 Beschäftigten (persönliche Mitteilung Werner Cassel, s. Abb. 3.10). In dieser Zeit arbeiteten unter anderem im ärztlichen Team: Gabi Amend, Ulrich Brandenburg, Inge Fett, Ellen Fus, Jörg Heitmann, Bettina Herres-Mayer, Bernhard Hoch, Jaroslav Janicki, Andreas Jerrentrup, Janos Juhasz, Lennart Knaack, Uwe Marx, Matthias Riess, Sven Rostig, Harald Schäfer, Axel Stammitz und Ulrike Weichler, weiterhin Regina Conradt und Karl Kesper als wissenschaftliche Mitarbeiter.



**Abb. 3.10** Gruppenfoto des Schlaflabor-Teams. Erste Reihe von links nach rechts: Thomas Podszus, Hermann Peter, Peter von Wichert, Klaus Ehlenz. Marburg, genaues Aufnahmedatum unbekannt, etwa 1994. Fotoarchiv Wilfried Gladisch.



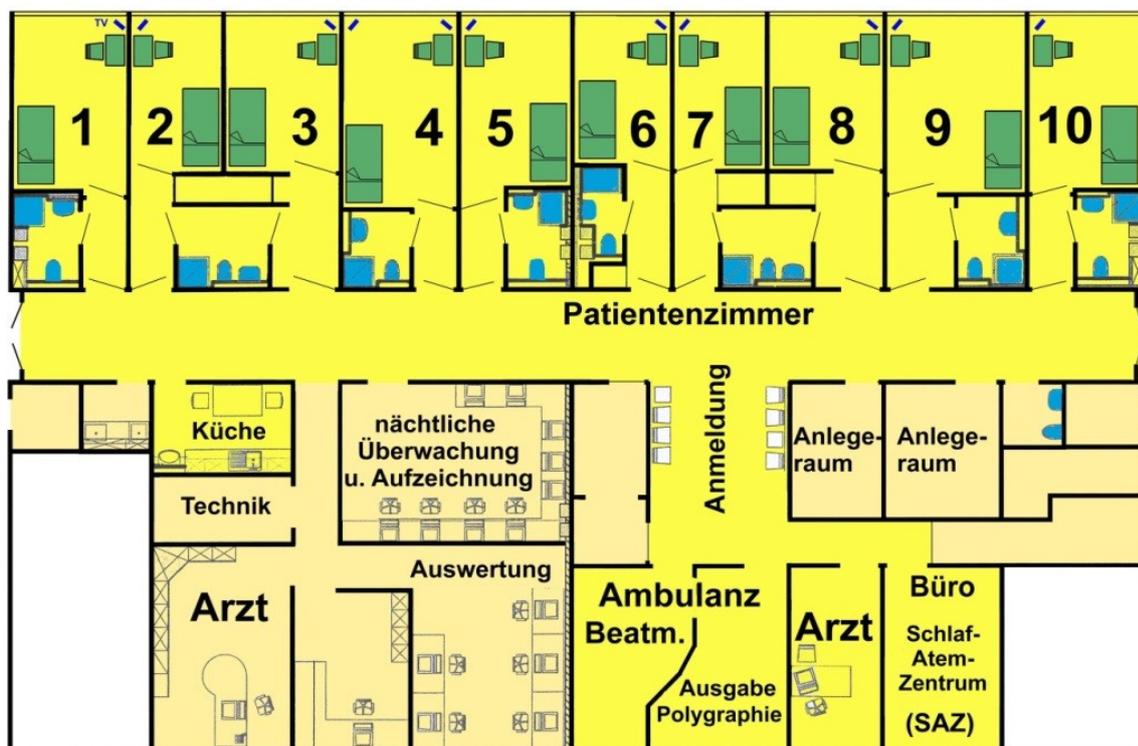
### 3.21 Hermann Peter und Peter von Wichert scheiden aus

Im Jahr 2001 wurde Claus Vogelmeier nach Peter von Wichert neuer Direktor der Medizinischen Klinik mit Schwerpunkt Pneumologie.

Im Dezember dieses Jahres trat Hermann Peter krankheitsbedingt aus dem aktiven Klinikleben zurück und übergab die Leitung des Schlaflabors an Heinrich Becker, Thomas Penzel wurde wissenschaftlicher Leiter. Als im August 2006 Heinrich Becker nach Hamburg und Thomas Penzel nach Berlin wechselten, wurde die Leitung an Ulrich Köhler übergeben.

### 3.22 Eröffnung des umgebauten Schlafmedizinischen Zentrums

Seit dem Jahr 2002 hatte sich abgezeichnet, dass die Räume der ehemaligen Bettenzentrale auf Dauer nicht mehr zur Verfügung stehen würden, was Überlegungen zu einer Neukonzeption der räumlichen Situation in Gang gesetzt hatte. Im Juli 2006 wurden unter der neuen Bezeichnung „Schlafmedizinisches Zentrum“, das bis heute in dieser Form existiert, die schlafmedizinischen Bereiche umgebaut und auf Ebene +2 zusammengelegt (s. Abb. 3.12).



**Abb. 3.12** Übersichtsplan der Station des Schlafmedizinischen Zentrums auf Ebene +2.

Marburg, Erstelldatum etwa 2008. Fotoarchiv Wilfried Gladisch.

Nach dem Umbau sind erstmals die schlafmedizinische Ambulanz, 10 Mess- und Behandlungsplätze, Überwachungs- und Auswerteräume, Arztzimmer, Büros, Lager Räume, Technikräume und Küche auf einer Ebene räumlich vereint. Seither wird im Zentrum die komplette medizinische Versorgung der schlafmedizinischen Patienten durchgeführt, die nun nicht mehr wie bisher von den verschiedenen Stationen nur zur nächtlichen Diagnostik und Therapie ins Schlaflabor kommen müssen (Cassel et al. 2007).

Im Jahr 2012 wechselte Jörg Heitmann, der seit Oktober 2006 die Ambulanz des Schlafmedizinischen Zentrums leitete, an den Standort Gießen und Andreas Jerrentrup übernahm die ärztliche Versorgung des Marburger Schlaflabors unter der Leitung von Ulrich Köhler.

#### **4. Marburger Entwicklungen von Geräten, Diagnostik- und Therapiekonzepten**

##### **4.1 Der „Marburger Koffer“**

Als 1981 die Suche der Arbeitsgruppe „klinische Zeitreihenanalyse“ nach passenden Probanden begann, war der Anteil an Patienten mit schwerer Symptomatik so hoch, dass man zunächst diese Patienten behandeln musste, bevor man sich aufwendigen und umfangreichen Messungen für Studien widmen konnte.

Für eine schnelle Selektionierung war der 1981 zusammen mit Karl Meinzer im „Zentrale[n] Entwicklungslabor für Elektronik“ (ZEL) entwickelte „Marburger Koffer“ ideal. Er war das erste tragbare Messgerät zur Erfassung der obstruktiven Schlafapnoe, von dem insgesamt sechs Stück zum Einsatz kamen (Penzel und Peter 1991). Als Aufzeichnungsgerät wurde ursprünglich ein in Frankreich gebauter EKG-Rekorder der Firma Ela Medical modifiziert, später verwendete man ein 4-Kanal-Aufzeichnungsgerät (Medilog 4-24) der Firma Oxford Medical Instruments aus Abington (England, Peter et al. 2007). Eine 120-Minuten-Kassette als Speichermedium, die deutlich langsamer auf die ganze Nacht verteilt ablief, ermöglichte die Aufzeichnung von vier verschiedenen Kanälen (s. Abb. 4.1).

Diese vier Kanäle beinhalteten:

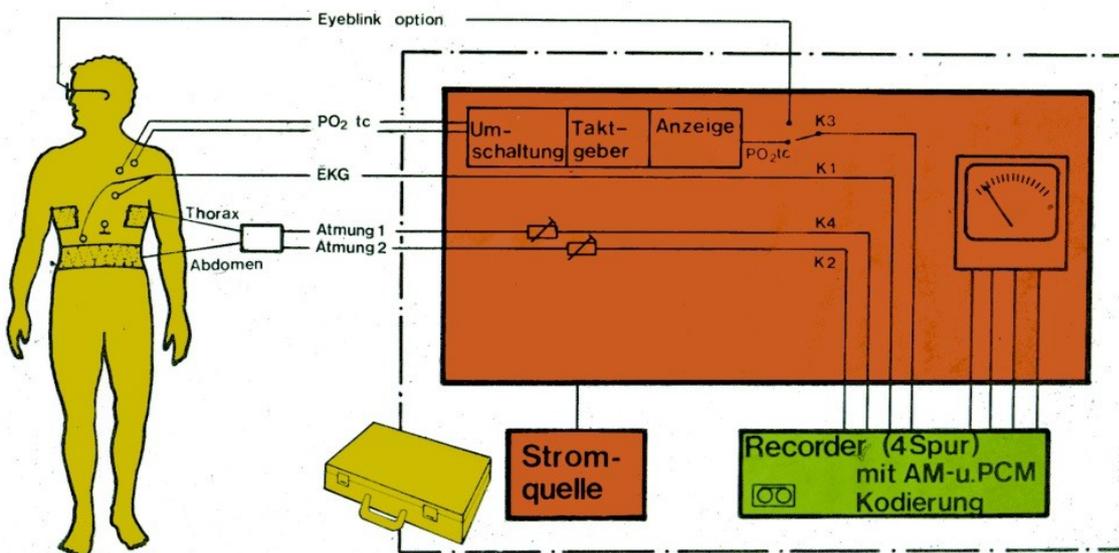
1) eine EKG-Sonde, um über die Registrierung der R-Zacken eine Herzfrequenzmessung durchführen zu können. Da die Artefakte, gerade wegen der Schwankungen der Atmungsaktivität in den Apnoe-Phasen, sehr groß waren, entschloss man sich zum synchronen Zuschalten eines konventionellen Zwei-Kanal-Langzeit-EKGs (ANATEC, Ela Medical und Oxford 4000). Das externe EKG wurde anhand eines Zeitgebers mit den Daten des Koffers synchronisiert (Peter 1985).

2) einen Kanal für die transkutane Erfassung des Sauerstoffpartialdrucks, wie sie heute noch als transkutane Kohlenstoffdioxidmessung in Anwendung ist. Die Messung wurde im Wechsel über zwei subclaviculär angebrachte Sonden durchgeführt, die sich im 1,5-Stunden-Rhythmus abwechselnd auf 43 Grad erhitzen, um eine kontinuierliche Überwachung zu ermöglichen (Fuchs et al. 1987). Vorbild war die „Transoxode“ der Firma Hellige (Huch et al. 1981). Da diese Technik noch experimentellen Charakter hatte, wurden manchen Patienten ungewollt Brandblasen gesetzt (s. Anhang B.9 – Interview mit T. Penzel). Die transkutane Methode lieferte zwar nur nach Kalibrierung per invasiver Messsonde absolute Werte, stellte allerdings Schwankungen und Tendenzen gut und zuverlässig dar. Der Vergleich verschiedener Fabrikate zeigte Abweichungen um  $\pm 10$  bis  $\pm 30$  mmHg gegenüber den invasiv ermittelten Werten; deshalb war es wichtig, sich auf ein Modell festzulegen, das dann in der Verlaufsbeobachtung konstante Werte erbrachte (Peter 1987).

3) und 4) zwei Kanäle für die Aufzeichnung der Atmung. Ursprünglich war ein Signal für die Atmungsmessung sowie eines zur Ableitung eines EEGs vorgesehen, um die vier für die Pathophysiologie der schlafbezogenen Atmungsstörungen wichtigen Parameter „Vigilanz, Atmungsaktivität, Blutgase und Herz-Kreislauf“ (Peter 1987) zu erfassen. Um keine obstruktiven Apnoen infolge von Überlagerung der Atemexkursionen im Abdomen- und im oberen Thoraxbereich zu übersehen, entschied man sich dann jedoch für die getrennte zweikanalige Aufzeichnung der Atmungsaktivität. Dafür verzichtete man auf die in der Ursprungsversion geplante einkanalige Erfassung eines EEGs, die aufgrund der nur an einer Stelle lokalisierten Ableitung eine sehr geringe Aussagekraft gehabt hätte. Außerdem hätten für die Ableitung eines im Mikrovoltbereich liegenden EEGs spezielle Verstärker konstruiert werden müssen, um störungsfreie Signale zu erhalten (s. Anhang B.9 – Interview mit T. Penzel).

Die Thorax- und Abdomenexkursionen wurden mittels von Helga Peter hergestellten Gürteln aus elastischen Binden mit aufgenähten Messwertaufnehmern induktionsplethysmographisch nach dem amerikanischen Konzept von H. Watson aus Florida abgegriffen (Watson 1980). Der Recorder enthielt eine „automatische Vorrichtung zur Einjustierung für den Fall, dass sich durch Umlagerungen des Patienten oder andere Bewegungsartefakte mit längerfristigen Auswirkungen anhaltende Änderungen in der Grundspannung der Meßwertaufnehmer“ ergaben (Peter 1987).

## ambulanter Recorder 4 Kanal für EKG, Atmung Thorax, Atmung Abdomen, PO<sub>2</sub> tc

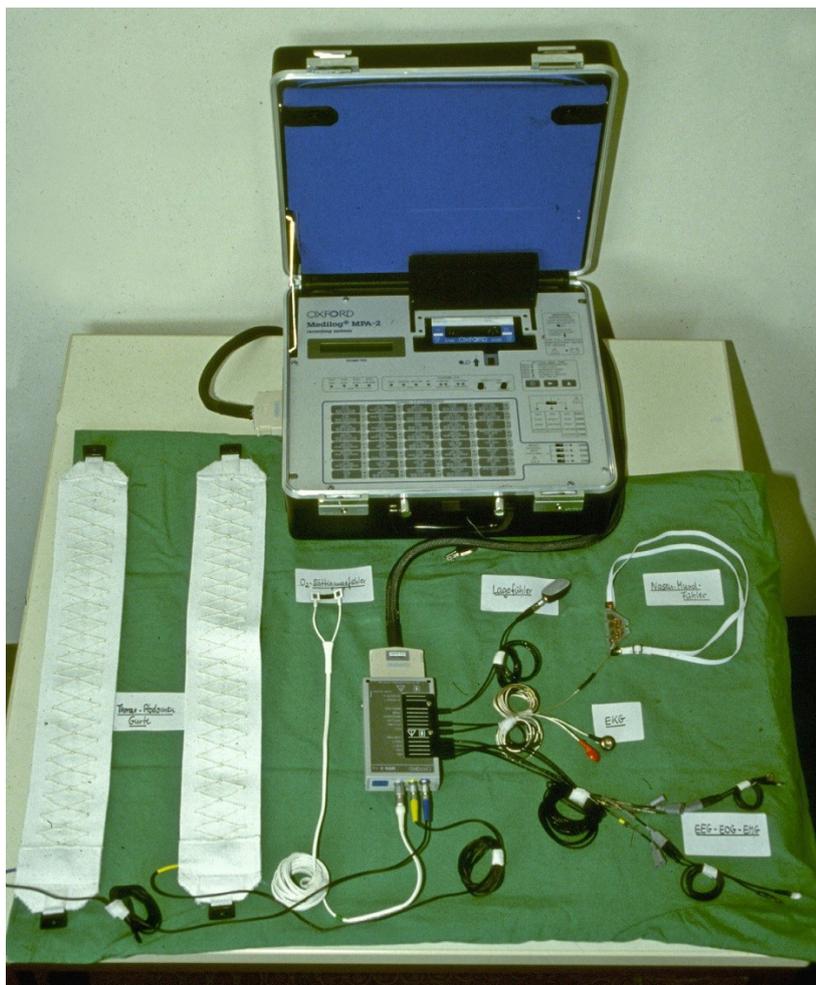


**Abb. 4.1** Schalt- und Belegungsplan für den ambulanten Recorder („Marburger Koffer“). Erfasst werden Atmungsaktivität von Thorax und Abdomen, EKG sowie transkutane Sauerstoffsättigung. In dieser Graphik ist zusätzlich die optionale Fuchs'sche Brille eingezeichnet (Peter 1987).

Abgespielt wurde die Kassette während der Auswertung auf einem Thermoschreiber innerhalb von 20 Minuten, was in den Aufgabenbereich von Thomas Penzel fiel. Somit hatte man eine Methode entwickelt, die „eine zuverlässige und rationelle, auch ambulante Messung der Schlaf-Apnoe-Aktivität ermöglicht[e]“ (Peter 1987). Hierdurch konnte „bereits im Vorfeld stationärer Diagnostik entschieden werden, ob und inwieweit Schlaf-Apnoe-Aktivität [vorlag]“ (Peter 1987). Diese Aufzeichnungen lieferten die Entscheidungsbasis für eine genauere Nachuntersuchung im Schlaflabor.

Ein optionales Zusatzmodul für Sonderfragestellungen war die „Fuchs’sche Brille“ (Fuchs 1981). Hierbei handelte es sich um eine von Eckart Fuchs konstruierte Brille, die den Lidschluss registrierte. Anhand des so genannten „Eye-Blink-Monitor“ wurde festgestellt, ob die Lider geöffnet oder geschlossen waren und wie hoch die Blinzel­frequenz war, ein für die Vigilanzabschätzung bedeutender Parameter. Eine weitere Spur zur Ereignismarkierung sollte die Leistung in einer „Vigilanzaufgabe“ erfassen (Peter 1987). Mit dieser Option hätte die „Fuchs-Brille“ zwei der vier Kanäle am Koffer belegt, weshalb sie dort nie zum Einsatz kam (s. Anhang B.9 – Interview mit T. Penzel).

Der 1985 von der Firma Oxford Medical Instruments entworfene „MPA-Koffer“ (= „multi parameter assessment“, s. Abb. 4.2) zeichnete insgesamt acht Kanäle plus Zeitspur auf. Er verwirklichte damit das Konzept einer umfassenderen mobilen Messeinheit unter anderem für kompliziertere Fälle oder Vigilanzbestimmungen untertags.



**Abb. 4.2** „MPA-Koffer“ der Firma Oxford Medical Instruments. Zu sehen sind vorne im Bild die acht verschiedenen angeschlossenen Sensoren, Marburg, genaues Aufnahmedatum unbekannt, etwa 1985. Fotoarchiv Thomas Penzel.

Hier waren neben den bisherigen vier Kanälen des „Marburger Koffer[s]“ das oben genannte „Vigilanzmodul“ sowie zwei Kanäle für EEG und EOG installiert. Der „MPA-Koffer“ kam allerdings nur kurze Zeit zum Einsatz, da zu diesem Zeitpunkt bereits Räume und Technik für die präzisere stationäre Messung existierten (s. Anhang B.9 – Interview mit T. Penzel) und schon 1986 das mobile „SIDAS“-System (s. u.) entwickelt wurde.

## 4.2 Die „MESAM“-Reihe

### 4.2.1 Das „MESAM 2“

Der in seiner ersten Version zweikanalige „MESAM 2“-Monitor („Madaus Electronics sleep apnea monitor“, s. Abb. 4.3) wurde bereits ab 1984 geplant und ab 1987 in Zusammenarbeit mit der Firma Madaus Medizin Elektronik aus Freiburg unter Peter Griebel in Serie gefertigt. Das Gerät war zur ambulanten Früherkennung der Schlafapnoe und zur Therapiekontrolle konzipiert worden (Penzel et al. 1990).



**Abb. 4.3** „MESAM 2“-System. Zu sehen ist ein Patient mit „MESAM“-Rekorder in einer Tragetasche sowie angebrachten Elektroden zur Aufzeichnung des EKGs und am Hals befestigten Mikrophon zur Erfassung der Schnarchsignale.

Marburg, genaues Aufnahmedatum unbekannt, etwa 1988.

Fotoarchiv Wilfried Gladisch.

Der digitale Rekorder zeichnete jeweils ein Herzfrequenz- (aus 3 Elektroden) und ein Schnarchsignal (Mikrofon „MCE 2000“) pro Sekunde auf, zwei für die Schlafapnoe-Diagnostik sehr aussagekräftige Parameter (Penzel et al. 1990).

Für die Erfassung der Herzfrequenz entschied man sich, da der signifikante Zusammenhang der zyklischen Herzfrequenzvariabilität mit der Schlafapnoe im Sinne eines Frequenzabfalls während der Apnoe und eines Frequenzanstiegs in der folgenden Hyperpnoephase gesichert war und als sehr sensibler Parameter bewertet wurde (Guilleminault et al. 1984). Das Ein-Kanal-EKG war ein von Karl Meinzer ehemals für einen Freund gebautes „Hühner-EKG“. Mittels dieser EKG-Registrierung sollte eigentlich untersucht werden, ob sich Stress bei Hühnern negativ auf die Eierproduktion auswirkt. Der Vorteil jenes Systems war, dass es aufgrund seiner Funktionsweise (es zählte nur die R-Zacken und ermittelte daraus die Herzfrequenz) besonders artefaktarm war (s. Anhang B.9 – Interview mit T. Penzel). Bis zu einer Herzfrequenz von 60 entsprach der Wert einer Schlag-zu-Schlag-Aufzeichnung, darüber wurde ein Mittelwert registriert (Penzel et al. 1989a).

Das Mikrofon, das als „Schnarchsensor“ diente, wurde über dem Larynx mit einer speziellen Fixierung in zwei Millimeter Abstand zur Haut angebracht, um störende Geräusche durch beim Atmen oder bei Bewegung entstehende Reibung zu vermeiden. Die Analyse erfolgte über zwei Filter: Einen für die Gesamtlautstärke und einen für den relativen Anteil der tiefen Frequenzen (50-800 Hz, typisch für Schnarchen) an der Gesamtlautstärke. Da die normale Atmung im Bereich von 800-1500 Hz liegt, wurde somit selektiv das niederfrequenteren Schnarchen herausgefiltert (Penzel et al. 1989a). Jene Informationen wurden vom Gerät analysiert und einem der drei Parameter: kein Geräusch / leises Schnarchen / lautes Schnarchen zugeordnet. Dieser Absolutwert wurde ebenfalls einmal pro Sekunde gespeichert.

Dank der frei programmierbaren Startzeit der Messung konnte die Anlage am Patienten unabhängig vom Untersuchungsbeginn erfolgen. Die gemessenen Werte wurden auf einem Festspeicher-Chip im Gerät abgelegt, der bis zu 18 Stunden am Stück aufzeichnen konnte. Die Elektronik wurde in einer kleinen Box (3 x 9 x 16 cm, 365 g) verstaut und mit vier AA 1.5V-Batterien betrieben. Übertragen auf den PC wurden die Daten kraft spezieller Software, in der man die Ergebnisse pro Patient mit dem außerdem durchgeführten Fragebogen (Penzel et al. 1990) kombinieren und auf Diskette speichern konnte. Schließlich wurde der im Fragebogen ermittelte Risikoscore mit dem anhand des „MESAM“-Geräts erhaltenen Score verrechnet und im von der Software automatisch erstellten Bericht präsentiert. Der Ausdruck war komprimiert

mit Blöcken à 2 Stunden zur schnellen Übersicht und in detaillierter Form mit 10-Minuten-Blöcken zur exakten Bewertung möglich. Dies war Teil der von Hermann Peter entwickelten diagnostischen Stufentherapie (Penzel et al. 1990), die weiter unten eingehender erörtert wird.

#### 4.2.2 Das „MESAM 4“

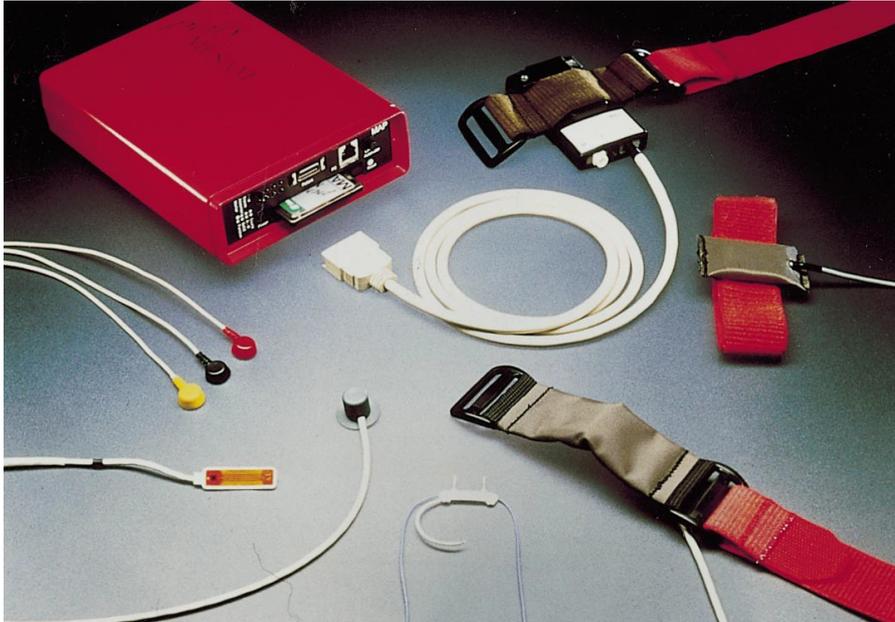
Nachfolger war das „MESAM 4“, ein digitales Vier-Kanal-Gerät, welches ab 1990 zum Einsatz kam. Es war etwas größer als das Vorgängermodell (19 x 13,5 x 4,5 cm, 892 g) und erforderte sechs AA 1,5V-Batterien.

Zu den im „MESAM 2“ enthaltenen Mikrofon- und EKG-Sensoren kamen ein Pulsoxymeter mit Fingersensor und ein Lagefühler, der am unteren Sternum angebracht wurde, hinzu, sodass das „MESAM 4“ jeweils einen Kanal für Herzfrequenz, Schnarchgeräusche, arterielle Sauerstoffsättigung und Schlafposition besaß (Peter et al. 2007). Durch den zusätzlichen Parameter der Sauerstoffsättigung war es möglich, zwischen Apnoen und Hypopnoen zu differenzieren (Roos et al. 1993), allerdings nur für eine grobe Einschätzung. Eine valide Unterscheidung war ebenso wie die zwischen zentralen und obstruktiven Apnoen aufgrund fehlender Thorax- und Abdomenmessgurte nicht erreichbar (Peter et al. 2007). Durch den Lagefühler konnte man nun eine eventuelle Lageabhängigkeit der Atmungsstörungen diagnostizieren. Auch die Software zur Auswertung wurde um den Parameter der Sauerstoffsättigungen erweitert und verzeichnete die Absolutzahl der Entsättigungen  $\geq 3\%$  pro Stunde (Stoohs und Guilleminault 1992).

Beim „MESAM 4“ musste für die Ermittlung des respiratory disturbance index (RDI, s. Abkürzungsverzeichnis) die Schlafzeit des Patienten ebenfalls aus der protokollierten Bettzeit geschätzt werden, da keine direkten Schlafparameter abgeleitet wurden.

#### 4.2.3 Das „Poly-MESAM“

1996 wurde das „Poly-MESAM“ (s. Abb. 4.4) von der Firma Madaus Medizinelektronik produziert. Zu den vier oben beschriebenen Kanälen kamen in der 7-kanaligen Standardversion die Parameter oronasaler Luftfluss, thorakale und abdominelle Atmungsarbeit, sowie optional ein Eingang für den Anschluss eines EMGs an Unterarmen oder Beinen hinzu (Verse et al. 1997). Schloss man das Bein-EMG an, konnte man auch periodische Beinbewegungen als Ursache für fragmentierten Schlaf differenzieren. Somit wurde eine Differentialdiagnostik der schlafbezogenen Atmungsstörungen ermöglicht (Verse et al. 1999).



**Abb. 4.4** „Poly-MESAM“ Gerät mit Sensoren zur Erfassung von EKG, Schnarchgeräuschen, Sauerstoffsättigung, Körperlage, Thorax- und Abdomenexkursionen sowie oronasalem Luftfluss (Verse et al. 1999).

### **4.3 „SIDAS“ – Ein mobiles Schlaf-Diagnose-System**

#### 4.3.1 Das „SIDAS 2000“

Mit dem fahrbaren „SIDAS“-System (= „sudden infant death analysis system“, s. Abb. 4.5) eröffnete sich erstmals die Möglichkeit einer ambulant am Patientenbett durchführbaren Polysomnographie. Da es sich um ein komplett auf einem Wagen installiertes System handelte, konnte man es auf den Stationen direkt an den Krankenbetten und auch auf der Intensivstation einsetzen oder tagsüber für Untersuchungen zur Vigilanz nutzen. Ursprünglich war das Gerät zum Einsatz bei Säuglingen in der Prävention des plötzlichen Kindstods konzipiert worden. Die Einheit umfasste neben der modifizierten Hauptplatine mit Signalvorverstärkung einen PC mit Bildschirm sowie einen Farb-Tintenstrahldrucker (Penzel et al. 1989a). Thomas Penzel adaptierte mit Frank Stott die Aufzeichnungs- und Auswerteprogramme an die Erfordernisse der Marburger Gruppe.

Die anfängliche Version des 1986 von Frank D. Stott in Oxford/England entwickelten „SIDAS 2000“ ermöglichte die Aufzeichnung von acht Kanälen. Da die Marburger Gruppe bereits zu dieser Zeit den Zusammenhang von nächtlichen Herzrhythmusstörungen und Schlafapnoe bewiesen hatte (Bolm-Audorff et al. 1984), wurde dieses umfangreichere System vor allem genutzt, um Patienten genauer zu untersuchen, bei denen sich mittels des Vier-Kanal-Systems nächtliche Arrhythmien, aber keine Apnoen diagnostizieren ließen (Peter 1987).



The first PC based bed-side sleep unit used in Marburg in 1986

**Abb. 4.5** Das mobile Schlaflabor „SIDAS“ mit integriertem PC und farbigem Tintenstrahldrucker unter der Abdeckung. Marburg, 1986. Fotoarchiv Wilfried Gladisch.

Die 8 Kanäle waren folgendermaßen belegt: Zwei Kanäle registrierten wie beim „Marburger Koffer“ Sauerstoffsättigung und ein Ein-Kanal-EKG mit bipolarer Standardableitung zur Herzfrequenzmessung. Weitere zwei Kanäle zeichneten die mit kalibrierbarer Induktionsplethysmographie erfasste thorakale und abdominelle Atmungsaktivität auf, die zusätzlich als kontinuierlich berechnetes Summensignal digitalisiert mit einer Auflösung von 25 Hz dargestellt wurde (Penzel et al. 1989a).

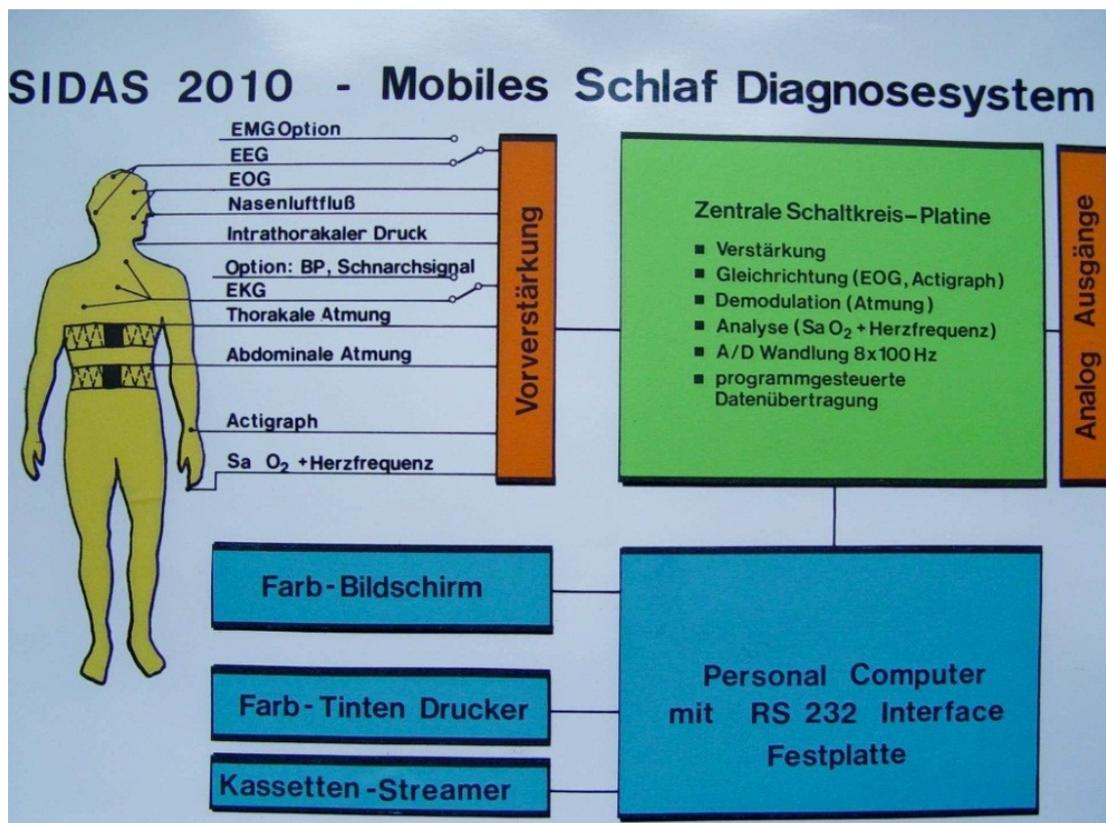
Die restlichen vier Kanäle wurden jeweils mit 12,5 Hz digitalisiert: Zwei vor der Nase fixierte Thermoelemente dienten als nasaler Atemstromsensor. Eine Neuerung war die Einführung des SIP-Sensors (= surface inductive plethysmograph) zur nicht-invasiven Erfassung der intrathorakalen Druckschwankungen (ITP = intrathoracic pressure). Dies erfolgte mit Hilfe eines in der Fossa Jugularis angebrachten photooptischen Abstandsmessers, der über die optische Messung der Einwärtsbewegung des Jugulums semi-quantitativ die Änderungen des intrathorakalen Drucks abbildete. Eckart Fuchs entwickelte das SIP weiter zum FIPS (= Fuchs'sches induktionsplethysmographisches System, persönliche Mitteilung Thomas Penzel). Die so erhaltenen Werte in Kombination mit den induktionsplethysmographischen Messungen der Atmungsanstrengungen schafften die Voraussetzung für eine sichere Abgrenzung zwischen obstruktiven und zentralen Apnoen (Grote et al. 1993). Die letzten zwei Kanäle dienten der Differenzierung von Schlafen und Wachen durch einen Bewegungssensor

(Aktigraph) und der Registrierung des Elektrokulogramms (EOG) mit zwei bipolaren Ableitungen als Summensignal, um Artefakte seitens der EEG-Ströme zu minimieren (Schneider et al. 1991).

Einmal pro Sekunde erfolgte die Übertragung der gesamten Daten auf den PC, welcher sie, gekoppelt mit einer Zeitinformation, kontinuierlich auf dem Bildschirm darstellte, gleichzeitig druckte und speicherte (Penzel et al. 1989b).

#### 4.3.2 Das „SIDAS 2010“

Zwei Jahre später, im Jahr 1989, entwickelten Thomas Penzel und Frank Stott das „SIDAS 2000“ zum jetzt 10-Kanaligen „SIDAS 2010“ weiter (s. Abb. 4.6). Hier gab es neben den oben aufgeführten Kanälen optional noch Zusatzkanäle für die Ableitung eines Elektroenzephalogramms (EEG) oder Elektromyogramms (EMG) sowie für Analogsignale aus externen Geräten, wie zum Beispiel für die Erfassung von Schnarchgeräuschen, Blutdruck oder Ösophagusdruck (Grote et al. 1993). Eine weitere Neuerung war die bessere Auflösung der bis auf das Pulsoxymeter vorverstärkten Kanäle, die nun mit 100 Hz digitalisiert wurden (Penzel et al. 1989b).



**Abb. 4.6** Blockdiagramm des Datenflusses beim „SIDAS 2010“. Links oben die erfassten Parameter, rechts oben deren Verarbeitung im Gerät. Die Daten wurden auf einem PC mit Festplatte(im Bild rechts unten) gespeichert, an den ein Bildschirm, ein Drucker sowie ein Kassetten-Streamer angeschlossen waren (Grote et al. 1993).

#### 4.4 Polysomnographie im Schlaflabor

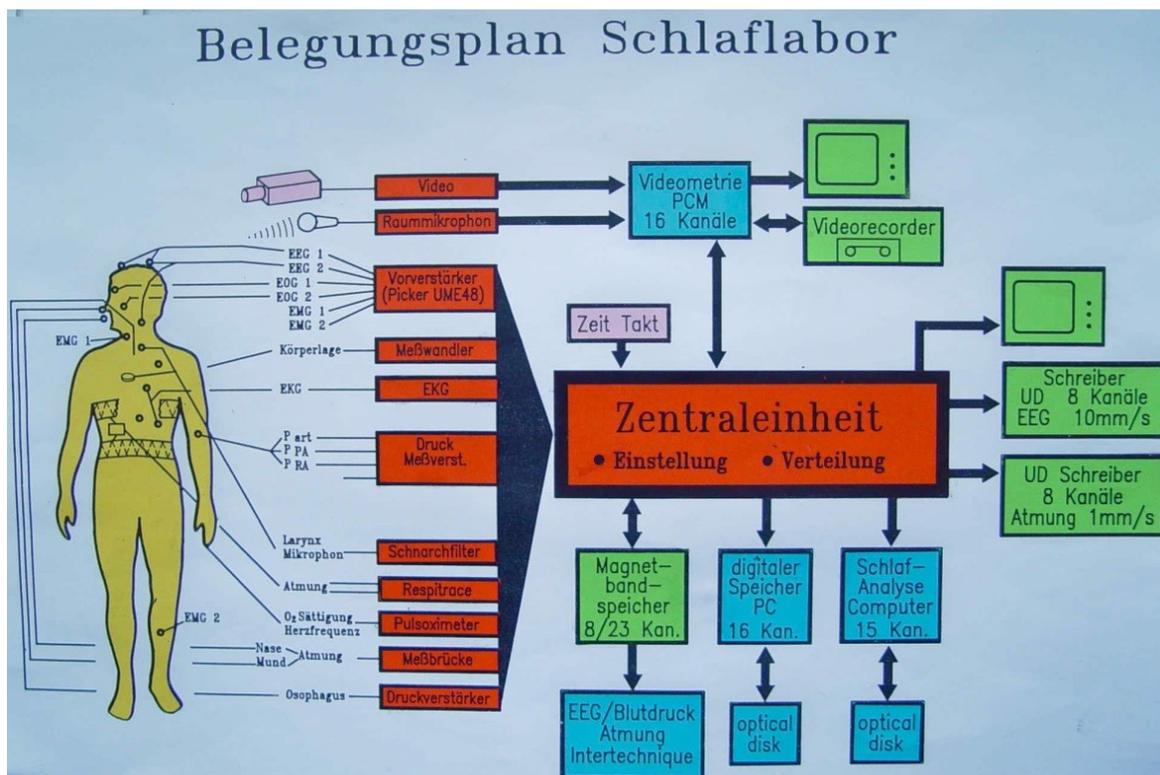
Die ersten polysomnographischen stationären Messgeräte im Jahr 1983 waren auf maximal 23 Kanäle ausgelegt. Es gab je zwei Kanäle für EEG und EOG, vier Kanäle für EMG, zwei Kanäle für EKG, zwei Kanäle für die Messung der thorakalen und abdominalen Atmungstätigkeit sowie je einen Kanal für den transkutanen Kohlendioxid- und Sauerstoffpartialdruck (der bald durch die pulsoxymetrische Kontrolle der arteriellen Sauerstoffsättigung ersetzt wurde). Drei Messverstärker ermittelten die Momentan- und Mitteldrücke in rechtem Vorhof, rechtem Ventrikel und Pulmonalarterie und ein weiterer Druckmessverstärker diente als Anschluss von wahlweise einer Ösophagusdruckmesssonde oder einer Oberflächeninduktionsplethysmographie (s.o.). Des Weiteren wurden Thermistoren zur Ermittlung des Luftflusses an Mund und Nase sowie der oben beschriebene „Eye-Blink-Monitor“ nach Eckart Fuchs angeschlossen. Über einen Taktgeber wurden alle erfassten Daten synchronisiert und in Untergruppen in verschiedenen Geschwindigkeiten zeitsynchron aufgezeichnet (Peter 1987).

Auch die Überwachung des nächtlichen Blutdrucks wurde unstrittig als wichtig betrachtet, allerdings war man sich in der Wahl der besten Methode nicht einig. Die diskontinuierlich messenden Blutdruckrekorder konnten die teilweise schnellen Blutdruckänderungen bei einzelnen Apnoen nicht erfassen und die für den Messvorgang nötige Inflation der Manschette störte den Schlaf. Das in Marburg zuerst 1985 von Jürgen Mayer durchgeführte invasive kontinuierliche Messen des arteriellen Blutdrucks wies zwar die oben genannten Nachteile nicht auf und galt als anerkannte Referenzmethode, war jedoch aufgrund der Invasivität und damit verbundener möglicher Komplikationen speziellen Indikationen vorbehalten. Eine weitere Option war die nicht-invasive kontinuierliche Blutdruckmessung über eine Fingerphotoplethysmographie, die sehr untersucherabhängig war, starke Schwankungen in der Zuverlässigkeit aufwies und zudem wegen des Pulsierens der Fingermanschette ebenfalls zu gelegentlichen Weckreaktionen führte (Penzel et al. 2001).

Bis zum Zugewinn an Zimmern durch den Umbau der Bettenzentrale 1989 gab es vier Laborplätze, die zu jeweils zwei Untereinheiten à 50 Messkanälen zusammengefasst waren. Somit erreichte man eine frei wählbare Kanalkonfiguration, die individuell angepasste Ableitkombinationen ermöglichte (Peter et al. 1989).

Der offiziell von Hermann Peter in der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin definierte Mindeststandard für die stationäre Diagnostik der Schlafapnoe erforderte zu dieser Zeit sieben Parameter für eine umfassende nächtliche polysomnographische Registrierung, darunter 3 EEG-Parameter (1 EEG, 1 EOG, 1 EMG) und

4 Non-EEG-Parameter (EKG, Atemfluss, Atmungstätigkeit, Sauerstoffsättigung) (Hoch et al. 1993). Bald kamen zu jenen Kriterien noch eine nächtliche Videoaufzeichnung, ein Kehlkopf- und Raummikrophon, sowie ein Lagesensor und eine kontinuierliche transkutane Kohlenstoffdioxidpartialdruckmessung, wie sie aktuell noch in Anwendung ist, hinzu (s. Abb. 4.7). Alle Kanäle wurden anhand eines FM-Tonbandgeräts, das eine Laufdauer von acht Stunden hatte, auf Magnetband gespeichert und so auch für spätere Analysen vorgehalten (Peter 1987). Parallel dazu erfolgte die Schlafklassifikation nach den Kriterien von Rechtschaffen und Kales (Rechtschaffen und Kales 1968) durch den Ausdruck der EEG-, EOG-, EMG- und EKG-Signale mittels eines EEG-Schreibers und einem Papiervorschub von 10 mm/s (Penzel et al. 1991). Die anfängliche Aufzeichnung auf Magnetbändern wurde im Lauf der Zeit durch Datenträger wie optische Wechselplatten und digitale Bandgeräte ersetzt. Bis heute bestehen die Empfehlungen für die überwachte kardiorespiratorische Polysomnographie aus diesen von Hermann Peter festgelegten Parametern (Mayer, G. et al. 2009).



**Abb. 4.7** Die im Schlaflabor bei einer umfassenden Polysomnographie dargestellten Parameter. Links die Auflistung der verschiedenen Kanäle, diese wurden einerseits direkt auf einem Bildschirm wiedergegeben, andererseits auf einer zentralen Einheit gespeichert und verwaltet (Penzel et al. 1993).

#### **4.5 Automatische Datenerfassung und Datenanalyse**

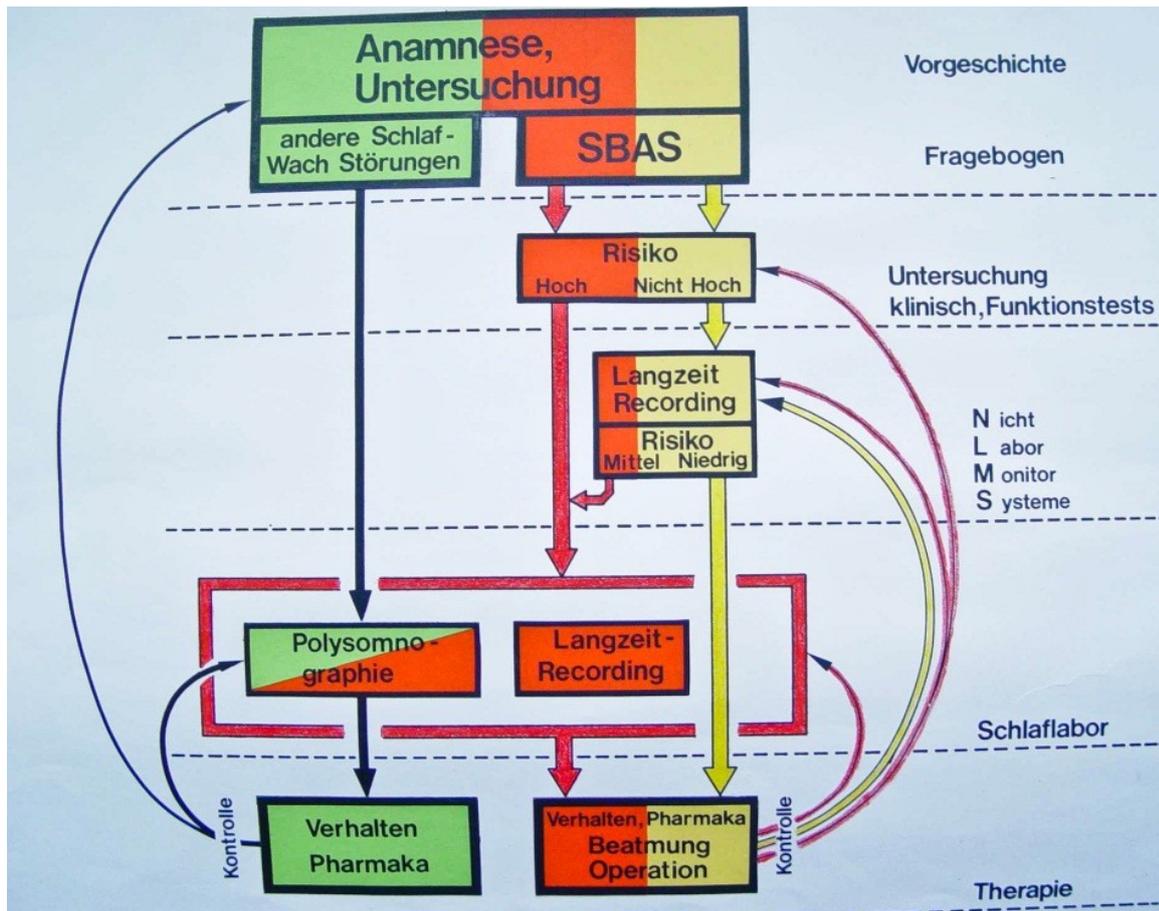
Da zur Erfassung der Schlafapnoe im Sinne der Zeitreihenanalyse verschiedene dynamische Parameter im zeitlichen Verlauf simultan betrachten wurden, hatte man schon bald mit dem Anfall großer Datenmengen zu kämpfen, die alle von Hand ausgelesen werden mussten. Dies war für die klinische Routine nicht tragbar, darum entwickelte die Marburger Gruppe mit Eckart Fuchs eine Methode der maschinellen Datenverarbeitung. Hierfür eignete sich vorzugsweise eine digitale Datenaufzeichnung auf dem Computer, die durch spezielle „Online-Verarbeitung“ bereits während der Aufzeichnung die Messwerte analysierte und bewertete. Schließlich mussten nur noch diese vorgefilterten Daten gespeichert werden, was eine enorme Reduktion der Datenmenge bewirkte.

Als apparative Voraussetzungen für einfache Datenanalysen genügten Mikrocomputer (damals Apple, Atari; Penzel et al. 1987), für größere Berechnungen oder Statistiken benötigte man das Universitätsrechenzentrum und „Online-EEG-Auswertungen“ gelangen lediglich mit besonderen Signalanalyse-Computern (Penzel et al. 1987). In Marburg wurde ein aus den USA eingeführter sogenannter „Schlafanalysecomputer“ (SAC) eingesetzt, der die 15 wichtigsten Parameter einer Polysomnographie digital erfasste, davon 7 EEG-Kanäle (zur automatischen Auswertung 1 EEG, 1 EMG, 2 EOG, die restlichen Kanäle konnten optional mit weiteren EEG- oder EMG-Parametern besetzt werden) und 8 Non-EEG-Parameter (EKG, nasaler Atemfluss, thorakale und abdominelle Atmungskurven, Sauerstoffsättigung, optional zusätzlich Körperposition, Blutdruck, Schnarchgeräusche, CPAP oder BiPAP) (Hoch et al. 1993). Weitere periphere Geräte konnten über einen analogen Ausgang an den SAC-Vorverstärker angeschlossen werden. Die vom Computer durchgeführte Analyse beinhaltete eine Zuteilung zu den Schlafstadien nach modifizierten Kriterien von Rechtschaffen und Kales (Rechtschaffen und Kales 1968), eine automatische Apnoe-Erkennung sowie eine detaillierte Atmungstätigkeitsanalyse. Nach erfolgter Aufzeichnung wurde ein Schlafreport erstellt. Der Einsatz von Schlafanalysecomputern ermöglichte erstmals eine deutliche personelle und materielle Entlastung. Allerdings stand für Hermann Peter bereits fest, dass die automatische Auswertung zwar eine Hilfe sein konnte, eine manuelle Überprüfung durch einen Auswerter jedoch nie ersetzen sollte. Nur so erhielt man gültige und valide Ergebnisse (Hoch et al. 1993).

#### 4.6 Das Stufenkonzept für Diagnostik und Therapie

Um möglichst viele Patienten möglichst ökonomisch zu untersuchen, erarbeitete Hermann Peter 1989 in einem vom damaligen Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT), heute Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), geförderten Projekt (Peter et al. 1993) erstmals ein gestuftes Konzept der Diagnostik und Therapie (s. Abb. 4.8), das auch aktuell in den Leitlinien der Schlafmedizin zu finden ist. Ideale Grundbedingungen hierfür lieferte das bisher in Marburg entwickelte, hinsichtlich des technischen Aufwands gestaffelte apparative Instrumentarium (Peter et al. 1989). Die erste Stufe stellte die gezielte Anamnese mittels eines speziell von der Marburger Gruppe konzipierten 8 Items umfassenden standardisierten Symptom-Bewertungs-Bogens (SBB) (Ploch et al. 1993), wie er noch heute verwendet wird. Hierbei gingen neben den biomedizinischen Daten (Größe, Gewicht) Fragen zu Nebenerkrankungen wie Hypertonie und zu Anzeichen von Vigilanzstörungen wie Einschlafen am Steuer ein. Dieser Fragebogen, der bereits vor Terminvergabe ausgefüllt wurde, führte zu einer Vorselektionierung im Sinne einer Dringlichkeitseinschätzung bezüglich der weiteren Diagnostik. Er war ausgelegt auf eine hohe Sensitivität von 97%. Bewusst nahm man eine niedrige Spezifität von 16% in Kauf, um keinesfalls apnoepositive Patienten zu übersehen (Ploch et al. 1993). Beim SBB handelte es sich um die Kurzfassung des 21 Items umfassenden Anamnesebogens zur Diagnostik der Schlafapnoe (Siegrist et al. 1987). Hermann Peter hatte diesen zusammen mit dem Medizinsoziologen Johannes Siegrist entworfen, den er von seiner Arbeit im Institut für Biometrie bei Peter Ihm kannte. Jener Anamnesebogen wurde mit Eintreffen in die Klinik ausgefüllt und war zwar differentialdiagnostisch selektiv, hatte aber auf Grund seiner Länge Probleme mit der Patientencompliance (Ploch et al. 1993). War infolge des Fragebogens eine weiterführende Prüfung auf Schlafapnoe indiziert, erfolgte in einem zweiten Schritt das ambulante Screening mit dem „MESAM“-Gerät in Verbindung mit einer ausführlichen internistischen Untersuchung, um den Gefährdungsgrad des Patienten unter anderem anhand kardiovaskulärer oder kardio-pulmonaler Erkrankungen abzuschätzen (Peter et al. 1993). Bei 50% der Patienten konnte man allein mit dieser Methode schlafbezogene Atmungsstörungen sicher diagnostizieren, was folglich zur stationären Einbestellung zwecks Polysomnographie führte, oder sicher ausschließen. Die anderen 50% waren weniger deutlich erkennbare Fälle und wurden im Sinne einer weiteren Stufendiagnostik der dritten, immer noch ambulanten Stufe des vierkanaligen „Marburger Koffer[s]“ zugewiesen (Penzel et al. 1989a). Erfolgte hier keine ausreichende Klärung, war die vierte von Hermann Peter vorgeschlagene Diagnostikstufe die der stationären Messung mit dem mobilen

„SIDAS“-System. Hiermit gelang es bei 80% der nach der dritten Stufe der Differentialdiagnostik zugeleiteten Patienten die Diagnose zu stellen. Durch das gestufte Vorgehen mussten letztlich nur 10% aller Patienten der fünften Stufe, einer umfassenden stationären Polysomnographie im Schlaflabor, zugeführt werden. Diese wurde nur bei besonders schwierigen, anders nicht sicher diagnostizierbaren Patienten oder bei Patienten mit klar positivem Befund, die auf eine CPAP-Therapie eingestellt werden sollten, angewandt (Penzel et al. 1989a).



**Abb. 4.8** Stufenschema der Schlafapnoe-Diagnostik. Im Schema von oben nach unten in Aufwand und technischem Instrumentarium zunehmend. Begonnen wird mit Anamnese und standardisiertem Fragebogen, bei Bedarf gefolgt von ambulanten Screening-Systemen („MESAM“, „Marburger Koffer“, „SIDAS“). Erst jetzt folgt bei noch unklarer Diagnose die stationäre Polysomnographie. Am Schluss der Diagnostik steht die entsprechende Therapie, die regelmäßig revalidiert wird (Peter et al. 1992).

Bezüglich des therapeutischen Vorgehens wurde ebenfalls ein Stufenkonzept ausgearbeitet: Unterschieden wurde zwischen Patienten mit hohem und solchen mit geringem Risiko, wobei in die Risikobewertung Apnoe-Index, Ausprägung der Symptomatik und etwaige Begleiterkrankungen (zum Beispiel Hypertonie oder Herzrhythmusstörungen) miteinfließen. Im Falle einer nur grenzwertig pathologischen

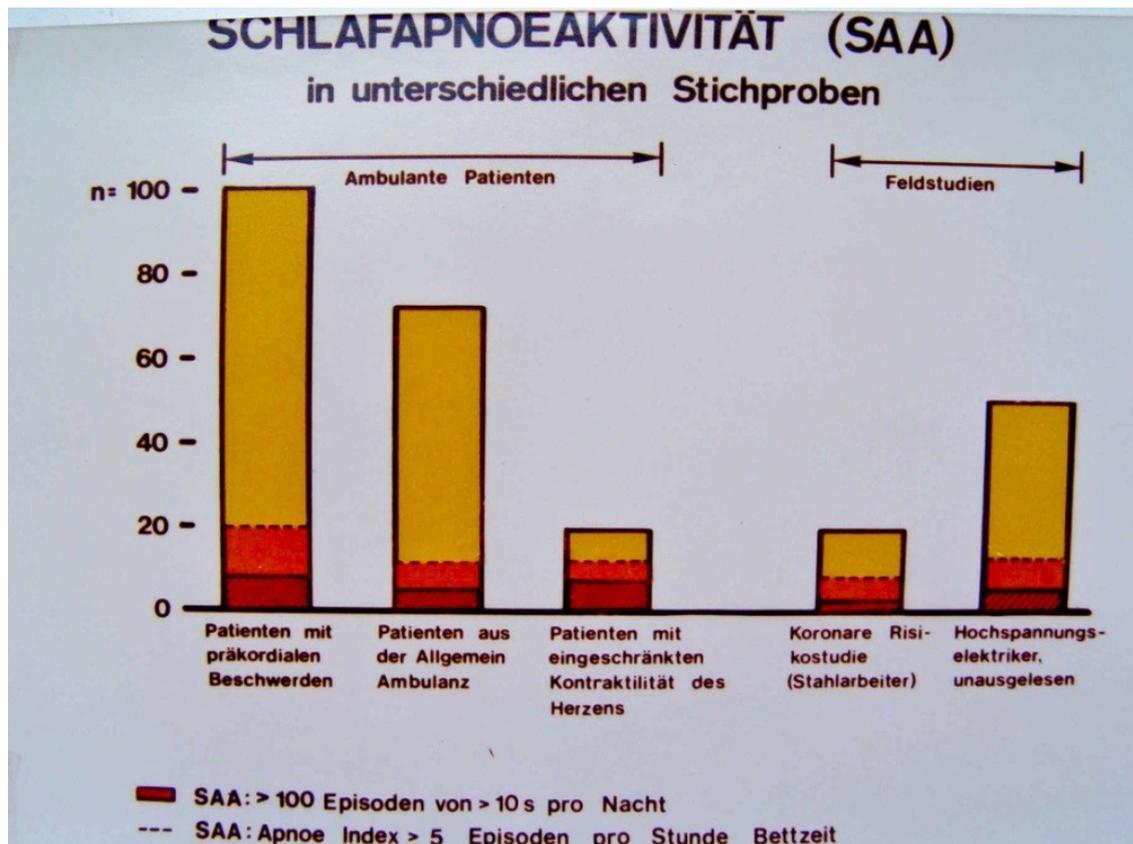
Schlafapnoe (Apnoe-Index zwischen 5 und 10, s. u.) oder einer pathologischen Schlafapnoe mit einem Apnoe-Index über 10, allerdings ohne Leidensdruck und Begleitrisiko des Patienten, erfolgte ausschließlich eine Verhaltensberatung zur Prävention (u. a. Gewichtsreduktion, Schlafhygiene, bewusster Umgang mit Medikamenten, konsequente Therapie vorbestehender Grunderkrankungen, Ausschluss von Malformation der oberen Atemwege durch HNO-ärztliche Untersuchung). Der Therapieerfolg wurde durch regelmäßige ambulante Messungen kontrolliert. Falls sich kein ausreichender Erfolg zeigte oder bei ermitteltem hohem Risikopotential für den Patienten wurde dieser direkt einer CPAP-Therapie zugeführt. Sollte sich auch hier kein Erfolg zeigen, der Patient die CPAP-Therapie nicht tolerieren oder sollten Kontraindikationen bestehen, erfolgte in der nächsten Stufe eine operative Therapie. Ultima Ratio war die mittlerweile nur mehr selten durchgeführte Tracheotomie (Peter et al. 1991a).

Noch in der jetzigen Leitlinie wird das von Hermann Peter entwickelte Stufenkonzept empfohlen. Bis auf aktuellere Geräte blieb die Systematik des Vorgehens unverändert (Mayer, G. et al. 2009).

## **5. Marburger Forschungsschwerpunkte**

### **5.1 Epidemiologie**

Mit den zuvor genannten Geräten wurde die Möglichkeit geschaffen, breite epidemiologische Daten zu gewinnen und somit erste Ergebnisse zur Prävalenz der Schlafapnoe in verschiedenen Bevölkerungsgruppen zu liefern. Hermann Peter hatte sich zu Beginn der Studien erhofft, alle vier Wochen einen Patienten zu finden. Nachdem er sich schon kurz nach dem Start der Suche einer regelrechten Flut von Patienten gegenüber sah, vermutete er erstmals, dass die Prävalenz dieser Erkrankung deutlich höher liegen musste als gedacht. Deswegen wurde damit begonnen, in unterschiedlichen Bereichen Daten zur Epidemiologie und Häufigkeit der Schlafapnoe zu sammeln (s. Abb. 5.1). Dies fand sowohl auf Ebene der unselektierten Allgemeinbevölkerung als auch bei Patienten einer allgemeinen internistischen Ambulanz statt, außerdem bei Patienten mit bestimmten bestehenden Erkrankungen. Als Screeninginstrument bediente man sich meist des „Marburger Koffer[s]“ (s.o.) und später des „MESAM“-Systems.



**Abb. 5.1** Ergebnisse aus fünf ambulant durchgeführten Untersuchungen zur Prävalenz der Schlafapnoe. Die drei linken Balken zeigen die Prävalenz von Schlafapnoe in verschiedenen ambulanten Patientengruppen. Die zwei rechten Balken zeigen zum Vergleich die Prävalenz der Schlafapnoe in Feldstudien an Mitarbeitern zweier größerer Unternehmen. Unter allen Vergleichsgruppen wird eine Prävalenz der Schlafapnoe von ca. 10% ermittelt (Peter 1987).

#### 5.1.1 Prävalenz der obstruktiven Schlafapnoe in der allgemeinen Bevölkerung

Erste Untersuchungen in einer unselektionierten Stichprobe von 24 Starkstrom-elektrikern zeigten eine Prävalenz von 17% für relevante und von 13% für schwere Schlafapnoe. Diese Werte ließen eine Schätzung der Krankheitshäufigkeit von bis zu 10% für relevante Schlafapnoe in einer Altersgruppe von 40-59 Jahren zu, einem Prozentsatz, der deutlich höher als erwartet lag (Peter 1985). Zusätzlich fand man bei allen Arbeitern mit diagnostizierter Schlafapnoe erhöhte diastolische Blutdruckwerte (Peter 1987), was die bestehende Vermutung für die Korrelation von essentieller Hypertonie und Schlafapnoe-Aktivität erhärtete, auf die im weiteren Verlauf dieser Arbeit ausführlicher eingegangen wird. 1985 erschien ein Bericht in der Zeitschrift Praxis und Klinik der Pneumologie, in dem Hermann Peter nach 2000 ambulanten und mehr als 100 stationären Messungen ebenfalls eine Prävalenz der Schlafapnoe bei nicht vorselektionierten männlichen Patienten einer internistischen Poliklinik von 10% angab (Peter 1985a). Um die Häufigkeit der Schlafapnoe differenziert im Kontext mit anderen Komorbiditäten zu ermitteln, benötigte man ein selektiertes Patientengut.

### 5.1.2 Prävalenz der obstruktiven Schlafapnoe unter Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Nachdem im Jahr 1972 auf dem ersten internationalen Kongress der European Sleep Research Society (ESRS) in Rimini drei verschiedene Teams ihre Ergebnisse zur Hämodynamik bei Schlafapnoe-Patienten präsentiert hatten (Coccagna et al. 1972; Guilleminault et al. 1972; Lonsdorfer et al. 1972), wurden auch in Marburg Studien zur Häufigkeit von kardialen Risikofaktoren bei Schlafapnoe durchgeführt. In Zusammenarbeit mit Johannes Siegrist wurde in einer Feldstudie die Prävalenz der Schlafapnoe bei „coronariellen Risikopatienten“ überprüft (Peter 1987). Untersucht wurden 20 vorselektionierte Patienten aus 365 Mitarbeitern eines eisenverarbeitenden Unternehmens, die sich wegen erhöhtem kardialen Risiko bereits in ärztlicher Behandlung befanden und aktuell wiederholt nächtliche Schlafstörungen beklagten. Trotz eines im Schnitt niedrigeren Alters als bei den Klinikstichproben in der Ambulanz ergab sich eine hohe Prävalenz von 40% für Schlafapnoe (Peter et al. 1985). Dabei handelte es sich bei 30% um eine relevante und bei 10% um eine schwere Schlafapnoe (Peter 1985).

In einer Studie an 100 Patienten mit präkordialen Beschwerden, aber unauffälligem Ruhe-EKG, die vom Ambulanzarzt zur Ergometrie angemeldet wurden, wurde bei einer folgenden schlafmedizinischen Messung bei 20 Personen (=20%) eine relevante und bei sechs der 100 Patienten (=6%) eine schwergradige Schlafapnoe diagnostiziert (Peter 1985). Erstmals wurde an die Ergometrie ein Kurzinterview mit allgemeinen Fragen angeschlossen (s. o.: Stufendiagnostik). Bereits hier zeigte sich bei den Patienten mit einem Apnoe-Index >10 eine „signifikante Häufung positiver Antworten bei den Fragen zu: vermehrte Einschlafneigung am Tage, leichtes Einschlafen abends, Durchschlafstörungen nachts, Leistungsknick und lautes Schnarchen“ (Peter 1987). Matthias Riess bestätigte an 29 Patienten mit unspezifischen präkordialen Beschwerden, bei denen eine Koronarangiopathie angiographisch ausgeschlossen wurde, ebenfalls eine positive Korrelation der schlafbezogenen Atmungsstörungen mit der Zahl der koronaren Risikofaktoren (Riess et al. 1991). Damit kam die Marburger Gruppe schon früh zu dem Schluss, dass Patienten mit präkordialen Beschwerden, bei denen angiographisch eine koronare Herzerkrankung ausgeschlossen wurde, in der Folge schlafmedizinisch untersucht werden sollten, da bei ihnen die Prävalenz für Schlafapnoe als ätiologischem Faktor überdurchschnittlich hoch war.

## 5.2 Studien zu kardiovaskulären Folgen der Schlafapnoe

Als sich der Zusammenhang zwischen obstruktiver Schlafapnoe und kardiovaskulären Folgen immer klarer herauskristallisierte, bildete Hermann Peter Untergruppen, die verschiedene Teilgebiete in diesem Kontext erforschten. Es handelte sich um eine Gruppe zu den Herzrhythmusstörungen unter Ulrich Köhler. Thomas Podszus betrachtete im Speziellen die Herzinsuffizienz sowie die pulmonale Hypertonie und Ludger Grote übernahm von Jürgen Mayer Studien zur arteriellen Hypertonie bei Schlafapnoe.

### 5.2.1 Obstruktive Schlafapnoe und Hypertonie

Zunächst galt es, die Häufigkeit der Schlafapnoe bei essentieller Hypertonie, definiert als RR > 160/95 mmHg nach dreimaliger Messung in Ruhe (Grote et al. 1994), festzustellen. Für die Messungen benötigte man neben der Polygraphie eine Möglichkeit der Langzeit-Blutdruckregistrierung. Allerdings konnte man, wie oben beschrieben, keine definitive Methode als optimalen Standard definieren, da jedes System Vor- und Nachteile hatte. Nicht-invasive Erfassungen störten nachweislich den Schlaf bzw. gaben als Intervallmessungen nur kurze Zeitfragmente wieder. Invasive Messungen waren mit hohen Risiken durch den Eingriff behaftet (Grote 1997). Die Diskussion über die beste Langzeitmessmethode hält bis heute an (Parati et al. 2012).

Bereits 1983 wies die Marburger Gruppe in einer ihrer ersten Studien an 90 männlichen Hochdruckpatienten der Medizinischen Poliklinik bei 42% der Probanden Schlafapnoe nach. In anderen Zentren gab es diesbezüglich ebenfalls Forschungen (Kales et al. 1984, Lavie et al. 1984, Fletcher et al. 1985), die gleichermaßen eine Prävalenz der Schlafapnoe von mindestens 30% unter Patienten mit essentieller Hypertonie aufzeigten. 1986 folgte eine Publikation zu diesem Thema, die die Ergebnisse eines Vergleichs mehrerer Studien darlegte. Trotz unterschiedlicher Selektionsmodi für die Wahl der Stichproben und verschiedener Registriermethoden wurde für alle Arbeiten ein vergleichbarer Wert von ungefähr 30% apnoepositiven Befunden entsprechend dem Kriterium eines Apnoe-Indexes >10 identifiziert (Peter 1986).

Umgekehrt stellte man für die Prävalenz der Hypertonie fest, dass sie bereits bei leichtgradiger obstruktiver Schlafapnoe (OSA) im Verhältnis zur Normalbevölkerung verdoppelt war. Bei schwergradiger OSA war sie verdreifacht (Pankow et al. 1997), hier lag die Häufigkeit der Hypertonie bei bis zu 90% (Mayer, J. et al. 1987). Im Mittelwert zeigten 50% der Patienten mit OSA eine begleitende arterielle Hypertonie (Köhler et al. 2003). Die Marburger Gruppe entwarf eine erste Hypothese eines

Ursache-Wirkungs-Prinzip: Schlafapnoe führe unter anderem durch Hypoxie, Arousals, starke Sympathikusaktivierung sowie längerfristige hormonelle Veränderungen (z.B. atrialer natriuretischer Faktor, Angiotensin II, Renin, Grote et al. 1994) zur Hypertonie. Folglich führe eine adäquate Therapie der Schlafapnoe zur Besserung des Bluthochdrucks (Peter et al. 1983). Bald stellte sich die obstruktive Schlafapnoe vor allem durch den dadurch bedingten fehlenden nächtlichen Blutdruckabfall („Non-Dipping“, Grote 1997) als wesentlicher Risikofaktor für Herz-Kreislaufkrankungen heraus (Peter et al. 1995a).

Studienübergreifend bewahrheitete sich die Vermutung eines Zusammenhangs zwischen Übergewicht, Schlafapnoe und Bluthochdruck immer stärker (Grote et al. 1999). Darum wurde empfohlen, in der Hypertonietherapie auf bradykardisierende und zentral dämpfende Antihypertensiva zu verzichten (Grote 1998), um nicht eine eventuell bestehende Schlafapnoe zu verstärken.

2000 untersuchte die Marburger Gruppe in einer doppelblind randomisierten Studie an 54 Patienten mit OSA und arterieller Hypertonie den Effekt der nächtlichen Blutdrucksenkung mit dem ACE-Hemmer Cilazapril auf die Anzahl der schlafbezogenen Atmungsstörungen. Es zeigten sich außer einer 10%igen Senkung der Atmungsstörungen im REM-Schlaf keine signifikanten Unterschiede zur Placebo-Therapie (Grote et al. 2000b). Dagegen stellte Ludger Grote in einer Arbeit über 599 Patienten des Marburger Schlaflabors mit vorbestehender Hypertonie fest, dass schlafbezogene Atmungsstörungen ein relevanter Faktor für schlecht einstellbaren Bluthochdruck sind. Mit jedem Anstieg des respiratory disturbance index (RDI) um einen Punkt stieg die Wahrscheinlichkeit für schlecht einstellbaren Bluthochdruck um 2%, dies galt insbesondere für jüngere Patienten unter 50 Jahren (Grote et al. 2000a). Aufgrund der positiven Korrelation der Schwere der Hypertonie mit dem Grad der OSA (Pankow et al. 1997) wurde als Therapieoption der Hypertonie erstmalig in der Marburger Gruppe die Schlafapnoetherapie mit kontinuierlicher nächtlicher Überdruckbeatmung erwähnt (Peter 1986). Die Einstellung musste jedoch sehr gewissenhaft erfolgen, denn eine „nur“ 50-prozentige Verringerung des Apnoe-Hypopnoe-Indexes führte zu keinem Blutdruckabfall. Eine strenge Therapieführung hingegen konnte eine Senkung sowohl des nächtlichen als auch des Blutdrucks tagsüber bewirken (Becker et al. 2003). Erfreulicherweise zeigte sich auch ohne Änderung des Körpergewichts oder der medikamentösen Einstellung allein durch die konsequente CPAP-Therapie eine Normalisierung oder signifikante Senkung des Blutdrucks (Peter et al. 1995a).

Die damals gewonnenen Erkenntnisse sind nach wie vor gültig und wurden erst kürzlich wieder in den Guidelines der European Society of Hypertension (ESH) sowie der European Society of Cardiology (ESC) bestätigt. Bis heute wird allerdings die Studienlage als unzureichend bewertet (Mancia et al. 2013).

### 5.2.2 Obstruktive Schlafapnoe und Herzinsuffizienz

Zum Thema Herzinsuffizienz beziehungsweise zur Kardiomyopathie führte Thomas Podszus unter Hermann Peter Studien durch, die eine ausgeprägte Koinzidenz von Schlafapnoe und Herzinsuffizienz zeigten: An einer Stichprobe von 20 Patienten mit Herzinsuffizienz bedingt durch verminderte Kontraktilität, die echokardiographisch nachgewiesen war, wiesen 55% der Patienten eine relevante und 35% eine schwere Schlafapnoe auf (Peter 1985). Angesichts einer starken Dichotomisierung bezüglich des Vorkommens der Schlafapnoe bei Herzinsuffizienz, vollkommen unabhängig vom Schweregrad der Herzinsuffizienz, konnte man dahingegen die Herzinsuffizienz als Auslöser der Schlafapnoe ausschließen (Peter 1987).

Diese Erkenntnis führte dazu, dass bei allen Patienten des Marburger Schlaflabors mit hoher Schlafapnoe-Aktivität echokardiographische Untersuchungen durchgeführt wurden, mit dem Ergebnis einer signifikanten Häufung eines verdickten Septums (20 von 53 Patienten = 38%) sowie einer Erweiterung des enddiastolischen Durchmessers des linken Ventrikels auf über 60 mm (25 von 53 Patienten = 47%, Peter 1987). Auch nächtliche „Non-Dipper“ (= nächtlicher Blutdruckabfall <10%, Grote et al. 1994) zeigten eine signifikant höhere Muskelmasse des linken Ventrikels, selbst wenn untertags keine Hypertonie bestand (Peter et al. 1995a).

Erstmalig wurde die Vermutung der Schlafapnoe als einem Faktor für die Ätiopathogenese der Kardiomyopathie aufgestellt. Dementsprechend würde die Schlafapnoe aufgrund der intermittierenden Atemstillstände mit folglich erhöhtem Sympathikotonus und der intrathorakalen Druckschwankungen zu Herzinsuffizienz führen. Der zunehmend unökonomischen Herzarbeit folgte jedoch nicht nur die Verschlechterung der kardialen Situation, sondern sie konnte langfristig auch zu Nierenfunktions Einschränkungen führen (Köhler et al. 2003).

In Zusammenhang mit der Herzinsuffizienz stellte sich auch die Frage nach einem durch Schlafapnoe bedingten vermehrten Vorkommen von pulmonaler Hypertonie. An einer Stichprobe von 65 Schlafapnoeikern wurden per Einschwemmkatheter die pulmonalarteriellen Drücke in Ruhe sowie unter Belastung (Ergometer, 100 Watt) gemessen (Podszus et al. 1986). Erhöhte Werte bereits in Ruhe fand man bei 13 und unter Belastung bei 31 weiteren Patienten. Bei 36 Patienten konnte außer der

Schlafapnoe keine andere primäre Ursache für den Lungenhochdruck ermittelt werden. Somit ergab sich eine Prävalenz der pulmonalen Hypertonie unter den Schlafapnoe-Patienten ohne pulmonale oder kardiale Vorerkrankung von 55%. In einer weiteren Studie mit 80 Patienten kam man zu ähnlichen Ergebnissen. 2/3 aller Untersuchten zeigten ab einer Belastung von 75 Watt pathologisch erhöhte pulmonale Druckwerte, bei 40 Patienten (=50%) ohne dass eine primäre Ursache außer der Schlafapnoe hierfür gefunden werden konnte (Peter 1987). Daraus wurde gefolgert, dass die Messung des pulmonalarteriellen Drucks bei allen neu diagnostizierten Schlafapnoeikern zum standardisierten diagnostischen Vorgehen gehören müsse (Podszus et al. 1986). Spätere Studien mit größeren Stichproben stellten eine Prävalenz von 15-20% fest (Kessler et al. 1996), so dass der Marburger Wert zwar zu hoch angesetzt war, der Grundgedanke einer positiven pathophysiologischen Korrelation aber bis heute gilt.

### 5.2.3 Obstruktive Schlafapnoe und Herzrhythmusstörungen

Die Gruppe um Ulrich Köhler führte an Schlafapnoe-Patienten Langzeit-EKG-Analysen mit der Frage nach obstruktiver Schlafapnoe als Risikofaktor für Herzrhythmusstörungen durch. Während der ersten Studie im Jahr 1984 untersuchten sie 30 Schlafapnoeiker per Langzeit-EKG auf das Vorkommen und die eventuell erhöhte Koinzidenz jeglicher Rhythmusstörungen. Neben der ausgeprägten nächtlichen Sinusarrhythmie, die alle 30 Patienten der Stichprobe zeigten, kamen erhebliche Herzfrequenzschwankungen, supraventrikuläre und ventrikuläre Extrasystolen sowie höhergradige Blockierungen bis zum Kammerersatzrhythmus vor. Die Gruppe konstatierte folglich „daß bei der Klärung nächtlicher Herzrhythmusstörungen das Schlafapnoe-Syndrom differentialdiagnostisch in Betracht gezogen werden [musste]“ (Bolm-Audorff et al. 1984). Auch bei einer Untersuchung von 72 Patienten der Allgemeinambulanz der Marburger Inneren Poliklinik trat hervor, dass kardiovaskuläre Erkrankungen häufig als zusätzliche Diagnose zur Schlafapnoe genannt wurden. Die Stichprobe war allerdings zu klein, um dieses Ergebnis statistisch absichern zu können. Dennoch war deutlich zu erkennen, dass Patienten ohne erhöhten Apnoe-Index eine signifikant niedrigere maximale Herzfrequenzvariabilität im Schlaf aufwiesen als Patienten mit hohem Apnoe-Index (Peter 1985). Außerdem zeigten in einer Studie an 22 Schlafapnoeikern mit echokardiographisch nachgewiesener verminderter Myokardkontraktilität die 11 Patienten mit hoher Schlafapnoe-Aktivität (Apnoe-Index >10) signifikant mehr ventrikuläre Extrasystolen als die 11 Patienten mit niedriger Schlafapnoe-Aktivität (Apnoe-Index zwischen 5 und 10, Peter 1985). Dies ließ die Folgerung zu, dass die Schwere der Herzrhythmusstörungen und die Zahl der Extrasystolen mit dem Grad der OSA korrelierten (Peter et al. 1995a).

Wolfram Grimm vermutete einen erhöhten Parasympathikotonus als Ursache für die nächtlichen bradykarden Herzrhythmusstörungen (Grimm et al. 1996). Auch Ulrich Köhler bestätigte, dass die Bradyarrhythmien nicht wegen eines strukturellen Defekts des Reizleitungssystems des Herzen entstünden, sondern aufgrund des starken vom Patient erzeugten Vagotonus (Köhler et al. 1998). Die Bradykardien, die bis zur Asystolie führen können, entwickeln sich als kardialer Schutzmechanismus zur Ergonomisierung der Herzarbeit bei apnoebedingten Hypoxien (Köhler et al. 2002), vor allem bei Abfall der Sauerstoffsättigung auf Werte unter 60% (Köhler et al. 1987). Ulrich Köhler kam zu dem Ergebnis, dass fast 88% der bis zu 16 Sekunden dauernden AV-Blöcke und Asystolien in die Phase des REM-Schlafes fallen (Köhler et al. 1998). Die zum Teil beträchtlichen Asystolien galten als bedeutender Risikofaktor für plötzlichen Tod bei Schlafapnoe-Patienten (Becker et al. 1998). Selbst wenn der Prozentsatz der apnoeassoziierten Bradyarrhythmien durch aktuellere Forschungen von den ursprünglichen 10-30% auf 5-10% korrigiert wurde, liegt dieser Wert über dem der gesunden Allgemeinbevölkerung (Köhler et al. 2002).

Im Jahr 1995, als die CPAP-Therapie bei Schlafapnoe schon etabliert war, publizierte Heinrich Becker im „American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine“ eine Studie zur Überprüfung der Persistenz von Herzrhythmusstörungen unter CPAP-Therapie an 17 Patienten aus einem Kollektiv von 239 Patienten (Becker et al. 1995). Zu dieser Zeit war die Reversibilität der Rhythmusstörungen bei Schlafapnoeikern nach einer effizienten Therapie mittels Tracheotomie bereits bekannt (Tilkian et al. 1977). Auch die CPAP-Therapie zeigte eine signifikante Verringerung der AV-Blöcke in 80-90% der Patienten (Becker et al. 1998). Man kam zu dem Schluss, dass eine suffiziente CPAP-Therapie apnoebedingte Herzrhythmusstörungen ebenso adäquat verhinderte wie eine Tracheotomie (Becker et al. 1995). Eine gute Prognose galt vor allem für rein apnoeassoziierte Rhythmusstörungen und nach vorherigem angiographischen Ausschluss organischer Ursachen (Grimm et al. 2000).

Eine Übersicht bezüglich der Prävalenz der schlafbezogenen Atmungsstörungen liefert der Artikel „Pathogenese der Schlafbezogenen Atmungsstörungen“, der 1988 in den „Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin“ erschien (Peter et al. 1988). Hier wird zusammenfassend der hohe Prozentsatz der Schlafapnoe in ausgewählten Bereichen dargestellt und somit veranschaulicht, dass die Schlafmedizin interdisziplinär mit vielen verschiedenen Fachgebieten verknüpft ist. Das Marburger Team erkannte also früh, dass die Schlafapnoe eine häufige und folgenschwere Erkrankung ist und leistete mit ihren Erkenntnissen Pionierarbeit an heute gültigen

Aussagen. Mittlerweile gilt als gesichert, dass Atmungsstörungen in unterschiedlichem Ausmaß kardiovaskuläre Folgeschäden nach sich ziehen. Weiterhin beobachtete die Gruppe, dass auch umgekehrt kardiovaskuläre Erkrankungen Ursache zentraler Atmungsstörungen (z.B. Cheyne-Stokes-Atmung, zentrale Apnoen) sein konnten (Köhler et al. 2003), einem Gegenstand aktueller Forschungen.

Auch aus ökonomischer Sicht war es begründet, in diagnostische und therapeutische Methoden zur Schlafapnoe zu investieren, da sie als ursächlich für einen Teil der Herz-Kreislauf-erkrankungen galt, welche wiederum zu den Haupttodesursachen der Industrieländer zählten (Peter et al. 1995a).

## **6. Alternative Therapien**

### **6.1 Therapiemöglichkeiten der obstruktiven Schlafapnoe – Das Marburger Konzept**

Im Jahr 1969 wurde unter Wolfgang Kuhlo in Freiburg die Tracheotomie bei Pickwick-Patienten eingeführt (Kuhlo et al. 1969). 1981 publizierte Colin Sullivan in der medizinischen Fachzeitschrift „The Lancet“ eine erste nicht-invasive Therapiemöglichkeit für die obstruktive Schlafapnoe statt der bisher alleinigen Option der Tracheotomie: die CPAP-Therapie, bei der mit kontinuierlichem positivem Überdruck die Atemwege des Patienten durch eine pneumatische Schienung offengehalten werden. Tests an fünf Patienten mit schwerem Schlafapnoe-Syndrom zeigten durchgängig eine komplette Remission der nächtlichen Atemwegsokklusionen. So bezeichnete Sullivan die CPAP-Therapie als sichere, einfach anzuwendende Therapiealternative zur Tracheotomie (Sullivan et al. 1981).

Parallel dazu stellte Shiro Fujita die Uvulopalatopharyngoplastie als eine Therapiemethode der obstruktiven Schlafapnoe vor. Sein Ansatz bestand darin, durch die chirurgische Erweiterung des Rachenraumes eine Obstruktion zu erschweren und so langfristig die obstruktive Schlafapnoe zu therapieren. In einer ersten Studie an 12 Patienten beschrieb er bei acht von ihnen neben einer Minderung der subjektiven Symptomatik eine objektiv mittels Polysomnographie nachweisbare Befundbesserung mit gebessertem Atmungs- und Schlafrhythmus (Fujita et al. 1981).

Unabhängig voneinander war es das Ziel von Sullivan und Fujita, eine Alternative zur invasiven Tracheotomie zu finden. Da Hermann Peter starke Bedenken zur Uvulopalatopharyngoplastie (UPPP) äußerte und zudem kurz nach Einführung der CPAP-Therapie in Marburg 1986 erste Studien veröffentlicht wurden, die die Unwirksamkeit und sogar Bedenklichkeit der Uvulopalatopharyngoplastie nachwiesen (Katsantonis et al. 1987), kam diese Behandlungsmethode in Marburg nie zum Einsatz. Das Hauptproblem der UPPP stellte die dem Patienten durch die radikale Operation verlorengegangene Fähigkeit dar, den Mundraum gegenüber dem Nasenraum abzudichten. Dies führte zu starken Beeinträchtigungen im Alltag, da zum Beispiel bei bis zu 30% der behandelten Patienten der Schluckvorgang insuffizient wurde und das Geschluckte mangels einer guten retropalatealen Abdichtung des weichen Gaumens in die Nase gelangte (Holtz und Guilleminault 2010b). Daneben lag das Problem der Obstruktion meist auch im Larynxbereich, also kaudal des durch die UPPP gerafften Gewebes. Die Patienten erlitten dementsprechend trotz erfolgter Operation weiterhin nächtliche Obstruktionen. Eine Überdrucktherapie gestaltete sich dann sehr schwierig und war, wenn überhaupt, aufgrund der fehlenden Abdichtung nach nasal allenfalls mit Mund-Nasen-Masken möglich.

## **6.2 Umstellungsosteotomie durch operativen Unterkiefervorschub**

Ab Beginn der 90er Jahre gab es auch in Marburg Forschungen zu weiteren Therapiemöglichkeiten für die obstruktive Schlafapnoe in Zusammenarbeit mit Walter Hochban von der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. Eine von Hermann Peter gestützte Option war die der Kiefer-Operation bei gegebenen anatomischen Voraussetzungen am knöchernen Schädel. Hier würde die Umstellungsosteotomie eine kausale Therapieoption mit kurativem Ziel darstellen. Bereits 1989 hatte die Stanforder Gruppe um Christian Guilleminault die Wirksamkeit dieser Therapie an 62 von 80 Patienten bewiesen, wobei sich 25 Patienten des Pools aufgrund ausgeprägter Klinik, bisher erfolglosen Operationen oder Begleitfaktoren wie starker Adipositas zusätzlich einer Vorverlagerung des Hyoids unterzogen (Riley et al. 1989).

Walter Hochban legte nach einer vergleichenden Analyse der Schädelanatomie von 400 Schlafapnoeikern (Hochban und Brandenburg 1994) die unumgänglichen Kriterien für die Durchführung eines operativen Kiefervorschubes fest: Die Patienten mussten für eine erfolgreiche Therapie eine deutliche Retrognathie kombiniert mit pharyngealer Enge aufweisen. Zusatzfaktoren, wie zum Beispiel Adipositas, sollten nach Möglichkeit

zuerst beseitigt werden. Eine Studie an 21 Patienten, an denen ein maxillomandibulärer Vorschub um 10 mm durchgeführt wurde, zeigte bei 20 Patienten eine eindeutige Senkung des „respiratory disturbance index“ (RDI) auf unter 10 Ereignisse pro Stunde Schlaf (Hochban et al. 1994). Bei einem Patienten vermutete Walter Hochban, dass der Vorschub nicht ausreichend war und durch einen ambitionierteren Vorschub ebenfalls eine suffiziente RDI-Senkung möglich gewesen wäre. Bis 1997 nahm W. Hochban 17 weitere Patienten in seine Studie auf, die alle 17 mittels eines Vorschubes von 10 mm gut therapiert werden konnten (Hochban et al. 1997). Er kam zu dem Schluss, dass – bei entsprechender Anatomie des Schädels – der operative Vorschub des Kiefers eine effektive Therapieoption der Schlafapnoe sei und empfahl, dass an jede erste kardiorespiratorische Polysomnographie eine cephalometrische Bewertung angeschlossen werden sollte (Conradt et al. 1998).

Regina Conradt führte unter Walter Hochban an 15 Patienten eine Langzeit-Nachuntersuchung der stattgehabten maxillomandibulären Operationen durch (Conradt et al. 1997). Sie kam zu dem Ergebnis, dass auch zwei Jahre nach erfolgter Operation bei 12 von 15 Patienten der polysomnographisch ermittelte Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI) immer noch unter einem Wert von 10 Ereignissen pro Stunde Schlaf lag.

Die maxillomandibuläre Vorschub-Operation ist bis heute ein wichtiges Studienthema und gilt – bei gegebener Anatomie des Patienten – als eine ebenbürtige Alternative zur CPAP-Therapie (Elshaug et al. 2007). In einer prospektiven randomisierten kontrollierten Studie mit 50 Patienten wurde die Hälfte der Patienten konservativ mit APAP behandelt und die andere Hälfte einer Kieferoperation unterzogen. Ein Jahr später wiesen beide Gruppen vergleichbar gute Werte im AHI und in der Epworth Sleepiness Scale (ESS) auf (Vicini et al. 2010). Eine Metaanalyse von 53 Studien an insgesamt 627 Patienten, die eine Kieferoperation erhielten, ergab im Mittel einen Rückgang des AHI von 63,9 auf 9,5 Ereignisse pro Stunde (Holty und Guilleminault 2010a). Die Heilungsrate (= AHI langfristig unter 5/h) betrug 43,2%, wobei der Erfolg besonders mit jungem Alter, niedrigem präoperativem Gewicht und AHI sowie stärkergradigem Vorschub des Kiefers korrelierte. Da es sich jedoch bei der maxillomandibulären Vorschub-Operation um ein aufwendiges invasives Verfahren handelte, sollte stets die nicht-invasive Alternativtherapie mit Unterkieferprotrusionsschienen in Betracht gezogen werden (Keymel et al. 2013).

Im Vergleich hierzu wurde kürzlich nochmals der nur geringe Effekt der Uvulopalatopharyngoplastie gezeigt, mit einer operativen Erfolgsrate von lediglich 50% (im Gegensatz zu 86% bei der maxillomandibulären Vorschub-Operation) und einer Heilungsrate von nur 16% in Kombination mit einer deutlich höheren Rate an Komplikationen (Holty und Guilleminault 2010b).

### **6.3 Hypoglossus-Stimulation**

In Zusammenarbeit mit Alan Schwartz und Phillip Smith von der Johns Hopkins University in Baltimore wurden in Marburg Forschungen zur Hypoglossus-Stimulation durchgeführt. Schon seinerzeit vermutete man, dass die pharyngealen Obstruktionen hauptsächlich durch eine Erschlaffung des Muskulus Genioglossus bedingt seien (Smith et al. 1996). Physiologisch führten regelmäßige Impulse des Nervus Hypoglossus (XII) zu einem Grundtonus im Muskulus Genioglossus, der dadurch die Zunge nach vorn zum Hyoid ziehe und so ein Zurückfallen der Zunge im Schlaf verhindere. Bei der OSA sei demnach der Grundtonus dieses Muskels verringert (Knaack und Podszus 1998). Eine aktuelle Untersuchung bezüglich Korrelation von pharyngealer Obstruktion und Schlafstadium veranschaulicht darüber hinaus den Unterschied im Grundtonus des Muskulus Genioglossus zwischen verschiedenen Schlafphasen. Dessen Muskelaktivität ist im Tiefschlaf höher als im Traumschlaf, was wahrscheinlich einer der Gründe ist, warum obstruktive Apnoen vorwiegend im Leicht- oder Traumschlaf vorkommen (McSharry et al. 2013).

Folglich beruht dieser Ansatz zur Therapie der obstruktiven Schlafapnoe, der aktuell wieder verfolgt wird, auf einer selektiven Stimulation des Nervus Hypoglossus. Ziel hierbei ist es, die Stimulation genau so stark einzustellen, dass der Muskel noch effizient kontrahiert, der Schlaf des Patienten aber nicht ständig durch den Stromreiz gestört wird (Eisele et al. 1997). Der Grundgedanke bestand damals wie heute darin, einen Impulsgeber einzusetzen, der den Hypoglossusnerv bei Bedarf stimulieren sollte (Schwartz et al. 2001). Im Jahr 2003 belegte eine erste Studie den Erfolg der Therapie an Patienten mit implantierten Impulsgebern, die aus technischer Hinsicht allerdings noch mit Komplikationen behaftet war und deswegen in der praktischen Ausführung limitiert war (Oliven et al. 2003). Nach technischen Verbesserungen wurde diese Behandlungsmethode nun erneut aufgegriffen (Eastwood et al. 2011). Eine weitere Therapiemöglichkeit, die auch Inhalt aktueller Forschungen ist, liegt in der transkutanen Stimulation des Muskulus Genioglossus (Steier et al. 2011).

## **7. Das nationale und internationale Ansehen der Marburger Gruppe**

### **7.1 Gespaltene Ansichten**

#### **7.1.1 „Morbus Marburg“ – Eine erfundene Krankheit**

Vielfach stieß die Marburger Gruppe gerade in den ersten Jahren auf verschlossene Türen. So erging es Peter von Wichert während seinem ersten Vortrag zum Thema Schlafapnoe auf den Frankfurter Kardiologengesprächen im Jahr 1981, wo er über heute als gesichert geltende Zusammenhänge der Atmung mit Herzfrequenzvariabilität und Blutdruckanstiegen berichtete, die Kardiologen jedoch nicht überzeugen konnte (s. Anhang B.13 – Interview mit P. v. Wichert). Auf der Tagung der deutschen Hochdruckliga im Jahr 1984 wurde Hermann Peters Feststellung belächelt, dass zukünftig bei der Differentialdiagnostik der Hypertonie der Schlaf miteinbezogen werden müsse (persönliche Mitteilung Helga Peter). Auch unter den Pneumologen fand die Gruppe mit ihren Vorträgen zunächst wenig Anklang. Bei der Präsentation ihrer Ergebnisse im Herbst 1984 anlässlich des Pneumologenkongresses in Bochum stießen sie auf Unverständnis und Ungläubigkeit der Kollegen und wurden als Exoten betrachtet. Für die obstruktive Schlafapnoe fand man den Begriff des „Morbus Marburg“, um damit unmissverständlich klarzustellen, dass diese Krankheit von den Marburgern „erfunden“ worden sei. Damals war kaum vorstellbar, dass Schnarchen im direkten Zusammenhang mit einer schwerwiegenden therapiebedürftigen Erkrankung stehen könnte (s. Anhang B.7 – Interview mit J. Mayer).

#### **7.1.2 Internationale Anerkennung**

International erhielt die Gruppe schnell hohes Ansehen, nachdem man vielerorts bereits eigene Forschungen zu diesem Thema betrieb. Mit großem Interesse wurden die Ergebnisse der Marburger Gruppe verfolgt, da sie auf Grund ihrer Innovativität Entwicklungen präsentieren konnten, die damals weltweit einzigartig waren (s. Anhang B.10 – Interview mit T. Podszus). Aus Marburg kamen die ersten Erhebungen, die mit Hilfe der Zeitreihenanalyse den zeitlichen Verlauf von nächtlichen Biosignalen umfassend darstellten. Bisherige Betrachtungen lieferten nur punktuelle Werte (Penzel et al. 1987). Weiterhin waren die Marburger die Ersten, welche die Möglichkeit der ambulanten Vordiagnostik, wie sie in Marburg damals mit den „Marburger Koffer[n]“ durchgeführt wurde, präsentierten (Peter 1985). Nicht zuletzt verstand es Hermann Peter durch seinen methodischen Hintergrund, verschiedene Bioebenen in von Wilfried Gladisch graphisch ausgearbeiteten Schemata zu kombinieren, die dadurch

faszinierten und noch heute vielfach Verwendung finden (s. Anhang B.3 – Interview mit W. Gladisch). Die Gruppe wurde weltweit zu Vorträgen eingeladen und führende Schlafforscher aus der ganzen Welt kamen auf die ab 1985 in Marburg abgehaltenen Kongresse (vgl. Anhang D). Die ersten beiden Symposien „International Symposion on Sleep Related Disorders and Internal Diseases“ im Jahr 1986 und „International Symposium Sleep and Health Risk“ im Jahr 1989 führten zur Herausgabe gleichnamiger international nachgefragter Bücher (Peter et al. 1987b, Peter et al. 1991b).

### 7.1.3 Marburger Ergebnisse – National publiziert

Bemerkenswert ist, dass die meisten Marburger Studien aus der Anfangszeit vornehmlich in nationalen Journalen wie den „Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin“, „Münchener Medizinische Wochenschrift“ oder der „Praxis und Klinik der Pneumologie“ publiziert wurden. Zu den internationalen Publikationsorganen der anderen schlafmedizinischen Gruppen stoßen die Marburger erst mit Beginn der 90er Jahre hinzu.

## **7.2 Arbeitsgruppen und Verbände**

Unter Beteiligung der Marburger wurden Verbände ins Leben gerufen, die noch heute in der deutschen Schlafmedizin eine wichtige Rolle spielen.

### 7.2.1 Von der „AGNAK“ zur „Sektion Schlafmedizin“

Peter von Wichert gründete 1985 im Rahmen der „Deutsche[n] Gesellschaft für Pneumologie und Tuberkulose“ (DGP) die „Arbeitsgruppe nächtliche Atmungs- und Kreislaufregulationsstörungen“ (AGNAK), welche Hermann Peter zum ersten Vorsitzenden wählte (s. Anhang B.13 – Interview mit P. v. Wichert). Der Begriff „Kreislauf“ wurde bewusst mit einbezogen, da den Gründern das klinische Potenzial klar geworden war und sie dieses Feld der Pneumologie offen halten wollten (Herth 2013). Die AGNAK richtete jährliche Symposien aus, wie sie heute noch stattfinden, wurde aber 1994 bei einer Restrukturierung in die „Sektion nächtliche Atmungs- und Kreislaufregulationsstörungen“ (SNAK) der DGP überführt (Peter et al. 2007). Heute trägt sie den Namen „Sektion Schlafmedizin“ und stellt einen der mitgliederstärksten Bereiche der DGP dar (Herth 2013).

### 7.2.2 Vom „AKS“ zur „DGSM“

Hermann Peter war Mitinitiator bei der Gründung des "Arbeitskreis klinischer Schlafzentren" (AKS) im Oktober 1987 in Schwalmstadt-Treysa mit 15 Gründungsmitgliedern und dem Neurologen Eckart Rüter als Vorsitzenden (Peter 1997), aus dem 1992 die "Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin" (DGSM) hervorging (Penzel 2013).

Im Jahr 1989 wurde vom AKS ein Akkreditierungsverfahren für Schlaflabors mit Fragebogen und Ortsbegehungen eingerichtet, an dessen Ausarbeitung Hermann Peter entscheidend beteiligt war (Penzel et al. 2000). Nachdem Hermann Peter 1994 zum Vorsitzenden der DGSM gewählt wurde, führte er im Rahmen eines umfassenden Qualitätsmanagementprogrammes den Qualifikationsnachweis „Somnologie“ ein. (Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM) 1995). Diese Maßnahmen zur Qualitätssicherung schafften den Grundstock für bundesweit standardisierte technische Voraussetzungen und medizinische Betreuung.

Seit dem Jahr 1997 erfolgt vierteljährlich die Herausgabe der Fachzeitschrift „Somnologie“ als Publikationsorgan der DGSM mit Hermann Peter als einem der Gründungsherausgeber.

Den interdisziplinären Charakter der DGSM, dessen Verwirklichung Hermann Peter ein Hauptanliegen war, verdeutlichen die beruflichen Profile der mittlerweile knapp 2.500 Mitglieder aus den Bereichen Innere Medizin, Neurologie, Psychiatrie, Pädiatrie, HNO-Heilkunde, Zahnheilkunde, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Physiologie, Psychologie, Biologie sowie weiteren Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften (Peter et al. 2007).

## **8. Vom „Morbus Marburg“ zur „Wiege der Schlafmedizin“ – Der Marburger Weg unter Hermann Peter**

Die „Wiege der Schlafmedizin“ (s. Anhang B.13 – Interview mit P. v. Wichert) in Deutschland – das ist der Begriff, den man heute mit der Marburger Schlafforschung in Verbindung bringt. Zu Recht – die Marburger Gruppe prägte mit ihrem unbrennbaren Forscher- und Wissensdrang die deutsche und internationale Schlafmedizin. Vor nur 30 Jahren war dieser Sektor, dessen Stellenwert inzwischen fachgebietsübergreifend niemand mehr infrage stellt, in Deutschland noch absolutes Neuland. Als „Morbus Marburg“ wurde die dort beforschte obstruktive Schlafapnoe gelegentlich bezeichnet.

Hermann Peter schaffte es, mit seinem Team unter schwierigen finanziellen und räumlichen Bedingungen aus einem kleinen Forschungslabor eine funktionierende klinische Einheit mit streckenweise bis zu 50 Mitarbeitern zu entwickeln. Dabei waren Forschung und Klinik immer eng miteinander verzahnt. Aufgrund bahnbrechender Untersuchungsergebnisse und der großen Zahl betroffener Patienten erkannte er früh die klinische Relevanz der schlafbezogenen Atmungsstörungen und ließ sich nicht von seinem Ziel abbringen, die Bedeutung der Schlafmedizin evident zu machen, was er auch erreichte. Die Mehrzahl der damals von ihm eingeführten Verfahren und Konzepte finden sich gegenwärtig als allgemeingültig definierte Grundsätze in den Leitlinien wieder.

### **8.1 Wissenschaftliche Tätigkeit**

1981 erhielt Hermann Peter, damals im dritten Jahr der Facharztweiterbildung zum Internisten, durch Peter von Wichert den Anstoß, sich mit dem Krankheitsbild der Schlafapnoe zu beschäftigen. Hermann Peter brachte dafür die besten Voraussetzungen mit aufgrund seiner speziellen Kenntnisse in Psychophysiologie und Methodik, verbunden mit technischem Gespür. Vorangegangene Forschungstätigkeiten in den Gebieten der Epidemiologie, Physiologie und Vigilanz sowie langjährige Erfahrung in der Lehre und Anwendung statistischer Methoden sowie der Planung wissenschaftlicher Untersuchungen, boten ihm eine solide Basis für die bevorstehenden Aufgaben mit ihren vielfältigen inhaltlichen und methodischen Herausforderungen.

Mit minimalen finanziellen Aufwendungen errichtete Hermann Peter zunächst im Keller des ehemaligen Klinikums im Lahntal ein kleines „Zeitreihenlabor“. Sein Konzept, die Zeitreihenanalyse auf die gewonnenen Daten anzuwenden, erlaubte es, Veränderungen von Biosignalen einer ganzen Nacht im Zeitverlauf zu betrachten und miteinander in Kontext zu setzen – bisherige Erhebungen hatten nur punktuelle Werte ohne Beurteilung der zeitlichen Dimension geliefert (Penzel et al. 1987). Die neue Möglichkeit der Datendigitalisierung stellte hierfür eine entscheidende Voraussetzung dar. Früh konnten bahnbrechende Ergebnisse über die nächtlichen Veränderungen von Atmung, Sauerstoff und Kreislauf bei Patienten mit schlafbezogenen Atmungsstörungen dokumentiert werden.

Bald taten sich immer neue Fragestellungen auf, die auf eine Lösung warteten. Dabei zeichnete sich Hermann Peters Team in Zusammenarbeit mit Karl Meinzer vom „Zentrale[n] Entwicklungslabor für Elektronik der Philipps-Universität durch den Einsatz innovativer Technologien unter Zuhilfenahme der elektronischen Datenverarbeitung aus. Sie konstruierten das weltweit erste ambulante Registriergerät zum Apnoe-Screening, den „Marburger Koffer“, später fortgesetzt durch die „MESAM“-Reihe. Weitere Kooperationen fanden statt mit dem Arbeitsphysiologen Friedhart Raschke, dem Physiologen Karlheinz Voigt, dem Neurologen Karlheinz Meyer-Ewert und Geert Mayer aus Schwalmstadt-Treysa.

Die Ahnung, dass es sich bei der obstruktiven Schlafapnoe nicht um ein seltenes Krankheitsbild handelt, veranlasste Hermann Peter früh zu epidemiologischen Studien über deren Prävalenz in Kollaboration mit dem Medizinsoziologen Johannes Siegrist. Durch seinen methodischen Hintergrund gelang es Hermann Peter auf einzigartige Weise, Schemata zu erstellen, die verschiedene Grundlagen sowie Bioebenen vereinten und aufgrund ihrer umfassenden und zugleich präzisierten Aussagekraft noch heute vielfach Verwendung finden (s. Anhang B.3 – Interview mit W. Gladisch). Auch bei seinen Mitarbeitern legte er Wert auf fundiertes pathophysiologisches Grundlagenwissen als Ausgangsbasis für differenziertes medizinisches Handeln, was die vielen Marburger Beiträge zur schlafmedizinischen Grundlagenforschung widerspiegeln. Unter anderem waren diesbezüglich nicht alle Mitarbeiter des Schlaflabors Ärzte oder Medizinisch-technisches Personal. In sein Team nahm Hermann Peter daneben auch Physiker, Psychologen und Biologen auf.

Die Marburger erkannten durch ihre interdisziplinäre Sichtweise früh die neurokognitiven und kardiovaskulären Defizite als hauptsächliche langfristige Auswirkungen der Schlafapnoe, eine inzwischen gesicherte Tatsache. Dies war damals, als man noch

nicht dasselbe fachübergreifende Verständnis über den Schlaf wie heute hatte, absolut revolutionär (s. Anhang B.4 – Interview mit L. Grote).

Da andere Länder in der Erforschung der Schlafapnoe zu diesem Zeitpunkt bereits fortgeschrittener waren als Deutschland, fand Hermann Peters Gruppe mit ihren Ergebnissen zur hierzulande als „Morbus Marburg“ belächelten Schlafapnoe in internationalen Kreisen schnell Anerkennung. Das zeigte sich auch an den Besuchern der in Marburg regelmäßig abgehaltenen schlafmedizinischen Kongresse, die stets ein breites internationales Publikum aufwiesen (s. Anhang B.4 – Interview mit L. Grote). Die beiden Bücher „Sleep Related Disorders and Internal Diseases“ und „Sleep and Health Risk“, die aus den ersten internationalen Marburger Kongressen resultierten, kann man in den Bibliotheken vieler Schlaflabore weltweit finden.

Hermann Peter kämpfte fortwährend dafür, dass in Marburg der wissenschaftliche Aspekt an der Schlafmedizin niemals in den Hintergrund trat. Er gewährleistete auch nach dem Umzug auf die Lahnberge durch stete Sicherstellung von ausreichend Raum zu Forschungszwecken, dass seine Arbeitsgruppe weiterhin neueste Ergebnisse zur Schlafmedizin präsentieren konnte. In einem Vergleich der weltweit 20 meist publizierenden Autoren auf dem Gebiet der Schlafmedizin über die Jahre 1965-2006 stand Hermann Peter mit 102 Publikationen nach Christian Guilleminault mit 222 Publikationen an zweiter Stelle (Lavie 2008).

In dem umfassenden Werk „Enzyklopädie der Schlafmedizin“ (Peter et al. 2007), entstanden auf Anregung des Springer Medizin Verlages, bündelte Hermann Peter kurz vor seinem Tod nochmals unter Einbeziehung von 8 Feldherausgebern und weiteren 84 Autoren aus unterschiedlichen Fachgebieten das interdisziplinäre schlafmedizinische Wissen.

## **8.2 Klinische Tätigkeit**

Im klinischen Rahmen leistete Hermann Peter ebenfalls Pionierarbeit für die Schlafmedizin. Erstmals für Deutschland stellte seine Arbeitsgruppe noch im alten Klinikum in der Medizinischen Poliklinik einen schlafmedizinischen Messplatz zusammen, der alle Parameter der heutigen kardiorespiratorischen Polysomnographie gemäß aktueller Leitlinienempfehlung erfasste. Die Kenntnis des gesamten Spektrums schlafmedizinischer Erkrankungen setzte er für seine ärztlichen Mitarbeiter voraus, um sie in die Lage zu versetzen, qualifizierte Differentialdiagnostik zu betreiben.

Als essenziell erachtete Hermann Peter die Durchführung eines kontinuierlichen nächtlichen Monitorings während der schlafmedizinischen Diagnostik. Zunächst bedeutete das, dass er sich mit seiner Gruppe die nächtliche Überwachung im Schichtbetrieb aufteilte, später wurden Studenten für diese Aufgabe eingestellt. In der ersten Leitlinie „Nicht erholsamer Schlaf / Schlafstörungen“ legte er das Konzept der Nachtwachen bindend fest (Fischer et al. 2002).

Ein wesentliches Anliegen Hermann Peters war die interdisziplinäre Verknüpfung der Schlafmedizin, sowohl innerhalb der Gebiete der Inneren Medizin, als auch fächerübergreifend. In der 2007 erschienenen „Enzyklopädie der Schlafmedizin“ berichtet Hermann Peter in seinem Vorwort von einer „formale[n] Analyse“, die „inhaltliche Bezüge [der Schlafmedizin] zu mehr als der Hälfte von derzeit 151 in der [„Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften“] AWMF zusammengeschlossenen Fachgesellschaften“ ergab (Peter et al. 2007). Dies betreffe neben den internistischen Fachgebieten wie Pneumologie, Kardiologie, Nephrologie, Endokrinologie, Gastroenterologie, Hämato-Onkologie, zahlreiche weitere klinische Disziplinen wie Neurologie, Psychiatrie, Psychologie, Pädiatrie und Neonatologie, MKG-Chirurgie, Zahnmedizin, HNO, Urologie, ebenso Arbeitsmedizin, Umweltmedizin, Sozialmedizin und Prävention bis hin zur allgemeinmedizinischen Praxis, aber auch nichtklinische Felder, wie zum Beispiel die Pharmakologie oder Physiologie. Dementsprechend war es immer sein Bestreben, die schlafmedizinische Versorgung „als ganz normale Funktionsdiagnostik“ (s. Anhang B.11 – Interview mit H. Schneider) in den Klinikbetrieb zu integrieren. Es widersprach Hermann Peters Einstellung, ein Schlaflabor als eigenständiges Institut zu errichten, eine Meinung, die nicht alle seiner Kollegen teilten. Deswegen musste er sich mehrfach gegen den Vorschlag einer räumlichen Abkopplung des Schlaflabors vom Klinikum widersetzen (s. Anhang B.11 – Interview mit H. Schneider). Mithilfe seines offenen Charakters konnte Hermann Peter jedoch in ständiger Arbeit dieses Ziel verwirklichen und baute nicht nur innerhalb des Marburger Klinikums schnell ein großes fachgebiets-übergreifendes Netzwerk auf (s. Anhang B.1 – Interview mit H. Becker).

Die Bedeutsamkeit eines standardisierten Diagnostik- und Therapiealgorithmus erkannte Hermann Peter kurze Zeit nach Beginn der ersten Untersuchungen von Betroffenen mit schlafbezogenen Atmungsstörungen. Um der großen Zahl der Patienten medizinisch umfassend, aber gleichzeitig möglichst ökonomisch gerecht zu werden, brauchte man ein in Aufwand und Invasivität gestaffeltes Vorgehen. In einem vom BMFT (heute BMBF) geförderten dreijährigen Projekt entwarf die Marburger

Gruppe in den 80er Jahren ein in seiner Form noch heute gültiges Stufenkonzept (Penzel et al. 1989a). In diesem Rahmen entstand der nach wie vor verwendete Symptom-Bewertungs-Bogen (SBB), der eine erste vorläufige Einstufung der Patienten ermöglichte.

Im Fokus internationaler Beachtung stand damals die bis dato einzigartige ambulante Vordiagnostik, wie sie mit dem „Marburger Koffer“ und der „MESAM“-Serie durchgeführt wurde (Peter 1985). In diesem Zusammenhang war es Hermann Peter jedoch ein Anliegen, die ambulante Diagnostik vor allen Dingen als Möglichkeit zum Vorscreening anzusehen, stets in dem Bewusstsein, dass die Sensitivität dieser Methode stark untersucherabhängig sei und Patienten mit atypischer Schlafapnoe-symptomatik fälschlicherweise als „nicht betroffen“ aussortiert werden könnten. Anders herum sah er die Gefahr einer vorschnellen Diagnosestellung bei alleiniger Verwendung der ambulanten Systeme, was zum Übersehen von bestehenden Grunderkrankungen führen könnte. Deswegen sollte die ambulante Diagnostik als effektive Möglichkeit für epidemiologische Studien oder auch zum Vorscreening der Patienten betrachtet werden, aber niemals einen Ersatz für eine umfassende schlafmedizinische Untersuchung darstellen (s. Anhang B.11 – Interview mit H. Schneider). Dieser Grundgedanke fand wieder Eingang in die aktuelle S3-Leitlinie (Mayer G. et al. 2009).

Zusätzlich zu den fest installierten Polysomnographieplätzen ermöglichte das unter Hermann Peter entwickelte „SIDAS“-System erstmals eine mobile polysomnographische Messung am Patientenbett. Um die zunehmenden Datenmengen zu bewältigen, adaptierte Hermann Peters Team ein automatisches Datenanalyse-System, den „Schlafanalysecomputer“.

Mit der CPAP-Therapie begannen die Marburger 1986 als erste Gruppe in Deutschland, ab Anfang der 90er Jahre befassten sie sich auch mit Therapiealternativen. So vertrat Hermann Peter – bei entsprechender Schädelanatomie des Patienten – die Therapie des operativen Kiefervorschubs, was erfolgreich durch Walter Hochban durchgeführt wurde (Hochban et al. 1994). Die aktuell im Zentrum der Forschung stehende Hypoglossus-Stimulation erachtete Hermann Peter bereits damals als gute Option, allerdings fehlten die technischen Voraussetzungen, um diese Therapiemöglichkeit praktisch umsetzen zu können.

Mit der wachsenden Bedeutung auf dem klinischen und wissenschaftlichen Sektor wuchs auch die Arbeitsgruppe und der Raumbedarf. Nach 25 Jahren kontinuierlicher Ausdehnung und Zersplitterung über die verschiedenen Gebäude und Ebenen des

Klinikums verfügt das 2006 eingeweihte und umbenannte "Schlafmedizinische Zentrum" heute über eine eigene Station mit 10 Messplätzen und allen nötigen Büro- und Funktionsräumen (vgl. Lageplan Abb. 3.12).

### **8.3 Politische Tätigkeit**

Auch politisch setzte sich Hermann Peter dafür ein, die Schlafmedizin voranzubringen. Durch Studien zur Epidemiologie und Prävalenz der obstruktiven Schlafapnoe unterstrich er deren Relevanz ebenso im ökonomischen Sinne. Bei den Krankenkassen war Hermann Peter von Anfang an beteiligt an Verhandlungen um Vergabe von GOÄ-Ziffern zur Aufnahme schlafmedizinischer Leistungen in den allgemeinen Leistungskatalog. Er leitete viele Fortbildungen im schlafmedizinischen Bereich bei den kassenärztlichen Vereinigungen, mit dem Ziel, auch auf dieser Ebene die Schlafmedizin präsent zu halten.

Um die schlafmedizinisch interessierten Ärzte und Forscher der verschiedenen Fachdisziplinen in einem Organ zusammenzubringen, wirkte Hermann Peter an der Gründung der zwei wichtigsten Verbände in der deutschen Schlafmedizin mit: Die ursprünglich 1985 als „AGNAK“ gegründete „Sektion Schlafmedizin“ entwickelte sich zwischenzeitlich zu einer der mitgliederstärksten Sektionen in der „Deutsche[n] Gesellschaft für Pneumologie“ (DGP). Die „Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin“ (DGSM) verzeichnete ebenfalls ein rasantes Wachstum mit inzwischen knapp 2.500 Mitgliedern der verschiedensten medizinischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen.

Ein weiteres Bestreben Hermann Peters war es, eine bundesweite Qualitätssicherung zu etablieren. Er nahm entscheidenden Anteil bei der Ausarbeitung der bereits 1989 eingeführten Akkreditierung für Schlaflabors. 1992 leitete er die erste Zertifizierung von Schlaflaboren nach technischen Standards ein, die mittlerweile deutschlandweit über 300 Institutionen durchführen ließen (Penzel und Fietze 2013).

Weiterhin engagierte Hermann Peter sich für eine einheitliche qualifizierte Fort- und Weiterbildung. Bereits seit Anfang der 90er Jahre bewirkte er, dass akademisches und nichtakademisches Personal in akkreditierten Schlaflaboratorien ein international standardisiertes Curriculum durchlaufen musste (s. Anhang B.6 – Interview mit G. Mayer). Im Jahr 1995 trug er wesentlich zur Veröffentlichung eines „Weißbuch Schlafmedizin“ (Peter et al. 1995) bei und führte 1997 während seiner Präsidentschaft

in der DGSM den bundesweiten Qualifikationsnachweis „Somnologie“ ein, womit er die interdisziplinär ausgerichtete Zusatzweiterbildung zum Schlafmediziner maßgeblich prägte. Im Jahr 1999 verabschiedete Hermann Peter mit dem DGSM-Vorstand ein standardisiertes Curriculum als fundierte Grundlage für den Qualifikationsnachweis „Somnologie“ (s. Anhang B.12 – Interview mit B. Tonn-Wilde). 2004 wurde auf dem Bundesärztetag die Zusatzbezeichnung „Schlafmedizin“ für Ärzte in den Weiterbildungskatalog aufgenommen (s. Anhang B.6 – Interview mit G. Mayer). Die Gewährleistung, dass deutsche Somnologen konstant auf dem neuesten Stand bleiben und sich mit Diagnostik und Therapie an der aktuellen Forschungslage orientieren, erreichte er durch die verpflichtende Mitgliedschaft in der DGSM als Voraussetzung zum Erwerb jenes Qualifikationsnachweises (Deutsche Gesellschaft für Schlaf-forschung und Schlafmedizin (DGSM) 1995).

Im Rahmen der Qualitätssicherung gab Hermann Peter den Anstoß zur Verfassung einer Leitlinie und war wesentlich beteiligt an der 2002 erschienenen S2- und der 2009 erschienenen S3-Leitlinie „Nicht erholsamer Schlaf“ (Fischer et al. 2002, Mayer G. et al. 2009), um eine deutschlandweit vergleichbare Versorgung von Patienten mit schlafmedizinischen Erkrankungen sicherzustellen (Peter et al. 2007).

## 9. Literaturverzeichnis

- Becker, H.; Figura, M.; Himmelmann, H.; Köhler, U.; Peter, J. H.; Retzko, R.; Schwarzenberger, F.; Weber, K.; von Wichert, P. (1987): Die nasale "Continuous Positive Airway Pressure" (nCPAP)-Therapie – Praktische Erfahrungen bei 54 Patienten / Nasal continuous positive airway pressure (nCPAP) therapy – practical experiences in 54 patients. *Praxis und Klinik der Pneumologie* 41, 426-429.
- Becker, H.; Brandenburg, U.; Peter, J. H.; von Wichert, P. (1995): Reversal of sinus arrest and atrioventricular conduction block in patients with sleep apnea during nasal continuous positive airway pressure. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 151, 215-218.
- Becker, H. F.; Köhler, U.; Stammnitz, A.; Peter, J. H. (1998): Heart block in patients with sleep apnoea. *Thorax* 53 (S3), S29-32.
- Becker, H. F.; Jerrentrup, A.; Ploch, T.; Grote, L.; Penzel, T.; Sullivan, C. E.; Peter, J. H. (2003): Effect of nasal continuous positive airway pressure treatment on blood pressure in patients with obstructive sleep apnea. *Circulation* 107, 68-73.
- Bolm-Audorff, U.; Köhler, U.; Becker, E.; Fuchs, E.; Mainzer, K.; Peter, J. H.; von Wichert, P. (1984): Nächtliche Herzrhythmusstörungen bei Schlafapnoe-Syndrom. *Deutsche Medizinische Wochenschrift* 109, 853-856.
- Cassel, W.; Heitmann, J.; Köhler, U. (2007): Das interdisziplinäre Schlafmedizinische Zentrum im Schwerpunkt Pneumologie. Online verfügbar unter <http://calvin.med.uni-marburg.de/stpg/allgemein/klinaktuell/nr27/Schlaflabor.html>, zuletzt aktualisiert am 02.07.2007, zuletzt geprüft am 18.07.2013.
- Catterall, J. R.; Douglas, N. J.; Calverley, P. M.; Brash, H. M.; Brezinova, V.; Shapiro, C. M.; Flenley, D. C. (1982): Irregular breathing and hypoxaemia during sleep in chronic stable asthma. *Lancet* 1 (8267), 301-304.
- Coccagna, G.; Mantovani, M.; Brignani, F.; Parchi, C.; Lugaresi, E. (1972): Continuous recording of the pulmonary and systemic arterial pressure during sleep in syndromes of hypersomnia with periodic breathing. *Bulletin Européen de Physiopathologie Respiratoire (Nancy)* 8, 1159-1172.
- Conradt, R.; Hochban, W.; Brandenburg, U.; Heitmann, J.; Peter, J. H. (1997): Long-term follow-up after surgical treatment of obstructive sleep apnoea by maxillomandibular advancement. *European Respiratory Journal* 10, 123-128.
- Conradt, R.; Hochban, W.; Heitmann, J.; Brandenburg, U.; Cassel, W.; Penzel, T.; Peter, J. H. (1998): Sleep fragmentation and daytime vigilance in patients with OSA treated by surgical maxillomandibular advancement compared to CPAP therapy. *Journal of Sleep Research* 7, 217-223.
- Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM) (1995): Qualifikationsnachweis "Somnologie". Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM). Online verfügbar unter [http://www.charite.de/dgsm/dgsm/akkreditierung\\_somnologie\\_qn-aerzte.php?language=german](http://www.charite.de/dgsm/dgsm/akkreditierung_somnologie_qn-aerzte.php?language=german), zuletzt geprüft am 14.07.2013.

Eastwood, P. R.; Barnes, M.; Walsh, J. H.; Maddison, K. J.; Hee, G.; Schwartz, A. R.; Smith, P. L.; Malhotra, A.; Mc Evoy, R. D.; Wheatley, J. R.; O'Donoghue, F. J.; Rochford, P. D.; Churchward, T.; Campbell, M. C.; Palme, C. E.; Robinson, S.; Goding, G. S.; Eckert, D. J.; Jordan, A. S.; Catcheside, P. G.; Tyler, L.; Antic, N. A.; Worsnop, C. J.; Kezirian, E. J.; Hillman, D. R. (2011): Treating obstructive sleep apnea with hypoglossal nerve stimulation. *Sleep* 34, 1479-1486.

Ehlenz, K.; Peter, J. H.; Mayer, J.; Kaffarnik, H.; von Wichert, P. (1987): Endokrinologische Veränderungen beim Apnoe-Patienten / Endocrinologic changes in apnea patients. *Praxis und Klinik der Pneumologie* 41, 397-400.

Eisele, D. W.; Smith, P. L.; Alam, D. S.; Schwartz, A. R. (1997): Direct hypoglossal nerve stimulation in obstructive sleep apnea. *Archives of Otolaryngology – Head & Neck Surgery* 123, 57-61.

Elshaug, A. G.; Moss, J. R.; Southcott, A. M.; Hiller, J. E. (2007): Redefining success in airway surgery for obstructive sleep apnea: a meta analysis and synthesis of the evidence. *Sleep* 30, 461-467.

Fischer, J.; Mayer, G.; Peter, J. H.; Riemann, D.; Sitter, H. (Hg.) (2002): Leitlinie "S2" der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM): *Nicht erholsamer Schlaf*. Berlin, Wien: Blackwell Wissenschafts-Verlag.

Fletcher, E. C.; De Behnke, R. D.; Lovoi, M. S.; Gorin, A. B. (1985): Undiagnosed sleep apnea in patients with essential hypertension. *Annals of Internal Medicine* 103, 190-195.

Fuchs, E. (1981): Entwicklung und Erprobung eines miniaturisierten Geräts zur berührungslosen Registrierung von Lidschlägen. *Diss. Univ. Marburg*

Fuchs, E.; Bräutigam, W.; Meinzer, K.; Penzel, T.; Peter, J. H.; von Wichert, P. (1987): Erfahrungen mit apparativen Lösungen in der Apnoe-Diagnostik. *Praxis und Klinik der Pneumologie* 41, 367-369.

Fujita, S.; Conway, W.; Zorick, F.; Roth, T. (1981): Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome: Uvulopalatopharyngoplasty. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery* 89, 923-934.

Grimm, W.; Hoffmann, J.; Menz, V.; Köhler, U.; Heitmann, J.; Peter, J. H.; Maisch, B. (1996): Electrophysiologic evaluation of sinus node function and atrioventricular conduction in patients with prolonged ventricular asystole during obstructive sleep apnea. *The American Journal of Cardiology* 77, 1310-1314.

Grimm, W.; Köhler, U.; Fus, E.; Hoffmann, J.; Menz, V.; Funck, R.; Peter, J. H.; Maisch, B. (2000): Outcome of patients with sleep apnea-associated severe bradyarrhythmias after continuous positive airway pressure therapy. *The American Journal of Cardiology* 86, 688-692,

Grote, L.; Meis, D.; Schneider, H.; Penzel, T.; Peter, J. H.; von Wichert, P. (1993): Validierungsstudie der 10kanaligen Registriereinheit SIDAS 2010 zur Diagnose schlafbezogener Atmungsstörungen (SBAS). *Pneumologie* 47 (S1), 130-133.

Grote, L.; Mayer, J.; Penzel, T.; Cassel, W.; Krzyzanek, E.; Peter, J. H.; von Wichert, P. (1994): Nocturnal hypertension and cardiovascular risk: consequences for diagnosis and treatment. *Journal of Cardiovascular Pharmacology* 24 (S2), S26-38.

- Grote, L. (1997): Bedeutung der Langzeitregistrierung hämodynamischer Parameter. *Internist* 38, 747-754.
- Grote, L. (1998): Antihypertensive Medikation und Schlaf. *Deutsche Medizinische Wochenschrift* 123, 1389-1394.
- Grote, L.; Ploch, T.; Heitmann, J.; Knaack, L.; Penzel, T.; Peter, J. H. (1999): Sleep-related breathing disorder is an independent risk factor for systemic hypertension. *American journal of respiratory and critical care medicine* 160, 1875-1882.
- Grote, L.; Hedner, J.; Peter, J. H. (2000a): Sleep-related breathing disorder is an independent risk factor for uncontrolled hypertension. *Journal of Hypertension* 18, 679-685.
- Grote, L.; Wutkewicz, K.; Knaack, L.; Ploch, T.; Hedner, J.; Peter, J. H. (2000b): Association between blood pressure reduction with antihypertensive treatment and sleep apnea activity. *American Journal of Hypertension* 13, 1280-1287.
- Guilleminault, C.; Eldridge, F.; Dement, W. C. (1972): Insomnia, narcolepsy, and sleep apneas. *Bulletin Européen de Physiopathologie Respiratoire (Nancy)* 8, 1127-1138.
- Guilleminault, C.; Tilkian, A.; Dement, W. C. (1976): The sleep apnea syndromes. *Annual Review of Medicine* 27, 465-484.
- Guilleminault, C.; Connolly, S.; Winkle, R.; Melvin, K.; Tilkian, A. (1984): Cyclical variation of the heart rate in sleep apnoea syndrome. Mechanisms, and usefulness of 24h electrocardiography as a screening technique. *Lancet* 323 (8369), 126-131.
- Herth, F. J. F.: Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. Sektion 8: Schlafmedizin. Online verfügbar unter <http://www.pneumologie.de/154.0.html>, zuletzt geprüft am 28.06.2013.
- Himmelman, H.; Penzel, T.; Podszus, T.; Peter, J. H.; von Wichert, P. (1987): Ein EDV-gestütztes Dokumentations- und Auswertungssystem für Diagnose und Therapie nächtlicher Atemregulationsstörungen / An electronic data processing-assisted documentation and evaluation system for diagnosis and therapy of nocturnal disorders of respiratory control. *Praxis und Klinik der Pneumologie* 41, 417-421.
- Hoch, B.; Penzel, T.; Peter, J. H.; Schmid, C.; Schneider, H.; von Wichert, P. (1993): Der Schlafanalysecomputer (SAC) in der Diagnostik von schlafbezogenen Atmungsstörungen / Sleep analysis computer in diagnosis of sleep-related respiratory disorders. *Pneumologie* 47 (S1), 134-138.
- Hochban, W.; Brandenburg, U. (1994): Morphology of the viscerocranium in obstructive sleep apnoea syndrome – cephalometric evaluation of 400 patients. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 22, 205-213.
- Hochban, W.; Brandenburg, U.; Peter, J. H. (1994): Surgical treatment of obstructive sleep apnea by maxillomandibular advancement. *Sleep* 17, 624-629.
- Hochban, W.; Conradt, R.; Brandenburg, U.; Heitmann, J.; Peter, J. H. (1997): Surgical maxillofacial treatment of obstructive sleep apnea. *Plastic & Reconstructive Surgery* 99, 619-626.
- Holty, J.-E. C.; Guilleminault, C. (2010a): Maxillomandibular advancement for the treatment of obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews* 14, 287-297.

- Holty, J.-E. C.; Guilleminault, C. (2010b): Surgical options for the treatment of obstructive sleep apnea. *The Medical clinics of North America* 94, 479-515.
- Huch, R.; Lübbers, D. W.; Huch, A. (1981): *Transcutaneous pO<sub>2</sub>*. New York, Stuttgart: Thieme-Stratton.
- Jung, R.; Kuhlo, W. (1965): Neurophysiological studies of abnormal night sleep and the pickwickian syndrome. *Progress in Brain Research* 18, 140-159.
- Kales, A.; Bixler, E. O.; Cadieux, R. J.; Schneck, D. W.; Shaw, L. C.; Locke, T. W.; Vela-Bueno, A.; Soldatos, C. R. (1984): Sleep apnoea in a hypertensive population. *Lancet* 2 (8410), 1005-1008.
- Katsantonis, G. P.; Friedman, W. H.; Krebs, F. J.; Walsh, J. K. (1987): Nasopharyngeal complications following uvulopalatopharyngoplasty. *Laryngoscope* 97, 309-314.
- Kessler, R.; Chaouat, A.; Weitzenblum, E.; Oswald, M.; Ehrhart, M.; Apprill, M.; Krieger, J. (1996): Pulmonary hypertension in the obstructive sleep apnoea syndrome: prevalence, causes and therapeutic consequences. *European Respiratory Journal* 9, 787-794.
- Keymel, S.; Kelm, M.; Randerath, W. (2013): Die Nicht-CPAP-Therapie des obstruktiven Schlafapnoe-Syndroms: ein Überblick. / Non-CPAP therapies in obstructive sleep apnoea: An overview. *Pneumologie* 67, 50-57.
- Knaack, L.; Podszus, T. (1998): Electric stimulation of the upper airway muscle. *Current Opinion in Pulmonary Medicine* 4, 370-375.
- Köhler, U.; Becker, H.; Borrmann, R.; Faust, M.; Himmelmann, H.; Liesendahl, K.; Peter, J. H.; von Wichert, P. (1987): Das EKG bei Patienten mit schlafbezogenen Atemregulationsstörungen – Seine Stellung in Diagnostik und Therapie / The ECG in patients with sleep-related disorders of respiratory control – its status in diagnosis and therapy. *Praxis und Klinik der Pneumologie* 41, 380-384.
- Köhler, U.; Fus, E.; Grimm, W.; Pankow, W.; Schäfer, H.; Stammnitz, A.; Peter, J. H. (1998): Heart block in patients with obstructive sleep apnoea: pathogenetic factors and effects of treatment. *European Respiratory Journal* 11, 434-439.
- Köhler, U.; Penzel, T.; Becker, H. F.; Gross, V.; Vogelmeier, C. F. (2002): Schlafapnoe, autonome Dysfunktion und kardiovaskuläre Morbidität. *Internist* 43, 1091-1098.
- Köhler, U.; Becker, H. F.; Gross, V.; Penzel, T.; Peter, J. H.; Vogelmeier, C. (2003): Obstruktive Schlafapnoe, autonome Dysfunktion und kardiovaskuläres Risiko. *Deutsche Medizinische Wochenschrift* 128, 1124-1128.
- Kuhlo, W.; Doll, E.; Franck, M. C. (1969): Erfolgreiche Behandlung eines Pickwick-Syndroms durch eine Dauertrachealkanüle. / Successful treatment of a case of pickwickian syndrome by long-term tracheostomy. *Deutsche Medizinische Wochenschrift* 94, 1286-1290.
- Lavie, P. (1983): Incidence of sleep apnea in a presumably healthy working population: a significant relationship with excessive daytime sleepiness. *Sleep* 6, 312-318.
- Lavie, P.; Ben-Yosef, R.; Rubin, A. E. (1984): Prevalence of sleep apnea syndrome among patients with essential hypertension. *American Heart Journal* 108, 373-376.

- Lavie, P. (2008): Who was the first to use the term Pickwickian in connection with sleepy patients? History of sleep apnoea syndrome. *Sleep Medicine Reviews* 12, 5-17.
- Lavie, P.; Lavie, L. (2008): Cardiovascular morbidity and mortality in obstructive sleep apnea. *Current Pharmaceutical Design* 14, 3466-3473.
- Lonsdorfer, J.; Meunier-Carus, J.; Lampert-Benignus, E.; Kurtz, D.; Bapst-Reiter, J.; Fletto, R.; Micheletti, G. (1972): Aspects hemodynamiques et respiratoires du syndrome Pickwickien. *Bulletin Européen de Physiopathologie Respiratoire (Nancy)* 8, 1181-1192.
- Loomis, A. L.; Harvey, E. N.; Hobart, G. A. (1937): Cerebral states during sleep, as studied by human brain potentials. *Journal of Experimental Psychology* 21, 127-144.
- Mancia, G.; Fagard, R.; Narkiewicz, K.; Redon, J.; Zanchetti, A.; Böhm, M.; Christiaens, T.; Cifkova, R.; De Backer, G.; Dominiczak, A.; Galderisi, M. et al. (2013): 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: The task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal* 34, 2159-2219.
- Mayer, G.; Fietze, I.; Fischer, J.; Penzel, T.; Riemann, D.; Rodenbeck, A.; Sitter, H.; Teschler, H. (Hg.) (2009): Leitlinie "S3" der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM): Nicht erholsamer Schlaf. *Somnologie* 13 (S1), 1-160.
- Mayer, J. (1983): Untersuchung zur Wirkung von Theophyllin bei Patienten mit Schlafapnoe-Syndrom. *Diss. Univ. Marburg*.
- Mayer, J.; Fuchs, E.; Hügens, M.; Penzel, T.; Peter, J. H.; Podszus, T.; von Wichert, P. (1984): Long term theophylline therapy of sleep apnea syndrome (SAS). *American Review of Respiratory Disease* 129 (S2), A252.
- Mayer, J.; Becker, H.; Köhler, U.; Penzel, T.; Peter, J. H.; Weber, K.; von Wichert, P. (1987): Variabilität von arteriellem Blutdruck und Herzfrequenz bei Schlafapnoe / The variability of arterial blood pressure and heart rate in sleep apnea. *Praxis und Klinik der Pneumologie* 41, 385-386.
- McSharry, D. G.; Saboisky, J. P.; Deyoung, P.; Matteis, P.; Jordan, A. S.; Trinder, J.; Smales, E.; Hess, L.; Guo, M.; Malhotra, A. (2013): A mechanism for upper airway stability during slow wave sleep. *Sleep* 36, 555-563.
- Oliven, A.; O'Hearn, D. J.; Boudewyns, A.; Odeh, M.; De Backer, W.; van de Heyning, P.; Smith, P. L.; Eisele, D. W.; Allan, L.; Schneider, H.; Testerman, R.; Schwartz, A. R. (2003): Upper airway response to electrical stimulation of the genioglossus in obstructive sleep apnea. *Journal of Applied Physiology* 95, 2023-2029.
- Pankow, W.; Nabe, B.; Lies, A.; Becker, H.; Köhler, U.; Kohl, F. V.; Lohmann, F. W. (1997): Influence of sleep apnea on 24-hour blood pressure. *Chest* 112, 1253-1258.
- Parati, G.; Lombardi, C.; Hedner, J.; Bonsignore, M. R.; Grote, L.; Tkacova, R.; Levy, P.; Riha, R.; Bassetti, C.; Narkiewicz, K.; Mancia, G.; McNicholas, W. T. (2012): Position paper on the management of patients with obstructive sleep apnea and hypertension. *Journal of Hypertension* 30, 633-646.

- Penzel, T.; Peter, J. H.; von Wichert, P. (1987): Konzepte für die rationelle Erfassung und Auswertung polysomnographischer Daten bei Patienten mit schlafbezogenen Atemregulationsstörungen / Concepts for rational detection and assessment of polysomnographic data in patients with sleep-related disorders of respiratory control. *Praxis und Klinik der Pneumologie* 41, 411-416.
- Penzel, T.; Amend, G.; Faust, M.; Peter, J. H.; Meinzer, K.; Schneider, H.; Weber, K. (1989a): Diagnostik der Schlafapnoe: Apparative Voraussetzungen zur Stufendiagnostik / Diagnosis of sleep apnea: required equipment for staged diagnosis. *Pneumologie* 43 (S1), 621-624.
- Penzel, T.; Hoch, B.; Peter, J. H.; Schneider, H.; Stott, F. D.; von Wichert, P. (1989b): Ein mobiles PC-gestütztes System (SIDAS 2010) zur Diagnostik schlafbezogener Atmungsstörungen / A mobile personal computer-assisted system (SIDAS 2010) in the diagnosis of sleep-related respiratory disorders. *Biomedizinische Technik* 34, 85-86.
- Penzel, T.; Amend, G.; Meinzer, K.; Peter, J. H.; von Wichert, P. (1990): MESAM: a heart rate and snoring recorder for detection of obstructive sleep apnea. *Sleep* 13, 175-182.
- Penzel, T.; Peter, J. H. (1991): Problem-oriented diagnosis of sleep disorders using computerized methods. In: Peter, J. H.; Penzel, T.; Podszus, T.; von Wichert, P. (Hg.): *Sleep and Health Risk*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 11-19.
- Penzel, T.; Peter, J. H.; Schneider, H.; von Wichert, P. (1991): Computeranalyse der gestörten Atmung bei Patienten mit Schlafapnoe / Computer analysis of disturbed respiration in patients with sleep apnea. *Pneumologie* 45 (S1), 213-216.
- Penzel, T.; Brandenburg, U.; Peter, J. H.; von Wichert, P. (1993): Auswertung von Biosignalen des Schlafs unter besonderer Berücksichtigung von Nicht-EEG-Parametern. In: Hecht, K.; Engfer, A.; Peter, J. H.; Poppei, M. (Hg.): *Schlaf, Gesundheit, Leistungsfähigkeit*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 273-284.
- Penzel, T.; Hein, H.; Rasche, K.; Weeß, H. G.; Fischer, J.; Hajak, G.; Mayer, G.; Wiater, A.; Zulley, J. (2000): Leitfaden für die Akkreditierung von schlafmedizinischen Zentren der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM). *Somnologie* 4, 181-187.
- Penzel, T.; Brandenburg, U.; Peter, J. H. (2001): Diagnostik schlafbezogener Atmungsstörungen im Schlaflabor. *Klinische Neurophysiologie* 32, 126-132.
- Penzel, T.: [www.dgsm.de](http://www.dgsm.de) | Aufgaben der DGSM. Online verfügbar unter [http://www.charite.de/dgsm/dgsm/dgsm\\_aufgaben-der-dgsm.php](http://www.charite.de/dgsm/dgsm/dgsm_aufgaben-der-dgsm.php), zuletzt geprüft am 14.07.2013.
- Penzel, T.; Fietze, I.: [www.dgsm.de](http://www.dgsm.de) | Die Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM). Online verfügbar unter <http://www.charite.de/dgsm/dgsm/dgsm.php?language=german>, zuletzt geprüft am 15.07.2013.
- Peter, J. H. (1980): Kann die Sicherheitsfahrschaltung SIFA die Dienstfähigkeit von Triebfahrzeugführern gewährleisten? : Eine psychophysiologische Studie zur Effizienz der SIFA als Vigilanzmonitor und zur Beanspruchung von Fahrzeugführern unter Bedingungen extremer Monotonie. *Diss. Univ. Marburg*.

- Peter J. H.; Bolm-Audorff, U.; Becker, E.; Eble, R.; Fuchs, E.; Meinzer, K.; Penzel, T.; von Wichert, P. (1983): Schlafapnoe und essentielle Hypertonie. *Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin* 89, 1132-1135.
- Peter, J. H. (1985): Holter monitoring technique in a comprehensive approach: Ambulatory monitoring of sleep apnea. In: Hombach, V.; Hilger, H. H. (Hg.): *Holter Monitoring Technique. Technical Aspects and Clinical Applications*. Stuttgart, New York: Schattauer, 127-149.
- Peter, J. H. (1985a): Schlaf-Apnoe als Untersuchungsgegenstand der Zeitreihenanalyse. *Praxis und Klinik der Pneumologie* 39, 328.
- Peter, J. H.; Siegrist, J.; Podszus, T.; Mayer, J.; Selzer, K.; von Wichert, P. (1985): Prevalence of sleep apnea in healthy industrial workers. *Klinische Wochenschrift* 63, 807-811.
- Peter, J. H. (1986): Hat jeder dritte Patient mit essentieller Hypertonie ein undiagnostiziertes Schlafapnoe-Syndrom? *Deutsche Medizinische Wochenschrift* 111, 556-559.
- Peter, J. H. (1987): Die Erfassung der Schlafapnoe in der Inneren Medizin. Stuttgart, New York: Thieme. *Marburg, Univ., Habil.-Schr.*
- Peter, J. H.; Amend, G.; Becker, H.; Köhler, U.; Mayer, J.; Penzel, T.; Podszus, T.; von Wichert, P. (1987a): Diagnostisches Vorgehen bei Schlafapnoe / Diagnostic procedure in sleep apnea. *Praxis und Klinik der Pneumologie* 41, 353-356.
- Peter, J. H.; Podszus, T.; von Wichert, P. (Hg.) (1987b): *Sleep Related Disorders and Internal Diseases*. Berlin, New York: Springer-Verlag.
- Peter, J. H.; Penzel, T.; Podszus, T.; Raschke, F.; Schneider, H.; Stoohs, R.; von Wichert, P. (1988): Pathogenese der schlafbezogenen Atmungsstörungen / Pathogenesis of sleep-induced respiratory diseases. *Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin* 94, 331-341.
- Peter, J. H.; Becker, H.; Cassel, W.; Faust, M.; Ploch, T.; Riess, M.; Penzel, T. (1989): Diagnostik der Schlafapnoe: Erste Erfahrungen mit einem gestuften Vorgehen / Diagnosis of sleep apnea: initial experiences with a staged procedure. *Pneumologie* 43 (S1), 587-590.
- Peter, J. H.; Becker, H.; Blanke, J.; Clarenbach, P.; Mayer, G.; Raschke, F.; Rühle, K. H.; Schläfke, M.; Schönbrunn, E.; Sieb, J.; Stumpner, J.; Weis, R. (1991a): Empfehlungen zur Diagnostik, Therapie und Langzeitbetreuung von Patienten mit Schlafapnoe / Recommendations for diagnosis, therapy and long-term management of patients with sleep apnea. *Medizinische Klinik* 86, 46-50.
- Peter, J. H.; Penzel, T.; Podszus, T.; von Wichert, P. (Hg.) (1991b): *Sleep and Health Risk*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Peter, J. H.; Blanke, J.; Cassel, W.; Clarenbach, P.; Elek, H.; Faust, M.; Fietze, I.; Lund, R.; Mahlo, H. W.; Mayer, G.; Müller, D.; Penzel, T.; Podszus, T.; Raschke, F.; Rühle, K. H.; Schäfer, T.; Schläfke, M.; Schneider, H.; Scholle, S.; Stumpner, J.; Wiater, A.; Zwacka, G. (1992): Empfehlungen zur ambulanten Diagnostik der Schlafapnoe / Recommendations for ambulatory diagnosis of sleep apnea. *Medizinische Klinik* 87, 310-318.

- Peter, J. H.; Cassel, W.; Faust, M.; Penzel, T.; Ploch, T.; Schulze, B. (1993): Schlafbezogene Atmungsstörungen: Patientennahe Früherkennung und Verlaufskontrolle / Sleep-related respiratory disorders: early detection and follow-up by close patient contact. *Pneumologie* 47 (S1), 104-107.
- Peter, J. H.; Köhler, D.; Knab, B.; Mayer, G.; Penzel, T.; Raschke, F.; Zulley, J. (Hg.) (1995): *Weißbuch Schlafmedizin*. Regensburg: Roderer-Verlag.
- Peter, J. H.; Köhler, U.; Grote, L.; Podszus, T. (1995a): Manifestations and consequences of obstructive sleep apnoea. *European Respiratory Journal* 8, 1572-1583.
- Peter, J. H. (1997): Wozu brauchen wir die "Somnologie", eine Zeitschrift für Schlafforschung und Schlafmedizin? / Why do we need „Somnologie“, a journal for sleep research and sleep medicine? *Somnologie* 1, 4.
- Peter, H.; Penzel, T.; Peter, J. H. (Hg.) (2007): *Enzyklopädie der Schlafmedizin*. Berlin: Springer-Verlag.
- Ploch, T.; Kemeny, C.; Gilbert, G.; Cassel, W.; Peter, J. H. (1993): Bedeutung eines Screening-Fragebogens zur Diagnostik von Schlafapnoe / Significance of a screening questionnaire for diagnosis of sleep apnea. *Pneumologie* 47 (S1), 108-111.
- Podszus, T.; Bauer, W.; Mayer, J.; Penzel, T.; Peter, J. H.; von Wichert, P. (1986): Sleep apnea and pulmonary hypertension. *Klinische Wochenschrift* 64, 131-134.
- Rechtschaffen, A.; Kales, A. (Hg.) (1968): A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects. *National Institutes of Health Publication*, Nr. 204. Washington, Los Angeles: U.S: Government Printing Office.
- Riess M., Hockmann, J.; Funck, R.; Köhler, U.; Cassel, W.; Peter, J. H. (1991): Prevalence of sleep apnea in patients without evidence of cardiac disease. In: Peter, J. H.; Penzel, T.; Podszus, T.; von Wichert, P. (Hg.): *Sleep and Health Risk*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 371-377.
- Riley, R. W.; Powell, N. B.; Guilleminault, C. (1989): Maxillofacial surgery and obstructive sleep apnea: a review of 80 patients. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery* 101, 353-361.
- Roos, M.; Althaus, W.; Rhiel, C.; Penzel, T.; Peter, J. H.; von Wichert, P. (1993): Vergleichender Einsatz von MESAM IV und Polysomnographie bei schlafbezogenen Atmungsstörungen (SBAS) / Comparative use of MESAM IV and polysomnography in sleep-related respiratory disorders. *Pneumologie* 47 (S1), 112-118.
- Schneider, H.; Grote, L.; Penzel, T.; Peter, J. H.; Stott, F. D.; von Wichert, P. (1991): A mobile ten-channel unit (SIDAS 2010) for the diagnosis of sleep-related breathing disorders. In: Peter, J. H.; Penzel, T.; Podszus, T.; von Wichert, P. (Hg.): *Sleep and Health Risk*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 37-49.

- Schwartz, A. R.; Bennett, M. L.; Smith, P. L.; De Backer, W.; Hedner, J.; Boudewyns, A.; van de Heyning, P.; Ejnell, H.; Hochban, W.; Knaack, L.; Podszus, T.; Penzel, T.; Peter, J. H.; Goding, G. S.; Erickson, D. J.; Testerman, R.; Ottenhoff, F.; Eisele, D. W. (2001): Therapeutic electrical stimulation of the hypoglossal nerve in obstructive sleep apnea. *Archives of Otolaryngology – Head & Neck Surgery* 127, 1216-1223.
- Siegrist, J.; Peter, J. H.; Himmelmann, J.; Geyer, S. (1987): Erfahrungen mit einem Anamnesebogen zur Diagnostik der Schlafapnoe / Experiences with an anamnesis questionnaire in the diagnosis of sleep apnea. *Praxis und Klinik der Pneumologie* 41, 357-363.
- Smith, P. L.; Eisele, D. W.; Podszus, T.; Penzel, T.; Grote, L.; Peter, J. H.; Schwartz, A. R. (1996): Electrical stimulation of upper airway musculature. *Sleep* 19 (S10), 284-287.
- Steier, J.; Seymour, J.; Rafferty, G. F.; Jolley, C. J.; Solomon, E.; Luo, Y.; Man, W. D.; Polkey, M. I.; Moxham, J. (2011): Continuous transcutaneous submental electrical stimulation in obstructive sleep apnea: A feasibility study. *Chest* 140, 998-1007.
- Stoohs, R.; Guilleminault, C. (1992): MESAM 4: an ambulatory device for the detection of patients at risk for obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). *Chest* 101, 1221-1227.
- Sullivan, C. E.; Issa, F. G.; Berthon-Jones, M.; Eves, L. (1981): Reversal of obstructive sleep apnoea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet* 1 (8225), 862-865.
- Tilkian, A. G.; Guilleminault, C.; Schroeder, J. S.; Lehrman, K. L.; Simmons, F. B.; Dement, W. C. (1977): Sleep-induced apnea syndrome. Prevalence of cardiac arrhythmias and their reversal after tracheostomy. *The American Journal of Medicine* 63, 348-358.
- Verse, T.; Junge-Hülsing, B.; Kroker, B.; Pirsig, W.; Zimmermann, E. (1997): First results of a prospective study validating the method of ambulatory polysomnography using the POLY-MESAM unit. *Sleep & Breathing* 2, 56-64.
- Verse, T.; Pirsig, W.; Junge-Hülsing, B.; Kroker, B. (1999): Validierung einer 7kanaligen ambulanten Polygraphieeinheit / Validating a 7-channel ambulatory polygraph unit. *HNO* 47, 249-261.
- Vicini, C.; Dallan, I.; Campanini, A.; De Vito, A.; Barbanti, F.; Giorgiomarrano, G.; Bosi, M.; Plazzi, G.; Provini, F.; Lugaresi, E. (2010): Surgery vs ventilation in adult severe obstructive sleep apnea syndrome. *American Journal of Otolaryngology* 31, 14-20.
- Watson H. (1980): The technology of respiratory inductive plethysmography. In: Stott, F. D.; Raftery, E. D.; Goulding, L. (Hg.). *ISAM 1979. Proceedings of the Third International Symposium on Ambulatory Monitoring*. London: Academic Press 537-558.

Weber, K.; Penzel, T.; Peter, J. H.; Becker, H.; Schwarzenberger, F.; Schäfer, K.; von Wichert, P. (1987): Die gestörte Schlafstruktur bei Apnoe-Patienten – Methoden zur Objektivierung der Schlafragmentation mittels EEG / Disordered sleep structure in apnea patients – methods of the objective assessment of sleep fragmentation using the EEG. *Praxis und Klinik der Pneumologie* 41, 390-393.

Wülker, G.; Mayer, J.; Schnell, H.; Bolm-Audorff, U.; Fuchs, E.; Meinzer, K.; Peter, J. H.; von Wichert, P. (1984): Therapeutische Beeinflussung nächtlicher hypoxischer Attacken bei Schlafapnoesyndrom durch Theophyllin-Äthylendiamin / Therapeutic effect of theophylline-ethylenediamines on nocturnal hypoxic attacks associated with the sleep apnea syndrome. *Praxis und Klinik der Pneumologie* 38, 220-224.

Zwillich, C. W. (1978): Uncovering the mysteries of sleep. *Archives of Internal Medicine* 138,195.

## **10. Zusammenfassung**

Marburg gilt als „Wiege der Schlafmedizin“ Deutschlands. 1981 begann Hermann Peter, sich mit der Schlafapnoe zu beschäftigen, einem damals in Deutschland noch unbekanntem Krankheitsbild. Durch seine methodische und physiologische Vorbildung war Hermann Peter in idealer Weise für dieses Feld geeignet. So konnte er innovative Konzepte zur Datengewinnung und -auswertung in die Tat umsetzen sowie Eckpfeiler für Diagnostik und Therapie der schlafbezogenen Atmungsstörungen etablieren. Angefangen mit Thomas Penzel entwickelte sich unter Hermann Peter die Arbeitsgruppe „klinische Zeitreihenanalyse“ rasch zu einem interdisziplinären klinisch arbeitenden schlafmedizinischen Labor. Die Bedingungen für die Pioniere waren oft schwierig. Die nötige räumliche Ausbreitung und die Finanzierung erforderten stets neue Anstrengungen. Für epidemiologische Untersuchungen und zum Vorscreening konstruierte Hermann Peters Team in Zusammenarbeit mit dem „Zentrale[n] Entwicklungslabor für Elektronik“ (ZEL) unter Karl Meinzer das weltweit erste transportable Vierkanal-Diagnostik-Gerät, den „Marburger Koffer“, dem die „MESAM“-Reihe ("Madaus Electronics Sleep Apnea Monitor") folgte. Kraft der „SIDAS“-Serie, entwickelt mit Frank Stott in Oxford/England, bestand erstmals die Möglichkeit einer mobilen 8-Kanal-Messung. Die erste stationäre polysomnographische Messeinheit hatte die Gruppe aus verschiedenen Geräten bereits 1983 selbst zusammengestellt – Marburg betrieb damit das erste Schlaflabor in der Inneren Medizin. Hier wurden kardiorespiratorische Polysomnographien durchgeführt und weiterentwickelt zu den Standards, wie sie heute noch gültig sind. Die Resultate der Marburger Gruppe stießen international aufgrund der bahnbrechenden Ergebnisse und ihrer Innovativität auf viel Interesse. In Deutschland hingegen erlangte das Thema schlafbezogene Atmungsstörungen erst circa zehn Jahre später Aufmerksamkeit. Hermann Peter bemühte sich stets, die Interdisziplinarität der Schlafmedizin herauszustellen und zu wahren. So engagierte er sich bei der Gründung der Arbeitsgruppe „Nächtliche Atmungs- und Kreislaufregulationsstörungen“ (AGNAK) wie auch des "Arbeitskreis klinischer Schlafzentren" (AKS), aus dem 1992 die "Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin" (DGSM) hervorging und war einer der Gründungsherausgeber der Zeitschrift „Somnologie“. Er setzte sich früh für die bundesweite Qualitätssicherung der Schlaflabore in Form eines Akkreditierungsverfahrens ein und etablierte den Qualitätsnachweis „Somnologie“ für Tätige auf dem Gebiet der Schlafmedizin. Außerdem hatte er im Rahmen der Qualitätssicherung wesentlichen Anteil an der Verfassung eines „Weißbuch[s] Schlafmedizin“ und an dem Zustandekommen einer S2- und S3-Leitlinie.

## **10. Summary**

Marburg is known as the birthplace of German sleep medicine. Little was known about this clinical condition in Germany when Hermann Peter began his investigations in 1981. His methodical and physiological qualifications were ideally suited to this field of study. This enabled him to create innovative concepts for data collection and interpretation, and establish vital cornerstones for diagnosis and therapy of sleep related breathing disorders. With the help of Thomas Penzel Hermann Peter started a research group "clinical time series analysis" which soon developed into a working interdisciplinary clinical sleep laboratory. The pioneers often had to overcome difficult constraints. Acquiring the necessary space and financial support for their research were constant hurdles. To conduct epidemiologic surveys and preliminary screening examinations the Marburg team collaborated with the "Zentrales Entwicklungslabor für Elektronik" (ZEL) led by Karl Meinzer to develop the world's first four-channel ambulatory diagnostic unit known as the "Marburger Koffer" closely followed by the "MESAM" System. Thanks to the "SIDAS" series, which was developed together with Frank Stott in Oxford/England, the first mobile 8-channel measuring unit was created. In 1983 Hermann Peter's group had already assembled the first stationary polysomnographic unit using various pieces of equipment, enabling Marburg to operate the first medical sleep laboratory. Here they were able to conduct cardiorespiratory polysomnographies which helped them to develop and refine standards that are still current today. The findings of the Marburg team were received with great interest internationally for their groundbreaking results and innovation. In Germany however it was almost ten years later when interest in the field of sleep medicine took hold. Hermann Peter was very keen to prove and maintain the interdisciplinary of sleep medicine. He actively helped found the study groups „Nächtliche Atmungs- und Kreislaufregulationsstörungen“ (AGNAK) and "Arbeitskreis klinischer Schlafzentren" (AKS) which led to the formation of the German Sleep Society "Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin" (DGSM). He was also a founding editor of the journal "Somnologie". Hermann Peter felt strongly that there should be nationwide uniformity for the practice of sleep medicine, which he achieved by implementing an approval process for setting up sleep laboratories and introducing a quality control certificate for Somnology. Furthermore he played a considerable part in the constitution of a white paper on sleep medicine and establishing the Somnology guidelines S2 and S3.

## **11. Anhang**

### **A. Chronologische Zeittafel**

#### **Die Entwicklung der Schlafmedizin in Marburg unter Hermann Peter**

##### **1981**

###### **Der Anfang**

Peter von Wichert wird neuer Direktor der Medizinischen Poliklinik.

Peter von Wichert erfährt in den USA von Patienten mit gestörter Atmungsregulation im Schlaf. Hermann Peter nimmt den Forschungsauftrag zu diesem Thema an.

Erste Messungen Hermann Peters zusammen mit dem Kollegen Eberhard Becker unter Verwendung eines umgebauten EKG-Geräts der Fa. Ela Medical.

##### **1982**

###### **Das „Zeitreihenlabor“**

Ein Kellerraum in der alten Medizinischen Poliklinik als Forschungslabor, Auswerterraum und Büro.

Thomas Penzel ist erster Zivildienstleistender zur Unterstützung des Schlaflabors.

Gründung der Arbeitsgruppe „Klinische Zeitreihenanalyse“

Erste Kerngruppe: Hermann Peter, Eckart Fuchs, Jürgen Mayer, Thomas Penzel und Thomas Podszus

Ziel: Erfassung mindestens eines für die Schlafstudien geeigneten Patienten pro Monat.

###### **Der „Marburger Koffer“**

Tragbares Gerät zur ambulanten Messung der vielen Patienten, entwickelt von Hermann Peter und Karl Meinzer im ZEL.

Vier medizinische Doktoranden für die verschiedenen Parameter

Willi Bräutigam: Atmung

Ulrich Köhler: EKG

Rainer Ebele: CO<sub>2</sub>

ein weiterer Medizinstudent, der aber bald abbrach: Sauerstoffsättigung

###### **Deutschlands erstes Schlaflabor in der Inneren Medizin**

Im aufgegebenen Herzkatheterlabor entsteht unter Verwendung diverser geschenkter Geräte, unter anderem einem EEG, ein kompletter polysomnographischer Meßplatz.

##### **1983**

Jürgen Mayer beginnt als medizinischer Doktorand bei Hermann Peter mit Studien über den Einsatz des Wirkstoffes Theophyllin zur Therapie der Schlafapnoe.

## 1984

### Heinrich Becker und Ulrich Köhler werden fest im Team angestellt

Drittmittleinwerbung für Forschungsprojekte vom BMBF, der DFG und aus Kooperationen mit der pharmazeutischen Industrie und Medizintechnikfirmen.

### Umzug auf die Lahnberge

Räumlichkeiten für die Schlafforschung sind nicht vorgesehen, das Team um Hermann Peter muss sich selbst helfen.

#### Ebene +2:

Die Arztzimmer von: Hermann Peter, Thomas Podszus, Jürgen Mayer, Ulrich Köhler, Heinrich Becker werden umfunktioniert zu

1 Zimmer: Sekretariat und Forschung -> dieses wird nachts als Messraum genutzt.

1 Zimmer: Schlaflabor Messplatz (komplett selbst zusammengebaut), tagsüber Werkstatt von Eckart Fuchs.

1 Zimmer: für Hermann Peter zu Studienzwecken.

1 Zimmer: für Thomas Penzel als Computerzimmer.

#### Ebene -2:

1 Messplatz auf der Intensivstation 5 (auch vom Team selbst zusammengebaut).

#### Ebene -1:

2 Zimmer in der Medizinischen Poliklinik bilden die „Zeitreihenambulanz“, neben der Hochdruckambulanz und gegenüber der pneumologischen Ambulanz.

1 Zimmer für die Anlage der „Marburger Koffer“.

1 Zimmer, das Heinrich Becker zur ambulanten Patientenversorgung nutzt.

### Die „Baracke“

Hermann Peter kann bei der Klinikverwaltung die Raumnot der Arbeitsgruppe evident machen.

Da die Oberärzte ihre Zimmer zugunsten der schlafmedizinischen Forschung hergaben, benötigen sie neue Räume.

Hermann Peter bekommt dafür die halbe „Baracke“, ein vor dem Klinikum am Wald gelegener Holzpavillon, ehemals Sitz der Bauaufsicht in der Zeit des Klinikumneubaus.

### Nach und nach stellt Hermann Peter ein breit aufgestelltes Team zusammen

Thomas Ploch und Werner Cassel als Psychologen.

Matthias Faust (angehender Jurist) als Organisator im Schlaflabor.

Werner Baumgarten (Theologielehrer) als Sekretär, unterstützt durch Doris Gärtner.

Die Ärzte Riccardo Stoohs, Katja Weber, Gabi Amend und Hartmut Schneider.

### Die „MESAM“-Serie

Planung für die Konstruktion der digitalen Geräte zur ambulanten Polygraphie. Fertigung in Serie ab 1987 durch die Firma Madaus.

## **1985**

### Gründung der Arbeitsgruppe „Nächtliche Atmungs- und Kreislaufregulationsstörungen“ (AGNAK) in der DGP

Hermann Peter wird ihr erster Vorsitzender.  
Einführung jährlicher Symposien.

## **1986**

### Die Anfänge der CPAP-Therapie

Einführung durch H. Becker mit Geräten der französischen Firma SEFAM.

### Erste ambulante Polysomnographien mit dem „SIDAS“-System

Ludger Grote schreibt seine medizinische Dissertation über die Evaluation des ambulanten 10-Kanal-„SIDAS“-Systems mit Hermann Peter als Doktorvater.  
Studentische Hilfskräfte als Nachtwachen.

### Entwicklung einer Software zur EDV-basierten Datenauswertung

### Erster internationaler Kongress in Marburg

“International Symposium on Sleep Related Disorders and Internal Diseases”

## **1987**

### Ein weiteres Bett

Von der Bettenzentrale abends auf den Flur geschoben -> ein weiterer nächtlicher Messplatz im Sekretärinnenzimmer entsteht.

### Ein neuer Forschungsraum auf Ebene -3

DFG-gefördertes Projekt zur Untersuchung des obstruktiven Schnarchens mit Ösophagusdruckmesssonden.

### Beteiligung bei der Gründung des "Arbeitskreis klinischer Schlafzentren" (AKS) in Schwalmstadt-Treysa

Daraus geht 1992 "Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin" (DGSM) hervor.

### Hermann Peter habilitiert sich mit dem Thema "Die Erfassung der Schlafapnoe in der Inneren Medizin"

## **1987 bis 1992**

### Eine Datenbank aller schlafmedizinischen Patienten wird angelegt

## **1989**

### Einführung der nicht-invasiven Ventilation (NIV)

Anwendung auf der Intensivstation zur Therapie des chronischen Atmungsversagens.

### International Symposium "Sleep and Health Risk"

## **1989/1990**

### **Die Bettenwaschzentrale**

Die Bettenwaschanlage auf Ebene +2 wird nicht genutzt, so kann der ursprünglich dafür vorgesehene Raum als Schlaflabor umgebaut werden. Es gibt keine Fenster, aber Platz für sechs Betten und einen zusätzlichen Auswerteraum für die MTAs mit drei Computertürmen.

## **1991**

### **Symposium „Schlaf-Atmung-Kreislauf“**

## **1993**

### **Hermann Peter wird außerplanmäßiger Professor**

## **1994**

### **„3<sup>rd</sup> International Marburg Symposium on Cardiocirculatory Function during Sleep“**

## **1995-1998**

### **Hermann Peter ist Präsident der DGSM**

## **1995**

### **Hermann Peter gibt den Anstoß zur Herausgabe des „Weißbuch[s] Schlafmedizin“**

## **1997**

### **„5<sup>th</sup> World Kongress on Sleep Apnea“ in Marburg**

### **Hermann Peter ist einer der Gründungsherausgeber der Zeitschrift „Somnologie“**

## **1990-2000**

### **Die Mitarbeiterzahl erreicht einen Höhepunkt**

Unter anderem arbeiten im ärztlichen Team mit: Gabi Amend, Ulrich Brandenburg, Inge Fett, Ellen Fus, Jörg Heitmann, Bettina Herres-Mayer, Bernhard Hoch, Jaroslav Janicki, Andreas Jerrentrup, Janos Juhasz, Lennart Knaack, Uwe Marx, Matthias Riess, Sven Rostig, Harald Schäfer, Axel Stammnitz, Ulrike Weichler

Wissenschaftliche Mitarbeiter: Regina Conrad und Karl Kesper

### **Nationale und internationale Kooperationspartner**

#### **National:**

Karl Meinzer / Zentrales Entwicklungslabor (ZEL) / Philipps-Universität Marburg  
Karlheinz Voigt / Institut für Physiologie / Philipps-Universität Marburg  
Friedhart Raschke / Institut für Arbeitsphysiologie / Philipps-Universität Marburg (später Wechsel an die Klinik Norderney)  
Joachim Petzold / Institut für Theoretische Physik / Philipps-Universität Marburg  
Karlheinz Meier-Ewert, Geert Mayer / Klinik für Neurologie (Hephata), Schwalmstadt-Treysa

### International:

Alan Schwartz, Philip Smith / Johns Hopkins University, Baltimore, USA  
Christian Guilleminault / Stanford University, Palo Alto, California, USA  
Thomas Roth / Henry Ford Hospital, Detroit, USA  
Jan Hedner / Sahlgrenska University Hospital, Göteborg, Schweden  
Markku Partinen / Tampere University, Finnland  
Colin Sullivan / Woolcock Institut, University of Sidney, Australien  
Kooperation auf Europäischer Ebene im European Neurological Network (ENN)

### **2001**

#### Wechsel auf der Führungsebene

Claus Vogelmeier wird neuer Direktor der Medizinischen Klinik mit Schwerpunkt Pneumologie.

Hermann Peter tritt krankheitsbedingt von der Leitung des Schlafmedizinischen Labors zurück.

Nachfolger bis August 2006:

Heinrich Becker als ärztlicher Leiter.

Thomas Penzel als wissenschaftlicher Leiter.

Ab August 2006 Leitung durch Ulrich Köhler.

### **2006**

#### Eröffnung des umgebauten schlafmedizinischen Bereichs unter der Bezeichnung „Schlafmedizinisches Zentrum“

Circa vier Jahre zuvor hatte sich abgezeichnet, dass der Bereich der ehemaligen Bettenzentrale auf Dauer nicht mehr zur Verfügung stehen würde, was Überlegungen zu einer Neukonzeption der räumlichen Situation in Gang gesetzt hatte.

Nach dem Umbau sind erstmals die schlafmedizinische Ambulanz, 10 Untersuchungs- und Behandlungsplätze, Büros, Technik- und Lagerräume auf Ebene +2 vereint.

## **B. Persönliche Interviews in alphabetischer Folge**

### B.1 Prof. Dr. med. Heinrich Becker, Leiter 2. Med. Klinik Pneumologie und Internistische Intensivmedizin der Asklepios Klinik Barmbek, Hamburg Interview vom 06.06.2012, Hamburg

Als ich mein Medizinstudium in Marburg abgeschlossen hatte, suchte das Marburger Klinikum gerade Zivildienstleistende Ärzte. Darauf sprach ich meinen prüfenden Arzt im Abschlussexamen, Professor von Wichert, an und er bot mir daraufhin Ende 1984 im Anschluss an mein Studium eine Stelle in der Poliklinik des Marburger Universitätsklinikums an. Parallel dazu schrieb ich bei Professor von Wichert bis 1988 meine Dissertation.

Als ich in die Poliklinik kam, war Hermann Peter dort Oberarzt. Ich erlebte ihn als eine Person, die auf Menschen offen zugeht, sich persönlich sehr stark für seine Mitarbeiter einsetzt, und alle Leute in seiner Umgebung mitreißt, wenn er von einem Thema fasziniert ist.

Im Jahr 1985 fragte Hermann Peter mich, ob ich in seiner Arbeitsgruppe „Zeitreihenanalyse“ mitarbeiten wolle. So kam es, dass ich im Anschluss an meinen Zivildienst über einen Drittmittelvertrag bei Hermann Peter angestellt war. Die im sogenannten Zeitreihenlabor eingesetzte Technik bestand zu dieser Zeit zum größten Teil aus den von Prof. K. Meinzer und Dr. E. Fuchs selbstgebauten Geräten, da es in Deutschland die entsprechenden Maschinen noch nicht zu kaufen gab. Die Technik und die für die Messungen benötigten Geräte sammelten wir aus anderen medizinischen Bereichen zusammen.

Im Februar 1986 führten Prof. Peter und ich gemeinsam die erste CPAP-Therapie in Deutschland durch. Hermann Peter hatte die französische Firma SEFAM ausfindig gemacht, die bereits CPAP-Geräte in Frankreich vertrieb, und so konnten wir gemeinsam den ersten Patienten in Deutschland mit CPAP behandeln. Dies galt damals als Durchbruch, da die einzigen Therapieoptionen bisher die Tracheostomie oder die medikamentöse Theophyllin-Therapie waren. Nach diesem Patienten übernahm ich die CPAP-Einstellung der weiteren Patienten. Für die nächtliche Kontrollüberwachung stellten wir Doktoranden an, die entsprechend die ersten Nachtwachen im Schlaflabor waren. Auch Professor Meier-Ewert aus Treysa kam uns besuchen, als er von der CPAP-Therapie gehört hatte, um sich zu vergewissern, dass es sich dabei um eine effiziente Behandlungsmöglichkeit handelt. Wir bewiesen es, indem wir

eindeutig die Atemstörungen während des nicht therapierten Schlafs dem unauffälligen therapierten Schlaf gegenüberstellten. Man muss dabei jedoch berücksichtigen, dass zu dieser Zeit noch alle Messungen ohne eine EEG-Ableitung stattfanden. Wir erkannten die Atemaussetzer über das ausbleibende Atemsignal und stellten darüber hinaus fest, dass in zeitlicher Relation auch Herzfrequenz und Blutdruck anstiegen. Es war einfach, die Patienten mit Schlafapnoe zu diagnostizieren, da es sich meist um sehr schwere Fälle handelte. Deswegen waren diese Patienten auch trotz der noch sehr unausgereiften Technik mit der Behandlung hochzufrieden und die CPAP-Therapie erlebte eine enorme Verbreitung in Deutschland. Im Jahr 1986 fand der erste Kongress in Marburg zum Thema Schlafapnoe statt, wo wir erste Ergebnisse vorstellten. Ein Jahr später (1987) konnten wir bei dem 1. Schlafapnoe-Kongress außerhalb Marburgs in Freiburg bereits Ergebnisse von über 50 behandelten Patienten präsentieren. Der Siegeszug dieser extrem effektiven Behandlung bei obstruktiver Schlafapnoe hat sich seither fortgesetzt.

Ein Verdienst Hermann Peters war es, von Anfang an viele verschiedene Fachdisziplinen wie zum Beispiel die Endokrinologie, die Neurologie, die HNO und die Nephrologie für dieses Thema zu begeistern. Einzig die Kardiologen waren anfänglich sehr zurückhaltend gegenüber den von uns erkannten Zusammenhängen zu ihrem Fachgebiet.

In den Jahren 1987/88 folgte der nächste Schritt: Bei einer Patientin mit Cardiomyopathie sollte die Ursache für ständiges Atmungsversagen diagnostiziert werden. Hermann Peter stellte fest, dass die Ursache durch eine Hyperkapnie begründet war, die aufgrund einer Muskelschwäche bei einer Muskelerkrankung und folgender Atmungsschwäche entstanden war. Dieses Symptom kannten wir von einem Vortrag der Göttinger Arbeitsgruppe zur Behandlung des chronischen Atmungsversagens. Wir begannen daher erstmalig in Marburg und als eine der ersten Kliniken in Deutschland das chronische Atmungsversagen mit nicht-invasiver Ventilation zu behandeln.

Im Jahr 1994 fragte mich Professor von Wichert, ob ich eine Pause vom klinischen Alltag machen wolle, um mich in dieser Zeit intensiv der Forschung an einer ausländischen Universität zu widmen. Nachdem ich mich entschlossen hatte, dafür nach Sydney zu gehen, da ich einige Mitarbeiter der dortigen Forschergruppe bereits kannte, stellte ich einen Forschungsantrag bei der DFG. Die Bewilligung wurde statt der sonst üblichen 2 Jahre jedoch nur für 1 Jahr vergeben. Das 2. Jahr wurde in der

Folge durch ein Stipendium von Sydney aus übernommen, so dass ich bis Anfang 1996 in Australien blieb. Das Gebiet meiner Forschungen dort umfasste die Physiologie der Atmungssteuerung. Währenddessen blieb ich über eine einmal pro Woche stattfindende Ambulanz im an das Forschungslabor angeschlossenen Royal Prince Alfred Hospital mit dem klinischen Arbeitsalltag in Kontakt. Später führte ich auch Untersuchungen direkt am Patienten durch. In dieser Zeit arbeitete ich u.a. mit Colin Sullivan (dem Leiter der Forschungseinheit an der Universität Sydney), Ron Grunstein, Amanda Piper, Steve McNamare und Peter Cistulli sowie Michael Berthon-Jones zusammen, die alle am Labor und in der Klinik in Sydney tätig waren.

Als ich 1996 nach Marburg zurückkehrte, beendete ich meine klinische Ausbildung und konnte aufgrund meiner Erfahrungen und Erkenntnisse in Australien einige neue Projekte im Bereich der Schlafmedizin beginnen und mit anderen Kollegen anstoßen. Ich wandte mich auch besonders der Intensivmedizin zu, wo wir seit 1989 statt der bisher üblichen Beatmung via Tubus erstmals in Europa auch die nicht-invasive Beatmung in der Intensivmedizin durchführten, welches uns durch ein Gerät der Firma Respironics, die unsere Forschungen auf diesem Gebiet unterstützte, ermöglicht wurde. Folglich entwickelten wir uns von der ursprünglichen reinen Schlafapnoe-Therapie über die Therapie des chronischen Atmungsversagens zur NIV-Therapie auf der Intensivstation weiter. Im Jahr 1999 wurde ich Oberarzt.

Im Jahr 2001 fragte mich Hermann Peter, ob ich aufgrund meines Interesses für die Schlafmedizin die Leitung des Schlaflabors übernehmen wolle, was ich gerne annahm. Da zu dieser Zeit für die Patientenzimmer immer noch die Bettenzentrale auf Ebene +2 ohne jegliche Fenster verwendet wurden, engagierte ich mich für die Einrichtung eines neuen Schlaflabors mit verbesserten Räumlichkeiten, welches dann 2006 kurz vor meinem Wechsel nach Hamburg eingeweiht wurde. Als ich 2006 meine Position als Chefarzt in Hamburg antrat, übernahm Uli Köhler die Leitung des Marburger Schlaflabors.

Hermann Peter engagierte sich stark für die Fort- und Weiterbildung, wodurch er die Ausbildung zum Schlafmediziner maßgeblich prägte. Besonders wichtig war ihm der Fortschritt der ambulanten Diagnostik als erster Diagnoseschritt, der somit auch bei den niedergelassenen Ärzten Anwendung fand. Da für ihn die Interdisziplinarität der Schlafmedizin von zentraler Bedeutung war, baute er schnell ein großes fachgebietsübergreifendes Netzwerk auf. Dafür kam ihm sein offener Charakter zugute, der es ihm ermöglichte, unglaublich schnell zu Leuten Vertrauen aufzubauen und sie für seine Sache zu begeistern.

B.2 Prof. Dr. med. Jürgen Fischer, Med. Klinik I, Leitender Arzt Pneumologie /  
Schlafmedizinisches Zentrum, Krankenhaus Landshut-Achdorf  
Interview vom 11.11.2011, Mannheim

Ich begann 1972 in Lübeck und war seit 1976 als Assistent in der Pneumologie in Freiburg bei Professor Matthys und Karl-Heinz Rühle als Oberarzt tätig. Wir hatten begonnen, für COPD und Lungenfibrose nachts den transkutanen Sauerstoffpartialdruck zu messen. Schlaf war damals ja noch nicht relevant. Die Elektroden, die wir dazu benötigten, bekam ich über gute Kontakte zur Firma Dräger.

Im Februar 1981 habilitierte ich mich. Dafür musste man drei Themen einreichen und eines wurde dann ausgewählt. Über das ausgewählte Thema sollte man einen viertelstündigen Vortrag vorbereiten. Meine drei Themen waren: Moderne Therapie der Lungentuberkulose, „Messung der Mucociliären Clearance“, und „Diagnose und Therapie des Pickwick-Syndroms“. Eigentlich rechnete ich damit, das Thema über die Mucociliäre Clearance zu bekommen, da die Tuberkulose bei uns kaum mehr vorkam und die Schlafapnoe noch viel zu wenig bekannt war. Aber die Wahl fiel auf das Pickwick-Syndrom, wahrscheinlich nicht zuletzt deswegen, weil sich einer der Vorsitzenden davon angesprochen fühlte und gerne mehr darüber erfahren wollte. Außerdem waren an der Klinik für Neurophysiologie der Pathomechanismus der Schlafapnoe geklärt und publiziert worden (Jung und Kuhlo, 1965) und es wurde erstmals die Therapie der Schlafapnoe von Mitarbeitern der Neurophysiologie und der Medizinischen Klinik mittels Tracheostoma publiziert (Kuhlo et al. 1969) Über dieses Thema wusste ich selber leider noch relativ wenig. Das Einzige, woran ich mich erinnerte, war, dass Karl-Heinz Rühle bei sich ein Buch namens „Das Pickwick-Syndrom“ stehen hatte. Als ich dann hineinblätterte, war es leider enttäuschend für mich, da darin lediglich zwei Fallbeispiele aus psychiatrischer Sicht geschildert wurden. Also musste ich mir Informationsmaterial aus der Bücherei beschaffen. Mir fiel auf, dass es zum Pickwick-Syndrom kaum neuere Arbeiten gab, da es zu dieser Zeit bereits „Schlafapnoe“ hieß. Innerhalb einer Woche bereitete ich den Vortrag vor und war dann sehr gut zu diesem Thema informiert.

So konnten wir dann auch mit den ersten polygraphischen Messungen beginnen. Damals hatten wir nur die transkutane Sauerstoffpartialdruckmessung, ein Pulsoxymeter und ein Mikrofon, welches ursprünglich dafür konstruiert wurde, Hustenstöße aufzuzeichnen und von uns dann für die Messung der Schnarch-Geräusche umfunktioniert wurde. Als Therapieoption gab es zu dieser Zeit nur die Tracheostomie, erst im April 1981 publizierte Sullivan die CPAP-Therapie als effektive Therapie der Schlafapnoe.

Im Jahr 1982 lernte ich dann Jörg Hermann Peter auf einem Kongress in Hamburg kennen, der sich damals noch mit der SIFA, der Sicherheitsfahrschaltung für Züge, beschäftigt hatte. Er kam ganz begeistert auf mich zu, um mir von der Schlafapnoe zu erzählen, aber ich ärgerte ihn ein wenig als ich sagte, das wäre ja alles schon lang bekannt und ihm viele aktuelle Details erzählte.

Am 14. Februar 1983 kam ich nach Norderney, wo ich als Chefarzt natürlich mehr gestalten konnte als in Freiburg. Dort wurde gerade die Klinik umgebaut, so dass ich bei der Ausarbeitung der Pläne mitwirken konnte. Infolge der Vielzahl der Änderungswünsche kam es dazu, dass ein Patientenzimmer zu viel entstand. Da meinte ich nur souverän, dass das so geplant war und dass dieses überzählige Patientenzimmer ein Schlaflabor wird.

Um den Vorstand zu überzeugen, spielte ich ihnen eines der Mikrofon-Überwachungsbänder vor und bekam so die Möglichkeit, Geräte für die schlafmedizinischen Untersuchungen zu beschaffen und polysomnographische Überwachungen durchzuführen, nachdem der Vorstand die minutenlangen Aussetzer hörte. Diese Geräte musste ich jedoch selbst zusammenstellen, denn es gab damals noch keine käuflich zu erwerbende Polysomnographiemessplätze. Als Elektroden und Verstärker verwendete ich die der Firma Picker & Schwarz. Aufgezeichnet wurde auf einem 10-Kanal-Tonband und die Kurven konnten über einen Vielkanalmonitor beobachtet werden.

Als 1986 die ersten CPAP-Therapiegeräte der Firma Stimotron aus den USA kamen, konnten wir mit der Patiententherapie beginnen. Von da an orientierten wir uns vor allem an der klinischen Patientenversorgung, wohingegen die Marburger Gruppe noch zusätzlich einen deutlich wissenschaftlicheren Fokus hatte als wir. Ich erinnere mich noch an meinen ersten Patient, einen Richter mit einer sehr schweren obstruktiven Schlafapnoe mit starken Beeinträchtigungen auch untertags. Als wir ihn mit einem CPAP-Gerät therapierten, war er überglücklich.

Mitte bis Ende der 80er Jahre entdeckte Karl-Heinz Rühle durch Zufall im Keller der Neurophysiologie, die von der Pneumologie räumlich getrennt war, ein altes Polysomnographiegerät von Professor Jung und konnte so auch Polysomnographien durchführen.

Im Jahr 1988 hatten wir die erste SNAK-Tagung auf Norderney. Friedhart Raschke war zu diesem Zeitpunkt noch in der Marburger Arbeitsphysiologie bei Professor Hildebrand, wo er sich gerade zum Thema Interaktion zwischen Kreislauf und Atmung während des Schlafs habilitiert hatte. Er kam im Januar 1989 zu uns, als ich bereits über 20 Mitarbeiter beschäftigte. So wurde die Zusammenarbeit zwischen Marburg und Norderney weiter intensiviert.

Obwohl viele, wie auch seinerzeit der Spiegel, sagten, es handele sich um eine neu erfundene Krankheit, kam dennoch oft das Fernsehen zu uns und berichtete sehr viel über uns. Das führte dazu, dass ab 1989 die Patienten sogar international nach Norderney kamen und auch die Berichte über uns sich international verbreiteten. Das war für unsere Klinik eine gute Außendarstellung. Zu dieser Zeit hatten wir bereits zehn Messplätze.

### B.3 Wilfried Gladisch, Dokumentation im Interdisziplinären Schlafmedizinischen

#### Zentrum des UKGM, Standort Marburg

#### Interview vom 05.06.2012, Marburg

Hermann Peter trat eines Tages im Zentralen Entwicklungslaboratorium für Elektronik (ZEL) mit der Bitte an mich heran, ihn und seine gesamte Arbeitsgruppe bei der graphischen Darstellung der Dias bei Vorträgen, Kongressen sowie bei Sonstigen wissenschaftlichen Ausarbeitungen bzw. Veröffentlichungen zu unterstützen. Es galt die vielen neuen Erkenntnisse und Forschungsergebnisse in einer graphisch verständlichen Form zu präsentieren. Da in dieser Zeit noch kein Arzt Power Point kannte, war dafür noch zeichnerisches Geschick und graphische Darstellung mit Händen notwendig. Was außerdem auch sehr zeitaufwendig war. Diese Arbeiten übernahm ich gerne und bekam später noch eine Fotolaborantin als Halbtagskraft vom Schlaflabor dazu. Durch die präzise, gut verständliche und umfangreiche graphische Dokumentation der vielen neuen Marburger Forschungsergebnisse in der Schlaf-forschung hatte Hermann Peters Team auch einen sichtbaren Vorsprung vor den anderen Gruppen und erlangte vielleicht auch dadurch international schnell großes Ansehen. Daraus ergab sich, dass die Marburger Gruppe häufig mit bis zu zehn Personen auf Kongresse fuhr. Hermann Peter war so gefragt, dass er gelegentlich an einem Wochenende drei Vorträge hielt. Dafür bereitete ich ihm ein Köfferchen mit Dias vor, die Hermann Peter mitnahm und im Zug vor den Vorträgen sortierte. Dies war seine unkonventionelle Art der Vorbereitung, die passenden Worte fand er spontan.

Hermann Peter war immer ein Junge vom Dorf geblieben und war stolz auf seine dörfliche Herkunft. In den heimischen Wäldern und Bachtälern kannte er sich sehr gut aus. Trotz seines straffen Terminplans fand er regelmäßig Zeit, auch mit mir Wandertouren in unserer Region zu unternehmen. Ich empfand ihn als sehr umgängliche, aber gleichzeitig auch sehr konsequente Person, die mit wenigen Worten viel ausdrücken konnte.

#### B.4 Prof. Dr. med. Ludger Grote, Sahlgrenska University Hospital, Göteborg/SE

##### Interview vom 11.11.2011, Mannheim

Ich kam 1986 zum Schlaflabor, weil ich zusammen mit Claus Bajorat eine gemeinsame Doktorarbeit suchte. Dabei wurden wir damals auf Jörg Hermann Peter verwiesen. Er stimmte der Doktorarbeit zu und klärte uns über die seiner Meinung nach essentielle Bedeutung der Interdisziplinarität in der Schlafmedizin auf. Schon damals stellten wir fest, wie gut er andere Menschen von einem Thema begeistern konnte, unter anderem wegen den klar formulierten Thesen und den hergestellten Zusammenhängen. Für die damalige Zeit revolutionär war zum Beispiel, dass die Apnoe nicht mehr als Pickwick-Syndrom betrachtet wurde, sondern dass ihre Bedeutung in der ganzen Bandbreite erfasst wurde. Schon damals hatte Jörg Hermann Peter eine Vermutung zu den Konsequenzen, die heute als die Hauptkonsequenzen der Schlafapnoe betrachtet werden: Neurokognitive und kardiovaskuläre Wirkungen. Weil er die wichtige Bedeutung der Schlafapnoe bereits zur damaligen Zeit erkannt hatte, konnte Jörg Hermann Peter schon früh internationale Forscher zu bedeutenden Kongressen nach Marburg holen und Marburg so einen internationalen Namen verschaffen.

Jörg Hermann Peter wurde also der Doktorvater unserer Arbeit über die Evaluation des ambulanten 10-Kanal-„SIDAS“-Systems. Hartmut Schneider erklärte sich als Betreuer bereit. Um die Schlafapnoe auf einfache Weise und mit hoher Treffsicherheit zu erfassen, brauchte man einfache Diagnosemethoden, ein Denkansatz der heute im Zeitalter der DRGs bedeutsamer denn je ist. So wird auch heute auf europäischer Ebene weniger als 50% der Schlafapnoe-Diagnostik primär über eine Polysomnographie durchgeführt, die Mehrzahl der Patienten wird mittels vereinfachter Methoden (z.B. die kardiorespiratorische Polygraphie) erfasst.

Ich fühlte mich im Schlaflabor von Anfang an sehr wohl, weil wir ein junges, kreatives Team waren, in dem durch eine bewusst von Hermann Peter flach gehaltene Hierarchie jeder seine eigenen Ideen mit einbringen konnte, fast schon wie in einem skandinavischen Modell. Man spürte die Begeisterung der Leute für die Schlafmedizin, wodurch kreative Ideen und Kräfte freigesetzt werden konnten. Teil der Doktorarbeit war es, im Schlaflabor mitzuarbeiten, welches einen positiven Kontakt zum klinischen Alltag und der Patientenarbeit vermittelte. Viele der Doktoranden haben die Möglichkeit genutzt, als bezahlte Nachtwache zu arbeiten und sich somit den Lebensunterhalt als Student zu verbessern.

Von 1988 bis 1990 ging ich nach Hamburg, um dort mein Studium abzuschließen und meinen Arzt im Praktikum (AiP) zu beginnen. Den Kontakt nach Marburg habe ich allerdings stets gehalten und so im November 1991 dort eine AiP-Stelle bekommen. Ab dann arbeitete ich hauptsächlich im Schlaflabor und forschte an meinem Spezialthema zum Zusammenhang zwischen Schlafapnoe und Hypertonie. Studienthemen waren zum Beispiel der Vergleich der Wirksamkeit von ACE Hemmern und  $\beta$ -Blockern auf die Schlafapnoe sowie der Effekt der Schlafapnoe auf den Blutdruck bei Tag und bei Nacht. Das war ein ursprüngliches Thema von Jürgen Mayer, der schon fertiger internistischer Facharzt war, und die Methode der invasiven Blutdruckmessung in der Arbeitsgruppe etablierte. Als Erweiterung führten wir dann die invasive Langzeitblutdruckmessung über 24 Stunden ein, die ich in der Folge in epidemiologischer, pathophysiologischer und therapeutischer Hinsicht untersuchte. Diese Studien bildeten den Grundstock meiner wissenschaftlichen Arbeit, die ich mit meiner Promotion 1994 und meiner Habilitation 2001 fortsetzte.

Aus meiner Sicht gab es in Marburg mehrere Generationen von Forschern und Forschungsgruppenmitgliedern: Die erste „Kerngruppe“ bestand aus Thomas Podszus und Jörg Hermann Peter, die dann durch Henry Becker, Thomas Penzel, Ulli Köhler, Jürgen Mayer, und Werner Cassel erweitert wurden. Anschließend kamen Riccardo Stoohs, Gaby Amend, Hartmut Schneider, Ulli Weichler, Ulli Brandenburg, Uwe Marx und schließlich ich dazu.

1991 hatte ich nach der Möglichkeit gesucht, nach dem Studium ins Ausland zu gehen, z.B. nach San Francisco beziehungsweise nach Sydney. Aber Jörg Hermann Peter wollte mich gerne bei sich behalten und versprach mir im Gegenzug, mich zu unterstützen, wenn ich später immer noch ins Ausland wolle. Dieses Versprechen löste er 1997 ein, als ich mich entschied, nach Schweden zu gehen. Zunächst wollte ich eigentlich nur zur Vorbereitung für meine Habilitation dorthin gehen, aber dann bekam

ich die Möglichkeit, die Habilitation 2001 von Schweden aus in Marburg zu machen. Von Jörg Hermann Peter bekam ich finanzielle Förderung aus Arbeitsgruppen-Projekten. Für diese Förderung habe ich Zeit bekommen, Publikationen zu meinem Thema Hypertonie und Schlafapnoe zu veröffentlichen aus den Daten der Marburger Arbeitsgruppe.

Hermann Peter bekam seitens Professor von Wichert immer die Freiheit, das zu verwirklichen, was ihm wichtig war. Dennoch musste er fortwährend mit sehr viel Energie darum kämpfen, die notwendige finanzielle Unterstützung und Räumlichkeiten zur Erhaltung der Arbeitsgruppe zu erhalten. Hermann Peter handelte stets mit sehr viel Idealismus im Sinne der Arbeitsgruppe.

Ein wichtiges Vermächtnis seinerseits war die Gründung der AKS und die Verfassung der Leitlinie „Nicht erholsamer Schlaf“. Auch an der neu herausgekommenen „Enzyklopädie der Schlafmedizin“ hatte er den Hauptteil. Wenn man die Hintergründe der verschiedenen mitwirkenden Autoren betrachtet, wird einem schnell wieder Jörg Hermann Peters Gedanke zur Interdisziplinarität klar. Dies war eines seiner Leitthemen.

Ich habe JHP sehr viel zu verdanken hinsichtlich der Begeisterung für die interdisziplinäre Schlafmedizin, der hervorragenden Grundausbildung innerhalb der schlafbezogenen Atmungsstörungen (Physiologie, Pathophysiologie, Klinik) und der Erlernung der schlafmedizinischen Methoden. Er hat mich in die Welt der internationalen Schlafforschung eingeführt und mir sehr gute Startvoraussetzungen für das weitere berufliche Leben mitgegeben.

B.5 Prof. Dr. med. Ulrich Köhler, Leitender Oberarzt / Leiter des Schlafmedizinischen Zentrums, Klinik für Innere Medizin, Pneumologie, Intensiv- und Schlafmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Marburg  
Interview vom 24.11.11, Marburg

Ich war nach Rainer Eble im Jahr 1982 Jörg Hermann Peters zweiter Doktorand, schloss allerdings als erster meine Dissertation zum Thema Herzrhythmusstörungen bei Schlafapnoe ab. Rainer Eble, Willi Bräutigam (dessen Vater Latein-Lehrer war und sich neben dem Anatomie-Präparator gern zu Demonstrationszwecken bezüglich der Schlafmedizin bereitstellte) und ich waren das erste Trio an Doktoranden. Wir waren zu Beginn noch in der alten Medizinischen Poliklinik gegenüber der Anatomie, wo es den

Keller als Auswertungsraum für uns gab. Zusammen mit Rainer Eble war es meine Aufgabe, zu den Patienten nach Hause zu fahren und sie zur Überwachung mit dem „Marburger Koffer“ zu verkabeln und am nächsten Tag um 5 Uhr morgens wieder von den Kabeln zu befreien. Die Technik der Koffer war leider zu empfindlich, als dass wir die Patienten zu uns ins Schlaflabor zum Verkabeln einbestellen hätten können. Über den Heimweg der Patienten hätten sich alle Kabel wieder gelöst. Leider gab es auch trotz dieser Maßnahme eine sehr hohe Fehlerrate. Anfänglich gingen 12 von 20 Messungen aus diversen Gründen schief, sei es, dass die Messung nicht lief, Elektroden abrissen, das Kassettentape sich verhedderte (etc.) und nicht selten wurden wir beide von den Patienten für den Fehler verantwortlich gemacht.

Eigentlich wollte ich nicht langfristig in Marburg und auch nicht in der Klinik bleiben, aber Herr von Wichert hat mich gehalten, so dass ich 1984 fest in der Schlafambulanz zu arbeiten begann, zunächst noch auf Drittmittelbasis. Im Jahr 1986 bekam ich eine feste Stelle – so konnte ich meinen Facharzt in der Inneren Medizin machen. Für mich war es wichtig, eine breite Wissensbasis zu erlangen. Dies war im Rahmen der Weiterbildung gut möglich, denn so konnte ich durch viele verschiedene Stationen rotieren und musste mich nicht auf ein Gebiet fixieren. Initial war die klinische Tätigkeit für mich wichtiger als die wissenschaftliche, zumal ich unbedingt die internistische Weiterbildung zum Abschluss bringen wollte. Hermann Peter war damit nicht unbedingt einverstanden, da er meinen wissenschaftlichen Output für nicht ausreichend hielt. Als ich dann eine ausreichende Anzahl an Studien vorweisen konnte, brachte Professor von Wichert mich auch zu meiner Habilitation. Mein Themenschwerpunkt waren Herzrhythmusstörungen bei schlafbezogenen Atmungsstörungen.

Henry Becker kam später über den Zivildienst als Arzt ins Schlaflabor, er hatte sein Medizinstudium bereits vor dem Zivildienst abgeschlossen. Er interessierte sich schon immer für das Fachgebiet der Pneumologie. Ein weiterer Doktorand war Jürgen Mayer aus Winterberg (Sauerland). Klaus Ehlenz, jetzt Endokrinologe in einer Gießener Praxis, war bereits vor meiner Zeit im Krankenhaus angestellt und führte die endokrinologische Diagnostik für das Schlaflabor durch und machte auch Studien zu diesem Thema. So untersuchte er zum Beispiel den Zusammenhang zwischen arterieller Hypertonie und Schlafapnoe und inwieweit Schlafapnoe zu einem sekundären Hypertonus führt.

Das Besondere an J. H. Peter war sein unendliches Engagement für das „Vorbringen“ dieses wissenschaftlichen Schwerpunktes. Er war immer für neue Ideen und Strategien zu gewinnen, wenn es der Sache dienlich war. Mit ihm zusammen zu arbeiten war mit viel Spaß verbunden, manchmal war es allerdings auch anstrengend. J.H. Peter hat es in hervorragender Art und Weise verstanden, Menschen um sich zu sammeln und sie für eine gemeinsame Idee zu gewinnen bzw. zu begeistern. Die Begeisterung für Wissenschaft und Forschung haben wir von ihm aufgesaugt.

B.6 Prof. Dr. med. Geert Mayer, Leitender Arzt der Hephata-Klinik Schwalmstadt-Treysa, Fachkrankenhaus f. Neurologie, Psychiatrie und Psychotherapie, Schlafmedizinisches Zentrum

Interview vom 23. u. 24.04.2014, München

Ich lernte Hermann Peter 1987 bei einem der ersten Treffen des „Arbeitskreis klinischer Schlafzentren“ (AKS) in Göttingen kennen. Dieser bestand damals unter anderem aus dem Chefarzt meiner Station, Karlheinz Meier-Ewert, dem Psychiater Eckart Rüter aus Göttingen, dem Neurologen Mathias Berger aus Freiburg, dem Neurologen Peter Clarenbach aus Bonn sowie Hartmut Schulz vom Max Planck Institut München. Herr Meier-Ewert hatte in Schwalmstadt-Treysa bereits ein klinisches Schlafzentrum aufgebaut; dort lag unser Fokus auf Diagnostik und Therapie von Narkolepsie und Hypersomnie, zwei damals noch weitreichend unerforschten Krankheitsbildern. Dies führte zu einem regen Interessenaustausch mit Hermann Peter, der uns im Gegenzug über Neuerungen zur Schlafapnoe berichtete. In vielen langen Telefonaten beleuchteten wir außerdem Patienten – durch Hermann Peter von universitär-wissenschaftlicher Seite aus und durch mich aus klinisch-praktischer Sicht.

Bei einer Tagung des AKS in Marburg definierten wir im Rahmen der Schlafmedizin nötige technische Grundlagen. Für die neu erschaffenen mobilen Geräte zur ambulanten Vordiagnostik fand Hermann den Begriff der NLMS (Non-Laboratory Monitoring Systems). Später wurde hierfür eine Abrechnungsziffer im Sinne der GÖÄ festgelegt. Deshalb machten ihn einige Kollegen für die spätere Entwicklung der BUB Richtlinien verantwortlich. Dies ist nicht richtig. Im Gegenteil Hermann Peter war es besonders wichtig, die reine Gatekeeperfunktion der ambulanten Vordiagnostik klar herauszustellen, um zu vermeiden, dass die stationäre Polysomnographie hierdurch als überflüssig erachtet werden würde. Dennoch musste er sich dem Vorwurf stellen, mit der Entwicklung der ambulanten Diagnostik die stationäre in den Hintergrund gedrängt zu haben. Um diesen aus der Welt zu schaffen, publizierte der AKS 1991 ein Paper mit Empfehlungen zur Diagnostik, Therapie und Langzeitbetreuung von Patienten mit Schlafapnoe.

1992 wurde Prof. Meier-Ewert von der „Deutsche[n]“ Gesellschaft für Neurologie beauftragt den Jahreskongress in Bad Wildungen zu gestalten. Er setzte den Schwerpunkt auf das Thema Schlaf und Epilepsie. Dort eröffnete Hermann Peter die Diskussion, dass die in der Schlafmedizin tätigen Wissenschaftler und Kliniker eine besser strukturierte Organisationsform benötigten, um die Schlafmedizin erfolgreich voranzubringen. Dies war der Anstoß zur Gründung der „Deutsche[n] Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin“ (DGSM) 1991 mit Eckart Rüther als Vorsitzenden. Als 1994 Mathias Berger als Präsident der DGSM zurücktrat, wurde Hermann Peter als neuer Präsident gewählt. Er hatte stets Ziele und Visionen vor Augen, die er mit großer Energie verfolgte und von denen er durch seinen mitreißenden Charakter auch andere Personen überzeugte. Seine Absicht war es, die DGSM auch in die AWMF („Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften e.V.“) zu bringen, einer ihmzufolge wesentlichen Voraussetzung für wissenschaftliche Anerkennung.

Ein weiteres Bestreben Hermann Peters war, den Qualifikationsnachweis „Somnologie“ für Ärzte und Wissenschaftler durch die Bundesärztekammern anerkennen zu lassen. So hatten wir einen Gesprächstermin bei der Bundesärztekammer bekommen in dem wir die Argumente für die Anerkennung dieser Fachqualifikation begründen konnten. Unsere Vorstellung der qualitätsgesicherten Schlafmedizin war offensichtlich so überzeugend, dass 2004 auf dem Bundesärztetag die Zusatzbezeichnung „Schlafmedizin“ für Ärzte in den Weiterbildungskatalog aufgenommen wurde. Auch das Bundesgesundheitsministerium wollten wir für das Thema Schlaf sensibilisieren. Trotz eines ausführlichen Gesprächs mit einer Staatssekretärin, die uns ermutigte, Unterstützung für unser Fach einzufordern, konnten wir keine praktische Unterstützung finden.

Über die Firma Sanofi bekamen wir erstmals finanzielle Unterstützung für die DGSM geboten. Wir führten gemeinsam ein deutschlandweites Schlafsymposium, den „Tag des Schlafes“, durch, wurden aber aus den eigenen Reihen dafür kritisiert, dass wir nicht lokale Referenten aus den Schlaflaboren einbezogen hatten, sondern die Vortragsreihe durch deutsche Großstädte mit dem Vorstand besetzt hatten.

Essenziell für Hermann Peter war immer die Qualitätssicherung im Sinne einer nationalen und internationalen Standardisierung. So investierten wir als erste Fachgesellschaft Deutschlands in ein Qualitätssicherungsprojekt, was unter anderem 2001 in der Herausgabe der ersten nationalen schlafmedizinischen Leitlinien durch Jürgen Fischer resultierte. Auch die zweiten Leitlinien, die ich im Jahr 2010 veröffentlichte, wurden komplett von Hermann Peter redigiert, obwohl er zu dieser Zeit bereits im Ruhestand war.

Intern politisch setzte sich Hermann Peter schon Anfang der 90er Jahre dafür ein, dass akademisches und nichtakademisches Personal in akkreditierten Schlaflaboratorien ein international standardisiertes Curriculum durchlief. Somit sorgte er für eine qualifizierte Schlafmedizin, noch bevor es den offiziellen Zweig des Somnologen gab. Diese Qualifikation sollte allerdings nicht nur auf Mediziner beschränkt bleiben, sondern auch durch Nichtmediziner zu erreichen sein, denn ein Großteil der an der Schlafmedizin beteiligten bestand unter anderem aus Psychologen oder Biologen.

Im Sinne des Qualitätsmanagements leitete Hermann Peter 1992 die erste Zertifizierung von Schlaflaboren nach technischen Standards ein. Hier zeigt sich erneut die Fähigkeit Hermann Peters, andere für seine Visionen zu begeistern – bereits Mitte der 90er Jahre hatten auch die Krankenkassen von dieser Zertifizierung erfahren und verlangten ab dann für die Kostenerstattung nach diesem Qualitätsmerkmal.

Ein weiteres Anliegen Hermann Peters war, die Interdisziplinarität der Schlafmedizin zu vertreten und einer Spaltung in verschiedene Fachgebiete entgegen zu arbeiten. Wesentlicher Bestandteil der Interdisziplinarität bestand auch in der Forderung, dass ein Schlafexperte gleich welchen Fachgebiets alle diagnostischen Facetten des Faches beherrschen muss. So unterstrich er in den Versammlungen bei verschiedenen Fachgesellschaften stets den Standpunkt, dass fachfremde diagnostische Maßnahmen (z. B. die Kenntnis von Schlafstadien aus dem EEG für Internisten, oder die Pathophysiologie der Atmung für den Neurologen) erlernt und beherrscht werden müssen und die entsprechenden Untersuchungen mit EEG und Atmung etc. in jedem Fachgebiet durchgeführt werden müssen

Ich habe Hermann Peter sehr geschätzt und seine Ratschläge dankbar angenommen. Über die Jahre wuchsen wir immer mehr zusammen und aus einer zu Beginn vor allem wissenschaftlich basierten Beziehung entwickelte sich schlussendlich eine tiefe Freundschaft.

B.7 Dr. med. Jürgen Mayer, FA für Innere Medizin, Pneumologie, Allergologie,  
Schlafmedizin, Lungenfacharzt-Praxis Tuttlingen  
Interview vom 25.06.2013, Rottweil

Jörg Hermann Peter lernte ich im Jahr 1981 kennen, als ich im Rahmen meines Praktischen Jahres auf seine Station zugeteilt wurde. Bereits hier bemerkte ich seine Fähigkeit, andere für ein bestimmtes Thema zu begeistern. Gerne wollte ich meine Dissertation bei ihm schreiben, allerdings meinte er zu mir, dass er momentan leider keine Themen zu vergeben habe.

Durch einen Zufall traf ich ihn Anfang 1983 in einem Marburger Theater. Er kam gleich auf mich zu und fragte, ob ich weiterhin Interesse an einer Dissertation hätte, denn er habe nun ein gutes Thema über den Einsatz des Wirkstoffes Theophyllin zur Therapie der Schlafapnoe. Ich sagte ihm zu und so fuhren wir noch am selben Abend im Anschluss an die Theatervorführung in die neue Poliklinik im Tal, in der Hermann Peter erst kürzlich mit der Unterstützung Thomas Penzels einen kleinen Forschungsraum im Keller eingerichtet hatte. Hermann Peter selbst war nicht von der Wirksamkeit des Theophyllins in diesem Rahmen überzeugt, konnte aber durch diese Studie Fördermittel erhalten, die in die Erforschung des Krankheitsbildes der Schlafapnoe fließen sollten. Auch ein weiterer Arzt und Doktorand, G. Wülker, der ebenfalls in der Gruppe um Hermann Peter forschte, arbeitete an einer Untersuchung zur Theophyllintherapie, allerdings für eine andere Firma. Erstaunlicherweise zeigten sich bei meinen Forschungen letztlich positive Ergebnisse, was zunächst schwer zu erklären war. Im Nachhinein wussten wir, dass die Probanden durch das Theophyllin einen oberflächlicheren Schlaf hatten und es deswegen zu signifikant weniger Apnoen gekommen war. Nur konnten wir das damals nicht nachweisen, da es noch keine Polysomnographie mit EEG-Ableitung gab und wir die Überwachung der Probanden mit dem „Marburger Koffer“ durchgeführt hatten. Als ich mein Ergebnis im Herbst 1984 auf dem Pneumologenkongress in Bochum vorstellte, wurden wir teilweise als Exoten mit der Erfindung des „Morbus Marburg“ bezeichnet. Schnarchen wurde als etwas ganz normales angesehen, eine Therapiebedürftigkeit dessen als reine von uns aufgebauchte Modeerscheinung.

Nach dem Umzug auf die Lahnberge 1984 waren keine Zimmer für das Schlaflabor vorgesehen. Also wurden die vier Arztzimmer auf Ebene +2 umgebaut. Die Zimmer wurden jeweils zweigeteilt, sodass der kleine Vorraum tagsüber weiterhin als Büro verwendet werden konnten, während der hintere Teil nachts für die Patientenüberwachung diente.

Hermann Peter erhielt das Angebot, eine vollständige Station in der nicht mehr genutzten neuen Poliklinik im Tal zu errichten, die seit dem Klinikumzug bis auf einige Institute (z.B. Biochemie) leer stand. Er lehnte diesen Vorschlag allerdings ab, mit der Begründung, dort komplett vom restlichen Klinikbetrieb isoliert zu sein. Ähnliche Bedenken hegte er zum Umzug in die Baracke. Da diese allerdings nur 50 Meter vom Klinikumsgebäude entfernt stand und unsere Gruppe unbedingt mehr Platz brauchte, handelte er letztlich doch die Nutzung der halben Baracke für uns mit der Verwaltung aus. Hier fanden dann auch die wöchentlichen Teambesprechungen statt.

1984 konnten wir die ersten vollständigen Polysomnographien Deutschlands durchführen, unter anderem Dank eines nicht mehr benötigten Herzkathetermessplatzes. Aus verschiedenen Quellen erhielten wir überdies ein EEG sowie ein 24-Kanal-Bandgerät, sodass wir in Kombination mit unseren induktionsplethysmographischen Überwachungen und der transkutanen Sauerstoffpartialdruckmessung eine komplette polysomnographische Untersuchung durchführen konnten. Hermann Peter, Thomas Podszus und ich teilten uns die Nächte in 4-Stunden-Schichten auf und begannen mit den Überwachungen. Thomas Penzel stand in technischer Rufbereitschaft immer im Hintergrund.

Im Rahmen der Weiterbildung zum Facharzt für Innere Medizin war eine meiner Stationen die Hochdruckambulanz. Da mein Forschungsschwerpunkt zu dieser Zeit im Zusammenhang der Hypertonie mit der Schlafapnoe lag, hatte ich hier immer Zugang zu ausreichend Patienten für meine Untersuchungen. An jenem Themengebiet forschten später Ludger Grote und Hartmut Schneider weiter. Im Jahr 1985 hospitierte ich in London, wo ich die Technik der invasiven arteriellen Blutdruckmessung erlernte. Damit war ich zur damaligen Zeit am Marburger Klinikum Vorreiter. So konnte ich bei besonders schweren Fällen des Schlafapnoe-Syndroms erstmals in Deutschland eine invasive arterielle Blutdruckmessung über 24 Stunden durchführen. Die Messungen fanden meist stationär, nachts auf unserem Bett der Intensivstation 5 auf Ebene -2 statt. Nach und nach wies ich auch Kollegen in die Technik des Legens eines arteriellen Katheters ein, sodass wir die invasive arterielle Messung ab dann auch als Kontrollinstrument für einige CPAP- und Medikamentenstudien nutzen konnten. Bei der Verwaltung der Massen an gewonnenen Daten und der Erstellung der Blutdruck-Profile unterstützte uns Thomas Penzel.

Dieses Nebeneinander von klinischer und wissenschaftlicher Arbeit war ein Aspekt, den Hermann Peter stets in seiner Gruppe bestärkte. Thomas Podszus forschte am Zusammenhang der Herzinsuffizienz mit Schlafapnoe, Ulrich Köhlers Bereich war der der Herzrhythmusstörungen bei Schlafapnoe und Heinrich Becker widmete sich wissenschaftlich der CPAP-Therapie. Hier lässt sich eine weitere Intention Hermann Peters erkennen: Sein Credo war es, ein breit gefächertes Team aufzustellen, in dem jeder Experte auf einem anderen für die Schlafmedizin wichtigen Teilgebiet war. Er förderte stets eigenständiges Handeln und hielt die Hierarchien in seiner Gruppe bewusst flach, sodass jeder seiner Mitarbeiter sich auf gleicher Ebene sah und nicht davor zurück scheute, auch konstruktive berechnete Kritik zu äußern, die Hermann Peter fast immer gern entgegennahm. Er war stets der Koordinator des großen Netzwerkes, das um und in unserer Gruppe entstand, sei es zwischen den mittlerweile ca. 30 Angestellten des Schlaflabors, als auch zum „Zentrale[n] Entwicklungslabor für Elektronik“ unter Karl Meinzer, zur Statistik oder zum Betriebsrat und zur Verwaltung der Klinik.

1987 hatte ich erfolgreich ein DFG-Projekt zur Untersuchung des obstruktiven Schnarchens mit Ösophagusdruckmesssonden beantragt. Die Messungen hierzu führten unter anderem Bettina Herres-Mayer und Uli Weichler in unserem speziell umgebauten Forschungsraum der Ebene -3 neben der Pathologie durch. Während unserer ständigen Suche nach freien Räumen stellten wir eines Tages fest, dass dieses Zimmer ungenutzt war. Da es viel Platz bot, konnten wir es ausgiebig unter anderem mit Aluminiumverkleidung an den Wänden isolieren. So war es uns möglich, eine artefaktarme Messung durchzuführen, während der Patient schlief. Dieser Raum wurde speziell für Forschungszwecke genutzt, während die diagnostischen und therapeutischen Untersuchungen auf den oberen Etagen durchgeführt wurden. Leider mussten wir das Zimmer allerdings nach einiger Zeit aufgrund von Widerstand und offizieller Beschwerde der Anästhesisten, die ebenfalls an der Nutzung dieser Räumlichkeit interessiert waren, wieder aufgeben. Auch Hartmut Schneider, Thomas Ploch und Werner Cassel waren an diesem Forschungsprojekt, das gut 2 Jahre dauerte, beteiligt.

Mit Hermann Peter besuchten wir viele Kongresse weltweit, an denen wir jeweils entweder einen Vortrag hatten oder ein Poster ausstellten. So waren wir unter anderem 1989/90 auf dem Weltkardiologenkongress in Manila, in Japan, Jerusalem, Kanada, und viel in den USA. Hermann Peter hatte allerdings auch schon früh begonnen, internationale Kongresse in Marburg auszurichten. Er organisierte stets

eine entsprechende Finanzierung, die es ihm erlaubte, für auswärtige Besucher die Spesen gering zu halten. Unter anderem deshalb hatten wir bereits ein internationales Publikum auf unseren Kongressen.

Die DGSM („Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin“) ging aus dem bereits am 10. Oktober 1987 mit dem Neurologen Eckart Rüther als Vorsitzenden in Nürnberg gegründeten AKS („Arbeitsgemeinschaft klinischer Schlafzentren“) hervor. Die Gründungsveranstaltung der DGSM war 1992 in Marburg, Hermann Peter wurde 1994 Präsident. Dieses Amt übernahm 1998 Professor Fischer aus Norderney und 2006 Professor Geert Mayer aus Schwalmstadt.

Nach einigen Jahren hatte ich ausreichend Studienergebnisse gesammelt, um meine Habilitation vorzubereiten, die auch von Professor von Wichert unterstützt wurde. Der Habilitation und dem damit vorgezeichneten Weg im Hochschulbereich stand ich immer etwas ambivalent gegenüber. Letztlich habe ich mich dann, u.a. auch aus familiären Gründen, dagegen entschieden. Das lag unter anderem auch daran, dass es Anfang der 90er Jahre zu einer von Hermann Peter gewünschten Umstrukturierung unserer Gruppe kam, da diese immer mehr Zuwachs erhielt. Die niedrige Hierarchiestruktur unserer „1. Generation“ wurde jetzt zugunsten eines von uns teils scherzhaft betitelten „Zentralkomitees“ aufgelöst. So wurden unter anderem Hartmut Schneider und Ludger Grote die Leitung für bestimmte Bereiche übertragen, denen sich dann die anderen Mitarbeiter unterordneten. Ich allerdings war es gewohnt, selbstbestimmt zu arbeiten und so konnte ich mich in dieses neue Konzept nicht wirklich einfinden. Ich wechselte 1994 in eine Reha-Klinik im Raum Frankfurt und 1997 ins Krankenhaus Hofheim. In beiden Kliniken baute ich eigenständig ein Schlaflabor nach den Grundsätzen, die ich in Marburg gewonnen hatte, auf. Das Schlaflabor in Hofheim ist auch heute noch in Betrieb. Ich wechselte 1999 an die Lungenfachklinik in St. Blasien im Schwarzwald und 2006 ließ ich mich in einer pneumologischen Praxis in Tuttlingen mit angeschlossenen Schlaflabor nieder.

B.8 Prof. Dr. Karl Meinzer, Leiter des „Zentralen Entwicklungslabors für Elektronik“,  
Marburg

Interview vom 05.06.2011, Marburg

In den 70er Jahren bekam ich vom Zentralen Entwicklungslaboratorium für Elektronik (ZEL) ein Angebot, dort die Projektleitung als Physiker zu übernehmen. Mir gefiel diese Position sehr gut, da sie meinen Fähigkeiten und Interessen entsprach. Daher nahm ich die feste Anstellung im ZEL an. Parallel dazu schloss ich in Stuttgart meine Honorarprofessur für Raumfahrt ab. Im Jahr 1995 wurde ich Leiter des Labors und blieb in dieser Position bis zu meiner Pensionierung im Jahr 2005. Mein Nachfolger übernahm die Leitung für die folgenden zwei Jahre, bis das Labor 2007 von der Universität aufgrund von Mittelkürzungen geschlossen wurde.

Mit Hermann Peter war ich bereits durch unsere Universitätsarbeit bei einem früheren Projekt in Kontakt gekommen. Für seine Arbeit über die SIFA-Zugüberwachungssysteme am Fruhstorfer Institut Ende der 70er Jahre entwickelten wir am ZEL die dafür benötigten Geräte. Die Entwicklung der Überwachungscomputer war stark an die bereits von uns für die Raumfahrt zur Satellitensteuerung entwickelten Computer angelehnt, was für uns eine erhebliche Vereinfachung darstellte. Nach dem Abschluss von Hermann Peters Arbeiten zu diesem Thema und seinem Wechsel vom Fruhstorfer Institut an die Marburger Klinik, stellten wir gemeinsam Überlegungen an, wie Hermann Peters Forschung im Bereich 'Schlaf' weiterhin gestaltet werden könnte. Herr Professor von Wichert brachte den Vorschlag ein, das Schlafapnoe-Syndrom tiefergehend zu erforschen. Dies ließ sich nur durch die Konstruktion einer Langzeitüberwachung, präferiert im häuslichen Umfeld, umsetzen. Der Treffpunkt war zumeist unser Institut, um bei den Arbeitstreffen für die Experimentplanung fernab vom Kliniktrubel zu sein. Ich entwickelte die Theorie für die Konstruktion des „Marburger Koffer[s]“, den Herr Wagner, unser Elektroniker, umsetzte und baute. Es entstand die erste Langzeitüberwachungsmethode auf der Basis einer Mischtechnik von analog und digital. Wir waren somit die ersten, die zur Überwachung Mikrocomputer benutzten, was in anderen Fällen erst 10 Jahre später einsetzte. Unser Vorteil lag darin, dass wir stets die Systeme für die Raumfahrt zum Vorbild nehmen konnten, eine Technik, die im Feld der Schlafapnoe-Syndrom-Forschung seit 30 Jahren bis heute unverändert blieb. Zu Beginn haben wir große Teile dieser Koffer durch Unterstützung des Labors vorfinanziert, da wir durch die Universität unterstützt wurden und so die nötigen Mittel hierfür zur Verfügung standen, die Hermann Peter zunächst noch fehlten.

Des Weiteren unterstützten wir Herrn Fuchs bei der Entwicklung des von ihm konstruierten Encephalophons. Hier bestand zunächst das Problem, dass eine komplette EEG-Erfassung für die damalige Zeit zu viel Speicherplatz benötigte. Wir griffen daher auf ein System zurück, welches wir bereits für die Vigilanzaufzeichnungen des SIFA-Systems entwickelt hatten. Auch bei den Vigilanzaufzeichnungen hätte die komplette nächtliche Aufzeichnung zu viele Daten produziert, so dass wir ein System konstruierten, mit dem wir die Daten in Echtzeit auswerteten und digital nur noch die Ergebnisse daraus dokumentierten. Damit sparten wir eine große Menge unnötiger Daten ein. Dieses System hatte sich so bewährt, dass wir es in der Folge weiterhin zum Beispiel für EKG-Auswertungen des „Marburger Koffer[s]“ nutzten.

Ziel unseres Labors, in dem in den besten Zeiten 13 Personen arbeiteten, war immer die Entwicklung neuer Geräte, um die richtigen Ausgangsbedingungen für neue Forschungen zu schaffen, nicht die Produktion der Geräte. Wenn der erste Schritt der Entwicklung (z.B. im Rahmen eines Prototyps) abgeschlossen war, verlagerten wir die weiteren Schritte in die Unternehmen, in denen später die Massenproduktion stattfinden sollte, so dass die dortigen Bedingungen mit in die Planung einfließen konnten.

Mit Peter Griebel und Madaus als erstem Industriepartner, konstruierten wir das „MESAM“-System. Auch dieses System nutzte erneut die digitale Datenaufzeichnung. Unser Aufgabenbereich beschränkte sich jedoch auf die Planung, die technische Ausführung übernahm Madaus als Fertigungsbetrieb.

Nach dem „MESAM“ Gerät entwickelte sich das Schlaflabor zu einem Eigenläufer. Die entsprechenden Geräte waren auf dem Markt verfügbar und mussten nicht mehr eigens konstruiert werden. Das ZEL stand ab diesem Zeitpunkt dem Schlaflabor vornehmlich nur noch zur Überprüfung defekter technischer Teile zur Verfügung.

B.9 Prof. Dr. rer. physiol. Thomas Penzel, Wissenschaftlicher Leiter des Interdisziplinären Schlafmedizinischen Zentrums Charité, Berlin  
Interview vom 23.08.2011, Berlin

Ich hatte fünf Semester Physik in Göttingen studiert und bin für das sechste Semester nach Berlin gegangen. Danach zog ich nach Marburg zu meiner damaligen Freundin und begann den Zivildienst. Ich war als einziger Mann auf einer Krebsstation für Frauen im Marburger Klinikum. Bei den Schwestern war ich nicht so beliebt, unter anderem weil ich mich stets gut mit allen verstand und als einziger Mann von den Patienten oft mit „Herr Doktor“ angesprochen wurde. Gleichzeitig machte ich als Nebenjob noch eine Beratung für zukünftige Zivildienstleistende, was der Grund war, warum ich auch im Telefonverzeichnis dort gelistet war.

Jörg Hermann Peter hatte zu dieser Zeit bereits die Weiterbildung zum Facharzt für Innere Medizin begonnen. Im Jahr 1981 wurde nach Professor Kaffarnik Professor von Wichert der neue Chefarzt für die Innere Medizin. Er hatte aus den USA von der Schlafmedizin gehört und meinte zu Jörg Hermann Peter, dass das doch genau sein Themengebiet wäre, an dem er ja schon in der Psychologie und Physiologie interessiert war und ob er nicht daran forschen wolle. Das Interesse Jörg Hermann Peters war geweckt. Erste Untersuchungen mit Kollegen an Patienten führten dazu, dass er sich intensiver mit der Schlafforschung befassen wollte. So suchte er sich im Keller des Klinikums ein kleines Räumchen, das nicht genutzt wurde. Da er allerdings keine Mittel zur Verfügung hatte, benötigte er möglichst günstige Kräfte als Unterstützung, wobei er zunächst einmal an Zivildienstleistende dachte. Er schlug im Telefonbuch nach und fand meine Nummer, da ich ja dort als Berater eingetragen war. So kamen wir das erste Mal in Kontakt. Jörg Hermann Peter rief mich an und meinte: „Ich bräuchte möglichst viele Medizinstudenten mit einer psychologischen Zusatzausbildung und sehr guten technischen Kenntnissen zur Erforschung einer sehr seltenen Krankheit, die im Rahmen ihres Zivildienstes Interesse daran hätten, an diesem Projekt mitzuwirken.“ Ich antwortete ihm, dass man so jemanden im Zivildienst wahrscheinlich nicht finden würde, dass ich allerdings Physik studiert hatte, somit also technisch versiert war, und gerne mit dabei wäre. Professor Peter nahm dieses Angebot gerne an, allerdings durfte ich meine ehemalige Station nur verlassen, wenn ich Ersatz fand. Hier kam mir ein weiteres Mal meine Beraterstelle zugute, denn so konnte ich schnell jemanden für die Krebsstation finden. Im Sommer 1982 begann ich als erster Zivildienstleistender im Schlaflabor.

Ich bin dann noch in meinem alten Klinikgewand der Station zum Lager gegangen und habe dort eine Erstausrüstung für das Kellerräumchen an sämtlichen Büromaterialien geholt. Das war problemlos möglich, denn in meiner alten Kleidung wirkte es, als wäre dieser Auftrag für meine Station gewesen.

Karl Meinzer aus dem „Zentrale[n] Entwicklungslabor für Elektronik“, zu dem Jörg Hermann Peter eine recht gute Verbindung aus Zeiten der Physiologie hatte, baute dann für uns die ersten „Marburger Koffer“ zur Überwachung. Professor Peter hatte sich zum Ziel gesetzt, alle vier Wochen einen an Schlafapnoe leidenden Patienten zu finden. Damals hatte man noch keine Vorstellung darüber, wie häufig diese Erkrankung doch ist. So gab es letztlich sechs Stück von den Koffern. Sie beinhalteten ein normales Aufzeichnungsgerät „Medilog 4-24“ der Firma Oxford Medical Instruments, in dem eine 120-Minuten Kassette (erheblich langsamer) über die ganze Nacht ablief und auf vier Kanälen gleichzeitig aufzeichnete. Ich habe diese Kassetten dann in schneller Geschwindigkeit in 20 Minuten auf Papier ausgelesen. Die Kanäle waren: Ein EKG, das über die Messung der R-Zacken die Herzfrequenz ermittelte. Ein Kanal für die transkutane Sauerstoffpartialdruckmessung, die mittels zweier sich wechselseitig aufheizender Sonden subclaviculär – nach dem gleichen Prinzip wie die heutige Kohlenstoffdioxidpartialdruckmessung – funktionierte. Allerdings war die optimale Messtemperatur noch nicht eindeutig festgelegt, sodass wir so manchem Patienten auch mal eine Brandblase setzten. Eigentlich war ein weiterer Kanal für ein EEG vorgesehen, aber erstens kamen wir zu dem Entschluss, dass ein ein-kanaliges EEG viel zu wenig Aussagekraft gehabt hätte und zweitens hätten wir dafür spezielle Verstärker gebraucht, die Herr Meinzer nicht gebaut hat. Deswegen nutzten wir diesen Kanal lieber für eine weitere Atmungsmessung mittels der Induktionsplethysmographie nach dem Konzept von H. Watson aus Florida, die wir in von Helga Peter (Jörg Hermann Peters Ehefrau) genähten Gürteln an den Patienten anbrachten. Es war optional noch die Möglichkeit angedacht, den Koffer mit zwei Kanälen an die von E. Fuchs entworfene Fuchs'sche Brille anzuschließen, die den Lidschluss überwachte, aber auch diese Option wurde nicht beim Koffer verwirklicht, sondern nur im Schlaflabor. Eine weitere Idee bestand darin, den Koffer als Vigilanzkoffer einzusetzen, wobei wir uns dann zwischen vielen Optionen entscheiden hätten müssen. Somit blieben all die weiteren Optionen Ideen, die nicht umgesetzt wurden.

Etwa 1985 kam die Firma Oxford Medical Instruments mit dem MPA-Koffer heraus, der insgesamt acht Kanäle plus Zeitspur aufzeichnete. Damit wären unsere Pläne gegangen. Und der Koffer wurde nach unseren Plänen gebaut. Wir haben ihn zu Tests eingesetzt, aber zu diesem Zeitpunkt gingen wir schon in Richtung stationäre Schlafmedizin, weil wir dafür Räume bekommen haben.

Professor Peters Ziel war es immer, Leute zu finden, die auf einem bestimmten Gebiet sehr gut waren und ihm deswegen förderungswürdig erschienen. Er wollte eine inhomogene Gruppe zusammenstellen, in der jeder einen anderen Hintergrund hatte und nicht zwei Personen, die auf dem gleichen Gebiet forschten, damit es keine Überschneidungen gab. Hierbei hat er jedem seine eigenen Freiräume gelassen und auch Verantwortung übergeben. So fand er zunächst für jedes Fachgebiet einen Doktoranden: Willi Bräutigam für die Atmung, Uli Köhler für das EKG, Rainer Eble für das CO<sub>2</sub>, und ein weiterer für den Sauerstoff. Dieser hat sich leider sehr schnell ein anderes Thema gesucht.

Ab 1982 kamen die ersten Patienten und das erste Schlaflabor Deutschlands in der Inneren Medizin entstand. Ganz entgegen unserem ursprünglichen Ziel – alle vier Wochen einen Patienten zu finden – wurden wir innerhalb kürzester Zeit von Patienten überrannt. Es gab dann den Kellerraum als Büro und oben noch ein altes nicht genutztes Herzkatheterlabor, das im Zweifel zur größeren Überwachung schwieriger Fälle genutzt werden konnte (hier entstand das erste Mal die Kombination aus allen Überwachungsmöglichkeiten zusammen, so wie heute bei der Polysomnographie).

Ende 1982 war mein Zivildienst beendet und ich wollte dann aus dem Schlaflabor gehen, weil ich mich weiterentwickeln wollte, aber Jörg Hermann Peter hat mich gehalten, indem er mich fragte, was ich haben wollte, um mich weiterzuentwickeln. Als ich meinte, ich wollte dafür einen Computer haben, hat er ihn damals für 100.000 DM in Mainz bei der französischen Firma Intertechnique gekauft. Ich begann meine Diplomarbeit bei Herrn Petzold in der Physik. Nachdem die Diplomarbeit mich dort sehr vereinnahmte, konnte ich nur noch sporadisch im Schlaflabor mithelfen und Jörg Hermann Peter ließ mir sogar meinen Computer mit einem Pferdetransporter aus Mainz in die Physik hinüberfahren.

Als 1984 der Umzug in die Lahnberge stattfand, war zunächst kein Raum für die Schlafmedizin vorgesehen. Deswegen haben sich die Oberärzte zusammengesprochen und ihre Zimmer zugunsten des Schlaflabors zur Verfügung gestellt. Jörg Hermann Peter konnte im Gegenzug dafür mit der Verwaltung regeln, dass wir die

Hälfte der Baracke, die ursprünglich für die Bauaufsicht des Krankenhauses gedacht war und immer noch stand, bekommen. Die andere Hälfte wurde dann für die Verwaltung genutzt. So hatten die Ärzte auch wieder ein Büro. Nach und nach kamen immer mehr Leute mit verschiedenen Hintergründen hinzu, wie zum Beispiel die Psychologen Ploch und Cassel aus Marburg, ein ehemaliger Theologielehrer als Sekretär, der noch eine weitere Hilfe „aus sozialen Gründen“ hatte. Ein bisschen war das Schlaflabor also auch eine Auffangstation.

Im Januar 1986 beendete ich mein Physikstudium mit dem Diplom und begann dann das Ergänzungsstudium Humanbiologie. Mein formaler Betreuer war Prof. Hildebrandt/ Arbeitsphysiologie. Für das Humanbiologiestudium musste ich die ganze Vorklinik an mein abgeschlossenes Physikstudium anhängen.

Die Beziehung zu Professor von Wichert spitzte sich zu, als er merkte, wie eigenständig Jörg Hermann Peter einen „Unterstaat“ in seinem „Staat“ aufbaute. Außerdem sollte die Schlafmedizin eigentlich nur ein Forschungsgebiet bleiben und nicht aktiv in die Patientenversorgung gehen. Daran zerteilte sich über kurz oder lang die ganze Mannschaft. Durch gute Kontakte zur Verwaltung seitens Jörg Hermann Peter konnte er das Bettenlager der Ebene +2 gegenüber der ehemaligen Oberarztzimmer für das Schlaflabor gewinnen, allerdings bekam er keine eigene Station, denn es sollte ja der Forschungsaspekt gewahrt werden. In der Bettenzentrale gab es nun genügend Platz für sechs Patientenzimmer, zwei Vorbereitungsräume, sowie einen Auswertungsraum für die MTAs mit mittlerweile drei Computertowern, die ich bediente. Erstmals gab es bei uns auch studentische Hilfskräfte als Nachtwache.

Da das Schlaflabor seitens der Klinik keine Mittel zu erwarten hatte, waren die Verträge der Mitarbeiter alle Drittmittelverträge, die Jörg Hermann Peter zum Teil sogar aus eigener Tasche finanzierte. Deswegen waren wir sehr froh, als wir die ersten Pharmakonzerne für klinische Studien für uns gewinnen konnten, wie zum Beispiel die Studien zum Theophyllin oder zu ACE-Hemmern.

Karl Meinzer stand als Funker mit seinen anderen Funkerfreunden in Kontakt und wurde hellhörig, als ihm Peter Griebel eines Tages erzählte, dass er Geld bekommen hatte und ihn fragte, ob er nicht eine Idee hätte, was er damit anstellen könnte. Das Geld war von der Familie Madaus, die Globuli vertrieb, was jedoch klinisch in der Wirksamkeit nicht bewiesen war. Also wurden Studien zur Wirksamkeit eingefordert. Sie suchten sich Griebel, der sich in diesem Bereich auskannte, und gaben ihm Geld dafür, dass er ein Unternehmen (Madaus Elektronik) gründete und Apparate baute, um

die Wirksamkeit nachzuweisen. Als Griebel dann Karl Meinzer davon erzählte, und ihn, da er von diesem Konzept nicht wirklich überzeugt war, nach einer besseren Idee fragte, meinte dieser: „Klar, bau doch ein digitales ambulantes Schlafapnoescreeninggerät.“ So entstand das erste „MESAM“ ("Madaus Electronics sleep apnea monitor"), ein 2-Kanal Polygraphiesystem als Grundlage für großflächig angelegte epidemiologische Reihenuntersuchungen schlafbezogener Atmungsstörungen. Die zwei Kanäle waren: Ein EKG-Signal, worin ein von Karl Meinzer ehemals für einen Freund entwickeltes „Hühner-EKG“ verbaut wurde; Mittels dieser EKG-Überwachung sollte festgestellt werden, ob sich Stress bei Hühnern negativ auf die Eierproduktion auswirkt. Der Vorteil dieses Systems war, dass es durch seine Funktionsweise (es zählte nur die R-Zacken und ermittelte so die Herzfrequenz) besonders artefaktarm war. Der zweite Kanal war ein Schnarchsensoren mit zwei Messfiltern, einem für die Gesamtlautstärke und einem für die tiefen Frequenzen. In der nachfolgenden Version, dem vierkanaligen „MESAM 4“, kamen dann noch zwei Kanäle für die Messung des Sauerstoffs und der Atmung hinzu. Auch die Firma Madaus unterstützte uns dankenswerter Weise mit Geldern. So konnte ab 1984 der erste große Kongress in Marburg stattfinden, der dann alle drei Jahre in Folge geplant war.

Jörg Hermann Peter hatte auch ein sehr genaues Konzept entwickelt, was man alles für ein Schlaflabor braucht und dieses verbreitete sich zusammen mit den Diagnostikschritten über die USA anschließend auch in ganz Deutschland.

Im Jahr 1988 erlitt Hermann Peter beim Skifahren einen schweren Wirbelsäulenbruch und lag für drei Monate in Österreich im Krankenhaus. In dieser Zeit haben Thomas Podszus und ich ihn in Marburg vertreten, ich konnte ja ohne Medizin-ausbildung keine Patienten versorgen. In dieser Zeit kam Herr Guilleminault zu uns. Er hat bei mir gewohnt und wollte mich ursprünglich auch gerne mit in die USA nehmen. Aber Jörg Hermann Peter wollte das nicht zulassen und so nahm er Riccardo Stoohs mit, was ihm Professor Peter sehr übel nahm. In dieser Zeit fing Jörg Hermann Peter an, sehr viel Zeit mit mir zu verbringen. Wir sind unter anderem sehr viel zusammen Rad gefahren und es entwickelte sich eine echte Männerfreundschaft.

1990 habe ich mein Ergänzungsstudium Humanbiologie mit der Dissertation abgeschlossen und im Jahr 1994 habe ich dann meine Habilitation geschrieben, die ich aber erst 1995 bekommen habe.

Als Hermann Peter im November 2001 krankheitsbedingt aus dem aktiven Klinikleben zurücktrat, gab es auch einen Wechsel auf der Chefarzzebene – nach Professor von Wichert übernahm jetzt Professor Vogelmeier das Schlaflabor. Nachfolger von Jörg Hermann Peter wurde Henry Becker und später Uli Köhler.

Ich entschloss mich im Winter 2005 wegen meiner Frau nach Berlin zu gehen. Das gelang mir im August 2006 und dort fühle ich mich jetzt unter Ingo Fietze auch wieder sehr wohl. Besonders gefällt mir, dass hier das Konzept sehr interdisziplinär aufgebaut ist, genauso wie es Jörg Hermann Peter gerne gehabt hätte.

B.10 Prof. Dr. med. Thomas Podszus, FA Innere Medizin, Kardiologie, Angiologie, internistische Intensivmedizin, Schlafmedizin; Medizinisches Versorgungs- und Rehabilitationszentrum (MVRZ) Dresden

Interview vom 10.11.2011, Mannheim

Ich kannte Jörg Hermann Peter bereits vor Beginn des Studiums. Nach dem Medizinstudium gingen wir beide im Klinikum Marburg an, zunächst jedoch noch unter dem Vorgänger von Professor von Wichert, dem Endokrinologen Hans Kaffarnik. Dort wollten wir ursprünglich eine große Studie zur Epidemiologie der Hypercholesterinämie machen. Jörg Hermann Peters Idee war auch schon sehr ausgetüftelt, wir planten, mit einem „Lipidbus“ herumzureisen und so möglichst viele Menschen messen zu können.

Als dann Professor von Wichert kam, zerschlug sich diese Idee, auch weil er gleich in einer der ersten Visiten mit der Frage einer schlafmedizinischen Forschung an Jörg Hermann Peter herantrat. Jörg Hermann Peter hatte an diesem Gebiet bedingt durch die Psychologie bereits ein super Vorwissen und in Kombination mit seinen statistischen Kenntnissen natürlich ideale Grundvoraussetzungen. Da damals noch niemand von uns eine Vorstellung über die Häufigkeit der Schlafapnoe hatte, setzte sich Jörg Hermann Peter zum Ziel alle vier Wochen einen Patienten mit Schlafapnoe zu finden und diesen dann ausgiebig zu untersuchen. Bevor wir allerdings richtig beginnen konnten, wurden wir mit einer solchen Flut an Patienten überrannt, dass wir, um überhaupt allen gerecht werden zu können, als Schnell-Vorscreening den „Marburger Koffer“ entwickelten.

Im Jahr 1983 wurden Jörg Hermann Peter, Jürgen Mayer und ich zum ersten Mal auf den Internisten-Tag in Wiesbaden eingeladen und haben von den Pneumologen drei Vorträge zugestanden bekommen. Also sprach Jörg Hermann Peter über die

Schlafapnoe, Jürgen Mayer referierte über die Hypertonie (die Theophyllinstudien sowie die Technik der invasiven arteriellen Hyertoniemessung) und ich redete über die Herzinsuffizienz. Von den Internisten wurden wir regelrecht ausgelacht und als die „Spinner aus Marburg“ bezeichnet. Daraufhin besuchten wir keine deutschen Kongresse mehr, sondern nur noch Kongresse im Ausland, als wir merkten, dass man uns dort unsere Ergebnisse förmlich aus der Hand riss. Dies hatte verschiedene Gründe: Unter anderem waren wir die einzige Gruppe, die invasive Blutdruckuntersuchungen machte. Dann wurden bei uns vollkommen neue Technologien entwickelt, wie zum Beispiel das von unserem Physiker E. Fuchs entwickelte FIPS (= Fuchs'sches induktionsplethysmographisches System) oder der „Marburger Koffer“. Weiterhin waren die vielen von Jörg Hermann Peter selbst entwickelten Schemata wirklich bahnbrechend, nachdem er der erste war, der verschiedene Bioebenen in einem Schaubild unterbrachte. Zudem waren wir die erste Gruppe, die Zeitreihenanalysen durchführte. Damit kam zum ersten Mal auch der Faktor Zeit und Entwicklung in die Erkrankungen und es gab nicht mehr nur wie bisher punktuelle Betrachtungen. All diese Punkte hatten die anderen Gruppen sehr fasziniert, was dazu führte, dass man sehr an unseren Ergebnissen interessiert war. Dies zeigte sich auch, als Jörg Hermann Peter mit mir 1985 das erste Mal in den USA (Seattle) war. Damals hatten wir noch kein Geld, um uns ein Hotel zu leisten, also haben wir zu zweit im Zelt übernachtet und sind dann morgens im Anzug und mit unserem Poster unter dem Arm zur Ausstellung marschiert.

Im Jahr 1985 wurde außerdem in Nürnberg der AKS („Arbeitskreis Klinischer Schlafzentren“), der Vorläufer der heutigen DGSM, gegründet. Die ersten Disziplinen die vertreten waren, waren die Neurologie unter Eckart Rüter (Göttingen), die Psychiatrie und die Internisten. Bei einem nächsten Treffen in Mannheim wurde diskutiert, was man im Schlaf alles messen soll. Hier gab es leichte Differenzen, denn die Internisten wollten gerne das EEG, in dem sie keine Ausbildung hatten, ausschließen, wohingegen die Neurologen das EKG ausschließen wollten, weil man dann „diese schrecklichen Herzrhythmusstörungen“ sieht, die sie als Neurologen nicht interpretieren konnten. Allerdings einigte man sich dann doch auf ein Einkanal-EKG.

Im Jahr 1986 war ich mit meiner Frau in Ohio auf der Messe und sollte einen Vortrag auf Englisch vor circa 1.000 Personen halten, obwohl ich kaum Englisch konnte. Am Ende erhielt ich Standing Ovationen, die Zuhörer waren begeistert. Vor allem war ich in meiner Position nicht angreifbar, weil ich nicht nur Statistiken gezeigt hatte, sondern ganz viele Originalregistrierungen, an denen es ja nichts fehlzuinterpretieren gab.

Lediglich mit Herrn Guilleminault hatte ich nach dem Vortrag ein längeres Gespräch, als er mir mitteilte, dass unsere Forschungen überflüssig wären, da er sie bereits gemacht habe. Im selben Jahr hielten wir dann in Marburg das erste internationale Treffen ab. Die Planung hatte Jörg Hermann Peter mit mir bei einer Urlaubstour durch die Rocky Mountains gemacht. Es kamen sehr viele Leute aus über 30 Ländern, nur Herrn Guilleminault luden wir aufgrund seiner negativen Gesinnung uns gegenüber nicht ein. Aus diesem Treffen entstand das Buch „Sleep Related Disorders and Internal Diseases“.

B.11 Prof. Dr. med. Hartmut Schneider, Assistant Professor of Medicine  
der Johns Hopkins University in Baltimore, USA

Interview vom 15.11.2011, Reiskirchen

Das erste Mal hörte ich vom Schlaflabor während meinem praktischen Jahr in der Inneren Medizin. Ursprünglich hielt ich nichts von dieser Gruppe, da ich erstens in keinem Buch etwas zu diesem Thema fand und außerdem bereits eine Doktorarbeit in der Pharmakologie hatte und somit nicht wie meine Kommilitonen bereits über die Doktorarbeit im Schlaflabor involviert war. Dann hatte ich eines Tages einen Mann mit sehr schwerem Pickwick-Syndrom bei mir auf der Station aufgenommen. Dieser ging dann ins Schlaflabor und kam nach zwei Tagen völlig geheilt zurück, was ich bisher auf der Inneren Station so noch nie erlebt hatte. Also ging ich ins Schlaflabor, um mir mal anzusehen und nachzufragen, was die da so machen. Jörg Hermann Peter nahm sich sofort Zeit für mich und erklärte mir ausführlich seine Philosophie der Schlafmedizin. Daraufhin fragte er mich, ob ich auch Interesse daran hätte, nach dem Examen im Schlaflabor anzufangen, worauf ich ihm zusagte, da ich so gleich eine berufliche Absicherung für die Zeit nach dem Examen hatte und zweitens fand, dass ein Jahr Forschung sicher nicht schlecht wäre für den Einstieg. Daraufhin meinte Jörg Hermann Peter, dass er gerne mein Mentor werden würde und mir alles sagen und zeigen wolle, was er wusste.

Also kam ich 1987 nach meinem Abschluss ins Schlaflabor. Da gab es bis dahin nur einen kleinen Kern, der für das Schlaflabor arbeitete. Dieser bestand aus: Jörg Hermann Peter und Thomas Penzel sowie ein paar Sekretärinnen und Studenten. Außerdem befanden sich Jürgen Mayer, Henry Becker und Thomas Podszus bereits im Team. 1986 kamen noch weitere junge Ärzte dazu: Riccardo Stoohs, Katja Weber und Gabi Amend. Einen Monat vor mir begann Werner Cassel. Wir zuletzt genannten

hatten allerdings leider keine feste Anstellung, sondern bekamen 2.000 DM im Monat auf Basis eines Honorarvertrages. Dieses Geld bekamen wir von Jörg Hermann Peter, der es wiederum über Forschungsprojekte des BMBF, des DFG und mittels Industriegeldern bekommen hatte.

Jörg Hermann Peter als Senior wurde 1989 Oberarzt. Jörg Hermann Peter als mein Mentor investierte sehr viel Zeit in mich. Wir haben sehr viele Fälle in verschiedenen Fachgebieten direkt am Patientenbett durchdiskutiert, sei es auf der Neurochirurgie, auf der Intensivstation oder auf der Internistischen Station. An einen Fall erinnere ich mich insbesondere: Es handelte sich um einen Patienten mit zentralen Atmungsstörungen. Jörg Hermann Peter meinte zu mir, das könnte ein Shy-Drager-Syndrom sein und ich solle dort mal ein EEG zur Abklärung machen. Bezeichnend an Jörg Hermann Peter war, dass er immer wieder auf das EEG zurückkam, was für einen damaligen Internisten selten war. Auch bei den Polysomnographien bestand er immer auf einer vollständigen Polysomnographie nach dem Motto: „Man kann ja nicht die Körperfunktionen ohne das Gehirn betrachten.“

Im Sommer 1987 wurde ich dann nach drei Monaten von Professor Peter zu Fortbildungszwecken nach Detroit und Stanford geschickt. Dort lernte ich einerseits, wie man ein Schlaflabor aufbaut, was ich danach gleich in Marburg umsetzte und außerdem lernte ich sehr gut die verschiedenen Differentialdiagnosen wie Restless-Legs-Syndrom, Narkolepsie oder PLM von der Schlafapnoe zu unterscheiden. Die USA waren uns damals auf diesem Gebiet voraus: Dort hatte sich die Schlafmedizin von den Neurologen und Psychiatern ausgehend entwickelt, deswegen war dort das EEG von Anfang an von großer Bedeutung. Ihre Devise war: Wenn man eine Diagnostik im Schlaf machen will, muss man den Schlaf auch messen, eine Auffassung, die auch Jörg Hermann Peter für wichtig und richtig hielt. Allerdings wurde im gleichen Zug die Atmung dort vernachlässigt, worauf wir uns ja zusätzlich zur Berücksichtigung des EEGs verstärkt fokussieren wollten. Nach zwei bis vier Wochen kehrte ich wieder nach Deutschland zurück und steigerte mit meinem neu erworbenen Wissen die Kapazität des Schlaflabors um 100%, indem ich von der Bettenzentrale ein zweites Bett ergatterte, welches diese nachts immer auf den Flur stellten und wir dann in das Sekretärinnen-Zimmer geschoben haben. Zusammen mit Thomas Penzel führte ich das in Großbritannien von Frank Stott entwickelte mobile „SIDAS“-System zur Anwendung ein.

Thomas Penzel war verantwortlich für die technische Aufzeichnung des EEGs und die Überwachung des Kurvenschreibens. Riccardo Stoohs und ich als Assistenzärzte sollten beide die Interpretation des EEGs lernen, um eine State of the Art Diagnostik machen zu können, nur so wurde unsere Arbeit von der DFG als Forschungsantrag akzeptiert und mit Fördergeldern unterstützt. Außerdem war es wichtig, zu zeigen, dass es sich bei der Schlafapnoe um ein häufiges Krankheitsbild handelt, der Grund, warum wir damals so viele Studien zur Prävalenz der Schlafapnoe in den verschiedensten Fachgebieten durchführten.

[Wie kam Hermann Peter zur Schlafmedizin?]

Professor von Wichert erzählte Jörg Hermann Peter von der Schlafapnoe und fragte, ob er nicht Interesse hätte, daran zu forschen, was Jörg Hermann Peter, der ja bereits durch seine Arbeiten zur Vigilanz in der Psychologie Interesse an diesem Themengebiet entwickelt hatte, gerne annahm. Professor von Wichert wollte seinen Oberärzten gerne freie Hand geben und die Möglichkeit, sich frei zu entfalten, aber gleichzeitig musste sich jeder bei ihm seinen Raum auch erkämpfen.

Seit dem Umzug in die neue Klinik hatten wir oben auf Ebene +2 vier Oberarztzimmer von Jörg Hermann Peter, Thomas Podszus, Jürgen Mayer und Henry Becker zugesprochen bekommen, die wir für das Schlaflabor nutzten: Ein Zimmer war als Sekretariat und Forschungsraum gedacht, das wurde nachts zum Messraum umgebaut. Ein Zimmer war unser Schlaflabor. In einem Zimmer standen die Computertower von Thomas Penzel, dort führte er die Auswertungen durch, dieses Zimmer war also durch Löcher in der Wand, durch die die ganzen Kabel zu den Patienten führten, mit dem Messraum verbunden. Und ein Zimmer gehörte noch Professor Peter für Studien. Gleichzeitig hatten wir noch einen Messplatz auf der Intensivstation sowie zwei Zimmer in der Ambulanz: In einem davon führte Henry Becker die Patientenversorgung durch und in dem anderen legte der Techniker immer die Koffer an.

Bereits seit Ende 1987 liebäugelte Jörg Hermann Peter mit der Bettenzentrale, sie kam aber erst 1989/ 1990. Dort gab es zwar keine Fenster, weshalb sich auch das ein oder andere Mal ein Patient über die schlechten Umstände beklagte, aber man hatte immerhin Platz für vier bis sechs Betten. So konnten wir die vier Zimmer gegenüber wieder etwas freier nutzen, da die Patienten jetzt abends in der ehemaligen Bettenzentrale gemessen wurden. Als dann feststand, dass man die Schlafapnoe-

diagnostik auch abrechnen konnte, kam leider nicht die entsprechende Menge an Geld bei uns im Schlaflabor an, so dass wir noch bis 1999 unser Personal aus Drittmitteln finanzieren mussten.

Im Jahr 1988 kam Herr Guilleminault zu uns. Sein Ziel war es immer, eines Tages wieder nach Europa zurückzukommen, was in den USA sogar im Rahmen eines Sabbaticals möglich war. Da dieses aber nicht bezahlt wurde, war für ihn das Angebot Professor von Wicherts ideal, über Hermann Peter einen DFG-Antrag zu stellen und Fördermittel für ihn zu beantragen.

Da ich schon immer gerne ins Ausland gehen wollte, bot sich mir 1988 die Möglichkeit, mit Herrn Guilleminault mitzugehen. Jörg Hermann Peter ließ mich allerdings noch nicht gehen, auch nicht, als sich mir 1993/1994 die zweite Möglichkeit bot. Im Jahr 1996 bekam ich dann jedoch einen DFG-Antrag für die Johns-Hopkins-University in Baltimore genehmigt, und sowohl Jörg Hermann Peter als auch Thomas Podszus unterstützten mich beide nach Kräften bei diesem Vorhaben. So ging ich 1996 nach Baltimore und wurde der verlängerte Arm von Jörg Hermann Peter in den USA. Bis heute versuche ich, gemeinsame Ideen zu verwirklichen. So versuche ich zu zeigen, dass der Schlaf ein Krankheitsbild beeinflusst, und umgekehrt dass man durch eine Änderung des Schlafes auch das Krankheitsbild beeinflussen kann. Sehr gut sieht man das an der COPD: wenn sich die Patienten noch nicht im Endstadium befinden, ist die Atmung tagsüber durch die Willkürsteuerung des Gehirns kompensiert, nachts jedoch dekompensieren die Patienten. Wegen der nächtlichen Hyperkapnie sterben die Patienten deutlich früher, was man verhindern kann, wenn man vorbeugend die nächtliche Hyperkapnie therapiert. Daraus kann man die wesentliche Lehre ziehen, dass eine Veränderung der Körperfunktionen im Schlaf einen Einfluss auf die Progression von Erkrankungen hat.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Gatekeeperfunktion der ambulanten Diagnostik. Schon Jörg Hermann Peter war bewusst, dass die ambulante Diagnostik gut ist für die Detektion der klassischen Schlafapnoe, aber eine große Gefahr für atypische Formen darstellt, weil diese nicht abgebildet werden und somit unerkannt bleiben. Es zeigte sich die große Differenz, dass die Schlafapnoe mittels der ambulanten Diagnostik durch erfahrene Schlafmediziner mit einer sehr hohen Sensitivität herausgefiltert wurde, wohingegen die Sensitivität bei unerfahrenen Schlafmedizinern sehr niedrig war. Somit besteht die Gefahr, dass nur Patienten mit klassischen OSAS-Symptomen, die zum Pneumologen gegangen sind, eine Überweisung ins Schlaflabor erhalten,

wohingegen Patienten mit atypischen OSAS-Symptomen gar nicht erst ins Schlaflabor kommen, weil sie bereits beim ambulanten Screening als nicht betroffen aussortiert werden. Jörg Hermann Peters Grundsatz war: „Die schlafmedizinische Diagnostik soll als ganz normale Funktionsdiagnostik in die Innere Medizin integriert werden.“ Ambulante Diagnostik ist zwar wichtig, um die Relevanz und Häufigkeit der Schlafapnoe in der Bevölkerung zu zeigen und um die vielen Patienten möglichst effektiv vorzusortieren, darf aber keinen Ersatz für eine umfassende schlafmedizinische Untersuchung darstellen. Außerdem hatte Jörg Hermann Peter sehr große Bedenken dahingehend, dass aufgrund unzureichend genauer Diagnostik vorschnell diagnostiziert wird und so zum Beispiel ein Tumorpatient, der Müdigkeit und Schnarchen als Symptome zeigt, mit CPAP therapiert wird, obwohl die Müdigkeit von dem Tumor kommt und das Schnarchen nur nebenbefundlich ist.

Im Jahr 1987 wurde der AKS („Arbeitskreis Klinischer Schlafzentren“) von Neurologen gegründet, die zu Beginn die Pneumologen und darunter auch Jörg Hermann Peter nicht dabei haben wollten (In den USA sind diese beiden Fachrichtungen heute noch voneinander getrennt). Auch Thomas Penzel und ich wurden Gründungsmitglieder in der AG Technik und Methoden, um so die Standards für eine Polysomnographie festzulegen. Wir beschlossen, dass man aus pneumologischer Sicht ein EKG, eine Sauerstoffmessung, sowie drei Kanäle für Atemfluss, Thorax- und Abdomenexkursionsmessung benötigt. Das hieß also insgesamt fünf Kanäle. Die Geräte der Neurologen konnten allerdings maximal drei zusätzliche Kanäle messen. Trotzdem konnte sich dieser Standard durchsetzen, auch im Hinblick auf die USA, die bereits dieselben Kanäle als Standard definiert hatten. Das bedeutete damals für die Neurologen, dass sie sich neue Geräte zulegen mussten. In der AKS schaffte es Jörg Hermann Peter also als einziger, Internisten und Neurologen zusammenzubringen, obwohl sie es ursprünglich selbst nicht wollten. Er schuf zunächst, wie in Marburg, eine Allianz, die hinter ihm stand (darunter zum Beispiel die Psychiater Riemann aus Freiburg und Hajak aus Göttingen) und führte darüber dann beide Fachgebiete zusammen.

Auch intern bekam Jörg Hermann Peter diverse Male den Vorschlag, mit dem Schlaflabor aus der Inneren Medizin als ein eigenes Institut herauszugehen, so wie es auch in den USA Gang und Gäbe ist. Dort sind Schlaflabore nicht fest in die Klinik integriert, sondern eigenständig. Auch das Münchner Max-Planck-Institut stellt ein Beispiel hierfür dar. Das widersprach Jörg Hermann Peters Ansichten komplett, allein schon deshalb, weil man so im Notfall keine vollständige Krankenhausversorgung für

die Patienten leisten könne. Außerdem würde so die Schlafmedizin komplett aus den Köpfen der Ärzte verschwinden. Daher war sein Konzept immer genau entgegengesetzt: Er versuchte, die Patienten möglichst verteilt auf allen Stationen liegen zu haben, denn so mussten sich die verschiedenen Ärzte dieser Station auch mit dem Krankheitsbild der Schlafapnoe auseinandersetzen. Auch Thomas Podszus und ich stützten diese Vorgehensweise, wohingegen junge Kollegen, wie zum Beispiel der damalige AiPler Uli Brandenburg, in teils heftigen Diskussionen mit Jörg Hermann Peter gerne die Schlafmedizin verselbständigen wollten. Eine der Core-Missions von Jörg Hermann Peter war: „Die Schlafapnoe ist ein zentrales Krankheitsbild, das nicht abgekoppelt werden darf.“ Ein Argument, womit er auch den Versuch des Klinikums, das Schlaflabor in die ehemaligen Räume der Chirurgie im alten Klinikum zu verlegen, ablehnte. Mittlerweile wurde das Schlaflabor in Marburg leider trotzdem auf eine eigene Station verlegt.

#### B.12 Birgit Tonn-Wilde, Leitung DGSM-Geschäftsstelle, Hephata-Klinik Schwalmstadt-Treysa

##### Interview vom 06.05.2014, München

Ende 1994 wurde Hermann Peter zum Vorsitzenden der DGSM gewählt. Geert Mayer wurde als Schatzmeister und Sekretär gewählt. So kam ich zur DGSM, da Geert Mayer in Schwalmstadt-Treysa die Geschäftsstelle der DGSM, die damals noch einfach Sekretariat hieß und bis heute besteht, aufbaute. Er brauchte hierzu eine weitere Hilfe, diese stellte ich dar. Anfangs hatten wir nur ca. 200 Mitglieder „zu verwalten“, mittlerweile sind es weit über 2000.

1995 kümmerte ich mich u.a. um redaktionelle Arbeiten zur Veröffentlichung des „Weißbuch Schlafmedizin“, das auf großes Interesse auch in den Medien und in politischen Gremien stieß.

1997 wurde dann die Zeitschrift „Somnologie“ begründet. Wir hatten bereits davor regelmäßig das Jahrbuch Schlafmedizin, das alle relevanten Neuigkeiten zur Schlafmedizin für jeweils ein Jahr beinhaltete, veröffentlicht.

Hermann Peter wollte stets die Schlafmedizin vorantreiben und deren Bedeutung evident machen. In diesem Sinne kämpften wir bis auf politischer Ebene um Ansehen – so gab es diverse Termine bei den verschiedenen Instanzen, bei denen wir vorsprachen, u.a. beim Gesundheitsministerium.

Außerdem erarbeitete Hermann Peter die Leitlinien für Schlafmedizin. An der S2-Leitlinie 2002 hatte meine Mitarbeiterin Frau Sauer einen entscheidenden Anteil. Sie berichtete dazu folgendes: Am Vorabend der Veröffentlichung fiel Hermann Peter auf, dass einige Informationen noch nicht im Leitlinientext übernommen waren. Er fragte sie, ob sie dies einpflegen konnte. Im Dialog via Telefon und Fax stellten die beiden so die Leitlinie bis nachts um 3 Uhr fertig für die Veröffentlichung am nächsten Tag.

Ein Punkt, der Hermann Peter auch sehr am Herzen lag war der der Qualitätssicherung. Auf einer außerordentlichen Mitgliederversammlung am 31.01.1997 in Frankfurt etablierte er den Qualifikationsnachweis „Somnologie“. Dies war eine essentielle Voraussetzung, auch für die spätere Etablierung des Schlafmediziners durch die Ärztekammern. Auf einer weiteren Mitgliederversammlung 1997 in Berlin wurde schließlich auch der Qualifikationsnachweis für Psychologen und Naturwissenschaftler und später der für technische und pflegerische Mitarbeiter eingeführt.

Im Jahr 1999 verabschiedete Hermann Peter mit dem DGSM-Vorstand ein standardisiertes Curriculum, als fundierte Grundlage für den Qualifikationsnachweis „Somnologie“. Das erste Anerkennungskolloquium fand ebenfalls im Jahr 1999 statt.

Ich schätzte Hermann Peter sehr, da er ein Visionär mit klaren Vorgaben war, der Kritik konstruktiv geben aber auch annehmen konnte und stets für Gespräche offen war. Er erkannte Leistung an und konnte für Engagement auch Danke sagen.

#### B.13 Prof. Dr. med. Peter von Wichert, Direktor emer. der Medizinischen Poliklinik der Philipps Universität Marburg

##### Interview vom 06.06.2011, Hamburg

Im März/April des Jahres 1981 wurde ich aus Hamburg nach Marburg berufen. Dies war für mich eine großartige Gelegenheit, da sich in Marburg erstmals die Möglichkeit ergab, mich mit der Atmungsregulation zu befassen. Dieser Forschungsbereich hatte mich schon immer interessiert, jedoch war eine Beschäftigung mit diesem Thema in Hamburg neben meiner Spezialisierung auf Biochemie nicht möglich. Zu Beginn führte ich mit allen Mitarbeitern in Marburg Einzelgespräche, in denen ich sie zu ihren fachlichen Interessen befragte, um einen Überblick über den möglichen Forschungsrahmen zu bekommen.

Mit Hermann Peter hatte ich einen insbesondere auf dem Gebiet der Neurophysiologie sehr befähigten Mitarbeiter übernommen. Ihm zeigte ich eines Morgens in der Visite

eine Arbeit von Christoph Zwillich zum Thema der Atemregulation, die ich im Jahr 1980 bei einem Besuch in Denver erhalten hatte. Hierin wurde beschrieben, dass sich die Atmung nachts anders verhält als am Tage und dass Störungen der nächtlichen Atmung ein medizinisches Problem darstellen können. Ich konnte Hermann Peter für dieses Thema begeistern und so begannen wir mit den ersten Untersuchungen der physiologischen Regulationsmechanismen. Schon von Beginn der Forschung an betrachteten wir unsere Ergebnisse im großen Rahmen der gesamten Inneren Medizin und stellten schnell Verknüpfungen von Atemvariabilität mit Herzfrequenzvariabilität und Blutdruck fest. Ich berichtete von diesen Zusammenhängen erstmals im Jahr 1981 in den Frankfurter Kardiologen-gesprächen und wurde in der Folge von den dortigen Kardiologen jedoch als Exot betrachtet und nicht ernst genommen.

Das erste Schlaflabor in der alten Klinik im Tal stellten wir aus Klinikbeständen zusammen, die wir von verschiedenen Abteilungen übernehmen konnten: Von Professor Martini, dem damaligen Chefarzt der zweiten medizinischen Klinik in Marburg, erhielten wir ein vollständiges EEG, welches er für Forschungen zum Leberkoma verwendet hatte, nun aber nichtmehr benötigt wurde. Aus der Urologie bekamen wir ein unbenutztes 24-Kanal-Bandgerät und von meinem Vorgänger konnten wir einen voll eingerichteten Herzkatheter-Messplatz übernehmen, von dem wir unter anderem die Druckverstärker sehr gut gebrauchen konnten. Die Patientenzimmer tapezierten wir komplett mit Aluminiumfolie, um die Qualität der damals noch sehr störanfälligen EEG-Signale zu verbessern.

Bereits nach kurzer Zeit stellten wir fest, dass wir das Symptom der Schlafapnoe quantitativ völlig unterschätzt hatten. Zunächst war es noch möglich die Abläufe und Untersuchungen mit diesen einfachen Mitteln zu bewältigen, wir kamen aber bald an einen Punkt an dem wir Forschungsgelder unter anderem über die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) beantragen mussten.

Für mich war es zu dieser Zeit wichtig, die Vorträge, insbesondere zum damals noch wenig bekannten Gebiet der Schlafmedizin, selbst zu halten, da wir regelmäßig aufgrund mangelnder Kenntnisse der Kollegen auf Unverständnis und Ungläubigkeit stießen. Bei einem der ersten Vorträge wurde beispielsweise das Thema Schlafapnoe als Morbus Marburg bezeichnet, was ausdrücken sollte, dass es dies nur bei uns in Marburg gäbe. Hätte ich in dieser Lage einen meiner Mitarbeiter, die zu diesem Zeitpunkt noch unbekannt in diesem Forschungszweig waren, vortragen lassen, wäre dies sicher auf noch weniger Verständnis gestoßen. Im Jahr 1985 kam ich der Bitte

von Professor Federlin aus Gießen nach, einen Vortrag zur Thematik der Schlafapnoe zu halten. Nach und nach erkannten die übrigen Zentren die Bedeutung des Fachgebiets und waren daher zunehmend an unseren Ergebnissen interessiert. Schlafmediziner aus aller Welt kamen nach Marburg, um bei uns zu hospitieren. Zum Beispiel besuchten uns Ingo Fietze, Karl-Heinz Rühle, Christian Guilleminault sowie weitere Schlafmediziner aus England und Österreich. Ausgehend von dieser Situation kann man Marburg als Wiege der Schlafmedizin in Deutschland bezeichnen.

Von Beginn an war es eines meiner Anliegen, dass die Schlafmedizin mit der gesamten Inneren Medizin verknüpft wurde. Die meisten Fachgebiete konnten dabei vom vorhandenen Personal abgedeckt werden, lediglich für die Endokrinologie konnten wir dies nicht in gewünschtem Maße umsetzen, da uns die darauf spezialisierten Ärzte fehlten. Gute Ergebnisse aus diesem Bereich kamen von Professor Fehm aus Lübeck, der unter anderem an den Veränderungen des Cortisolspiegels in der Tages- und Nachtrhythmik forschte.

Im Rahmen der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie (DGP) gründete ich die Gruppe für Atem- und Kreislaufregulationsstörungen (AKS), wobei ich den Begriff Kreislauf bewusst mit einbezog, um sicherzustellen, dass das Copyright und das Monopol auf diesem Gebiet bei den Pneumologen liegen würde und um spätere Forschungsinteressen der Kardiologen an diesem Fachgebiet auszuschließen. Aus dem Fachgebiet der Kardiologie waren allerdings Hilger und Hombach die einzigen in Deutschland, die sich für dieses Thema interessierten und hier einen Zusammenhang sahen.

Ich bin nun seit über 10 Jahren nicht mehr in der Schlafmedizin aktiv tätig und kann damit die weitere Entwicklung aus einem gesunden Abstand heraus betrachten. Mein primärer Kritikpunkt an der heutigen Schlafmedizin in Deutschland liegt darin, dass Deutschland auf diesem Gebiet inzwischen vollständig von der Forschung abgekommen ist und eine reine Arbeitsroutine ausführt. Früher wurde mit einer wissenschaftlichen Fragestellung im Hintergrund gearbeitet, was heute gänzlich an Bedeutung verloren hat. Dadurch ist eine weitere Entwicklung auf diesem Gebiet ausgeschlossen. Wünschenswert wäre, dass jemand – so wie ich damals – ein Auge darauf hat; wenn sich noch einmal eine so günstige Konstellation aus personellen und äußeren Umständen ergeben würde, wie ich sie damals erkannt habe und somit erneut eine Gruppe entsteht, die die Schlafmedizin in Deutschland weiter vorantreibt statt sie stagnieren zu lassen.

**C. Lebenslauf Hermann Peter (selbstverfasst im Jahr 1989, mit herzlichem Dank an seine Ehefrau Helga Peter)**

Curriculum vitae

PD Dr.Dr.Jörg Hermann PETER  
Med.Univ.-Poliklinik  
Baldingerstr.  
3550 Marburg

18.2.1945	geboren in Treisbach bei Wetter als drittes von vier Kindern des Feinmechanikers und Telegrafikermeisters Christian Hermann Peter und dessen Ehefrau Elisabeth.
1951	Einschulung in Treisbach
1955-1964	Gymnasium Philippinum Marburg
1964-1970	Medizinstudium in Marburg (1970 Staatsexamen)
Ab 1970	Studium der Psychologie in Marburg mit Schwerpunkt Versuchsplanung, Statistik und Psychopsychologie
1971	Promotion zum Dr. med. (Fachbereich Humanmedizin); Titel: "Die Prick-Test-Methode bei der Rhinopathia vasomotorica"
1972	Vordiplom Psychologie
1972-1979	Lehrauftrag für Physiologie am Fachbereich Psychologie
1974-1978	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für für Medizinisch-Biologische Statistik und Dokumentation (Prof. Ihm), während dieser Zeit Mitarbeit im Teilprojekt B2 "Vigilanz-Kontrolle bei Dauerbeobachtungsaufgaben" (Prof. Dr. Fruhstorfer) des Sonderforschungsbereichs 122 "Adaption und Rehabilitation" der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Unterbrechungen zur Ableistung der Medizinal-assistentenzeit in der Medizinischen Poliklinik, in der Chirurgischen Poliklinik sowie in der Abteilung für Kinder- und Jugendpsychiatrie der Universitätskliniken Marburg.
1976	Ärztliche Approbation
Ab 1979	Assistenzarzt an der Medizinischen Poliklinik der Universität Marburg. Wissenschaftliche Beschäftigung mit epidemiologischen Fragestellungen und mit physiologischen Langzeitregistrierungen in der Inneren Medizin. Gründung einer Arbeitsgruppe "Klinische Zeitreihenanalyse" zusammen mit Kardiologen, Biostatistikern, Psychologen, Physikern, zunächst mit dem Ziel, ein Verfahren zur besseren diagnostischen Abklärung von Patienten mit "Zustand nach Synkope" zu entwickeln.
Seit 1979	Gruppenunterricht Innere Medizin
1980	Promotion zum Dr. rer. nat. (Fachbereich Psychologie, Prof. Merz, Prof. Lanc); Titel: "Kann die Sicherheitsfahrerschaltung SIFA die Dienstfähigkeit von Triebfahrzeugführern gewährleisten?"

Seit 1981	Im Rahmen der Arbeitsgruppe "Klinische Zeitreihenanalyse" Beschäftigung mit dem Thema "Schlafapnoe"
1985	Mitarbeit bei der Gründung der Arbeitsgruppe "Nächtliche Atem- und Kreislaufregulationsstörungen" der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Tuberkulose. Wahl zum ersten Vorsitzenden.
1986	Habilitation; Thema der Habilitationsschrift: "Die Erfassung der Schlafapnoe in der Inneren Medizin"
Seit 1987	Oberarzt an der Medizinischen Poliklinik der Universität Marburg
1989	Wahl zum Geschäftsführenden Vorstand der "Arbeitsgemeinschaft Klinischer Schlafzentren (AKS)" anlässlich der AKS-Ragung im Rahmen des Jahres-Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Neurologie.

#### **D. Chronologische Folge der Kongresse zur Schlafmedizin in Marburg**

15.03.1985	Workshop „Zeitreihenanalyse und Schlafapnoe“ und Konstituierende Sitzung der Arbeitsgruppe „Nächtliche Atmungs- und Kreislaufregulationsstörungen (AGNAK)“
26. - 28.05.1986	International Symposion on „Sleep Related Disorders and Internal Diseases“
08. - 11.03.1989	International Symposium „Sleep and Health Risk“
21. - 22.06.1991	Symposium „Schlaf-Atmung-Kreislauf“
24. - 26.06.1993	Jahrestagung DGSM mit Symposium: „Der therapeutische Fortschritt in der Schlafmedizin“
31.08. - 02.09.1994	3rd International Marburg Symposium „Cardiocirculatory Function During Sleep“
11. - 13.04.1996	4. Jahrestagung des Arbeitskreises „Heim- und Langzeitbeatmung“
06. - 11.04.1997	„XIV International Symposium on Biotelemetry“
17. - 20.09.1997	„Vth World Congress on Sleep Apnea“
01. - 03.10.1998	6. Jahrestagung DGSM
06. - 08.10.1999	„24th International Lung Sounds Conference“
05. - 06.11.1999	Symposium „Nicht-invasive Beatmung in der Intensivmedizin“
16.02.2000	Schlaf-Symposien 2000
29. - 31.03.2001	„International Symposium on Sleep and Autonomous Function“
14. - 15.01.2005	„SNAK“ Jahrestagung
06. - 08.04.2006	„Sleep and the Cardiovascular System“

## Danksagung

Im Rahmen meiner Arbeit über die Entwicklung der Schlafmedizin in Deutschland hatte ich die Gelegenheit, viele Persönlichkeiten aus diesem Fachgebiet persönlich kennenzulernen. Immer wieder war ich erstaunt über die positiven Reaktionen, die ich auf meine Anfragen bezüglich eines Treffens für ein Interview erntete. Auch wenn ich letzten Endes leider nicht von allen Befragten eine Rückmeldung erhielt und deswegen nicht alle von mir durchgeführten Interviews in dieser Arbeit veröffentlicht werden, so war ich doch sehr erfreut, dass sich ausnahmslos jede der von mir angeschriebenen Personen persönlich für mich Zeit nahm. Je mehr Interviews ich durchgeführt hatte und je weiter ich in diese Materie eingestiegen war, desto mehr bedauerte ich es, Hermann Peter nicht selbst kennengelernt zu haben. Gerne hätte ich einmal seine mitreißende Begeisterungsgabe und das freie motivierende Klima, das er zu bewirken vermochte, erlebt.

Ganz besonders danken möchte ich an dieser Stelle meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. med. Richard Schulz für die Überlassung des Themas und seine stete Unterstützung bei der Durchführung und Anfertigung meiner Arbeit. Er hatte rund um die Uhr ein offenes Ohr für mich und war bei Fragen jederzeit verfügbar.

Des Weiteren bedanken möchte ich mich bei Frau Dr. med. Helga Peter, die für mich viele Quellen aus dem Nachlass ihres Mannes aufarbeitete und mir Zugang dazu ermöglichte. Ich habe versucht, alle Schritte dieser Arbeit in ihrem Einverständnis zu gehen.

In besonderem Maße sei außerdem Herrn Prof. Dr. Thomas Penzel gedankt, der mir stets bei Fragen hilfreich mit Rat und Tat zur Seite stand.

Wilfried Gladisch gilt mein Dank für die freundliche Überlassung des gesamten von ihm erstellten Fotomaterials.

Ferner möchte ich allen Interviewpartnern meinen Dank zollen für die Durchführung und Durcharbeitung der Interviews.

Nicht zuletzt möchte ich mich vor allem auch bei meiner Familie und meinen Freunden für ihre immerwährende Unterstützung von Herzen bedanken.

## **Erklärung zur Dissertation**

„Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne unzulässige Hilfe oder Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nichtveröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten sowie ethische, datenschutzrechtliche und tierschutzrechtliche Grundsätze befolgt. Ich versichere, dass Dritte von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen, oder habe diese nachstehend spezifiziert. Die vorgelegte Arbeit wurde weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde zum Zweck einer Promotion oder eines anderen Prüfungsverfahrens vorgelegt. Alles aus anderen Quellen und von anderen Personen übernommene Material, das in der Arbeit verwendet wurde oder auf das direkt Bezug genommen wird, wurde als solches kenntlich gemacht. Insbesondere wurden alle Personen genannt, die direkt und indirekt an der Entstehung der vorliegenden Arbeit beteiligt waren. Mit der Überprüfung meiner Arbeit durch eine Plagiatserkennungssoftware bzw. ein internetbasiertes Softwareprogramm erkläre ich mich einverstanden.“

---

Ort, Datum

---

Unterschrift