

Diagnostik und Klassifikation von Schlafstörungen

FU Berlin, SoSe 2006

21. April 2006

Fragen

- Was sind Ursachen für Schlafstörungen?
- Wie werden Schlafstörungen diagnostiziert?
- Welche Formen von Schlafstörungen gibt es?
- Wie häufig sind Schlafstörungen?

Themen

- Kriterien, Phänomenologie
- Diagnostik
- Klassifikation
- Epidemiologie
- Verlauf, Prognose
- Therapie

Zum Nachlesen

Leitlinie „S2“ der Deutschen Gesellschaft für
Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM)

.....

Fischer J. et al.:

Nicht-erholsamer Schlaf

Somnologie 2001;5 (Supplement 3), 258 Seiten

Anmerkung: Die Leitlinie steht auch im Internet
(Suche unter ‚Leitlinie‘ + ‚Schlaf‘)

Leitlinie der Fachgesellschaft (2001)

Leitlinie „S2“
der Deutschen Gesellschaft für
Schlafforschung und Schlafmedizin
(DGSM)

Nicht-erholsamer
Schlaf

Jürgen Fischer, Norderney
Geert Mayer, Schwalmstadt
Jörg Hermann Peter, Marburg
Dieter Riemann, Freiburg
Helmut Sitter, Marburg

Somnologie
Schlafforschung und Schlafmedizin
Somnology
Sleep Research and Sleep Medicine

5. Jahrgang **Supplement 3 · 2001**

**DGSM**

Blackwell
Wissenschaft

Leitsymptome bei Schlafstörungen

- Nicht erholsamer Schlaf
- Tagesmüdigkeit
- Schläfrigkeit (auch „Sekundenschlaf“)
- Störung des Bettpartners / der Bettpartnerin (Schnarchen, Bewegungen, Verhaltensauffälligkeiten im Schlaf)

Klassifikation der Schlafstörungen (ICSD-2)

1. Insomnien
2. Schlafbezogene Atmungsstörungen
3. Hypersomnien ohne Bezug zur Atmung
4. Zirkadiane Schlafrhythmusstörungen
5. Parasomnien
6. Schlafbezogene Bewegungsstörungen
7. Andere Schlafstörungen
8. Isolierte Symptome, Normvarianten und ungelöste Punkte

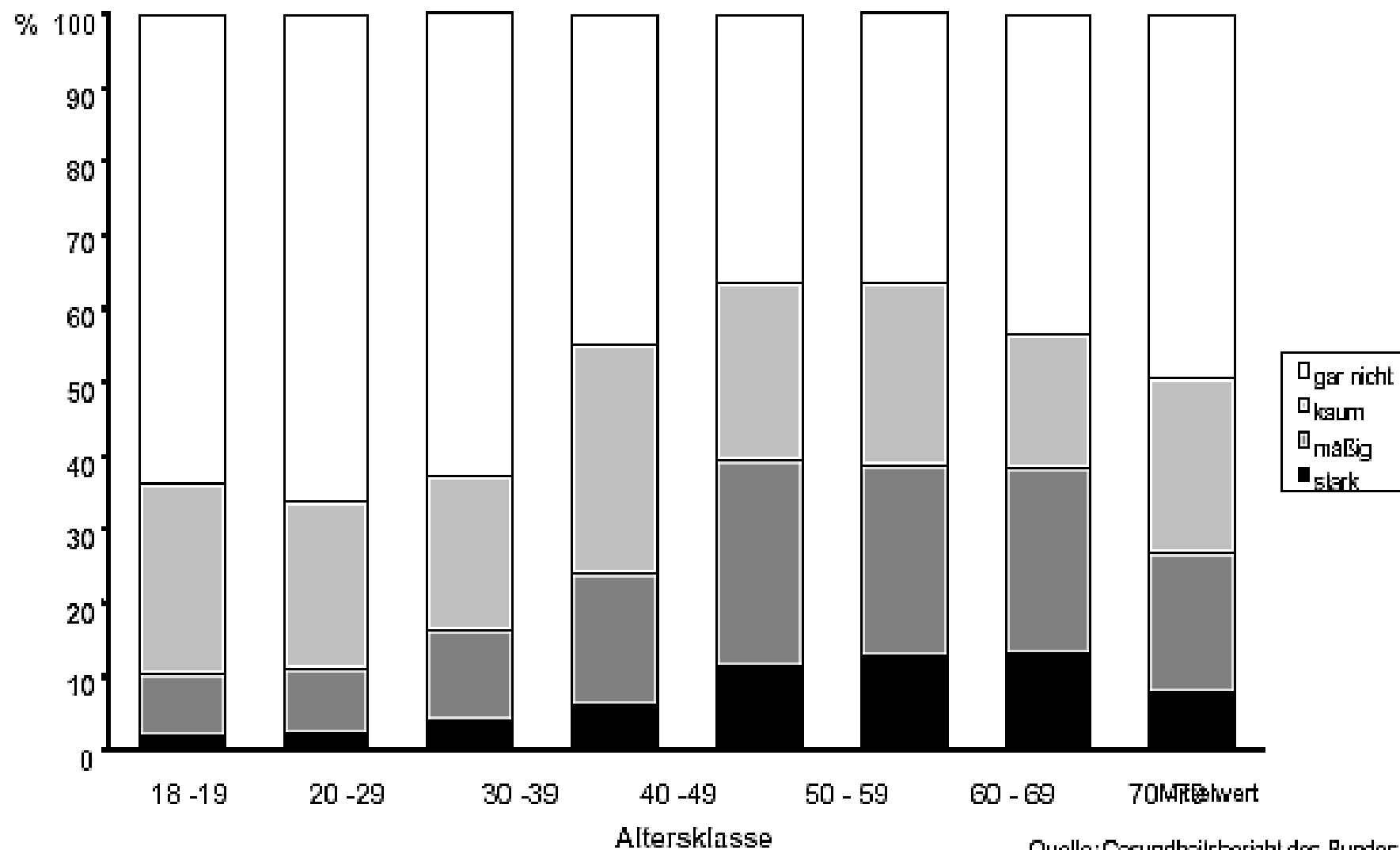
Epidemiologie von Schlafstörungen

Epidemiologie / Richtzahlen

- Insomnie: 10-20%
- Hypersomnie: 3 - 6%
- Schlafbezogene Atmungsstörungen: < 10%
- Parasomnien: keine zuverlässigen Schätzungen

Abb. 1a

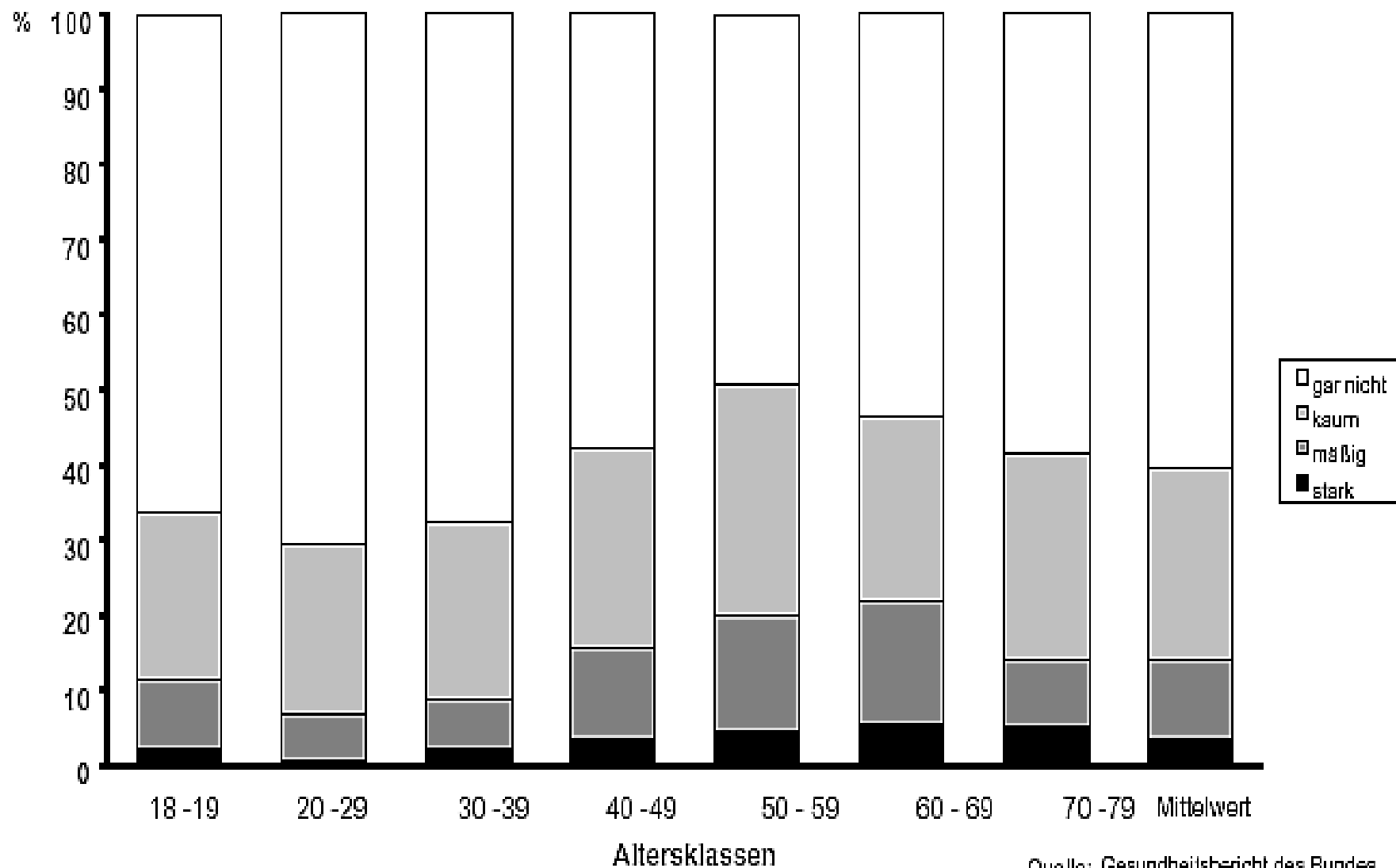
Altersverteilung "Schlaflosigkeit", Frauen



Quelle: Gesundheitsbericht des Bundes
Robert Koch Institut, Zensus 1998
www.rki.de

Abb. 2a

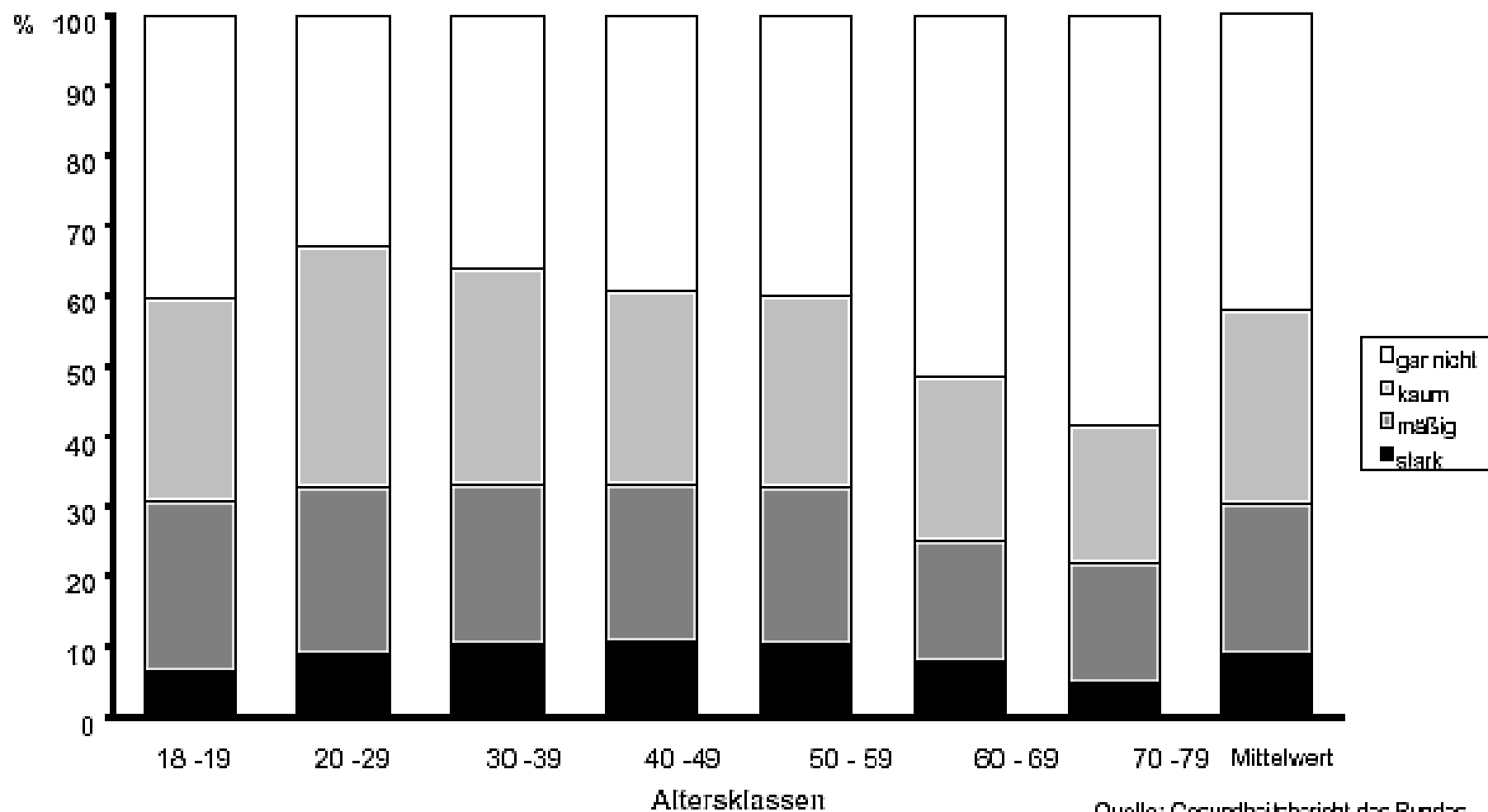
Altersverteilung "Schlaflosigkeit", Männer



Quelle: Gesundheitsbericht des Bundes
Robert Koch Institut, Zensus 1998
www.rki.de

Abb. 1b

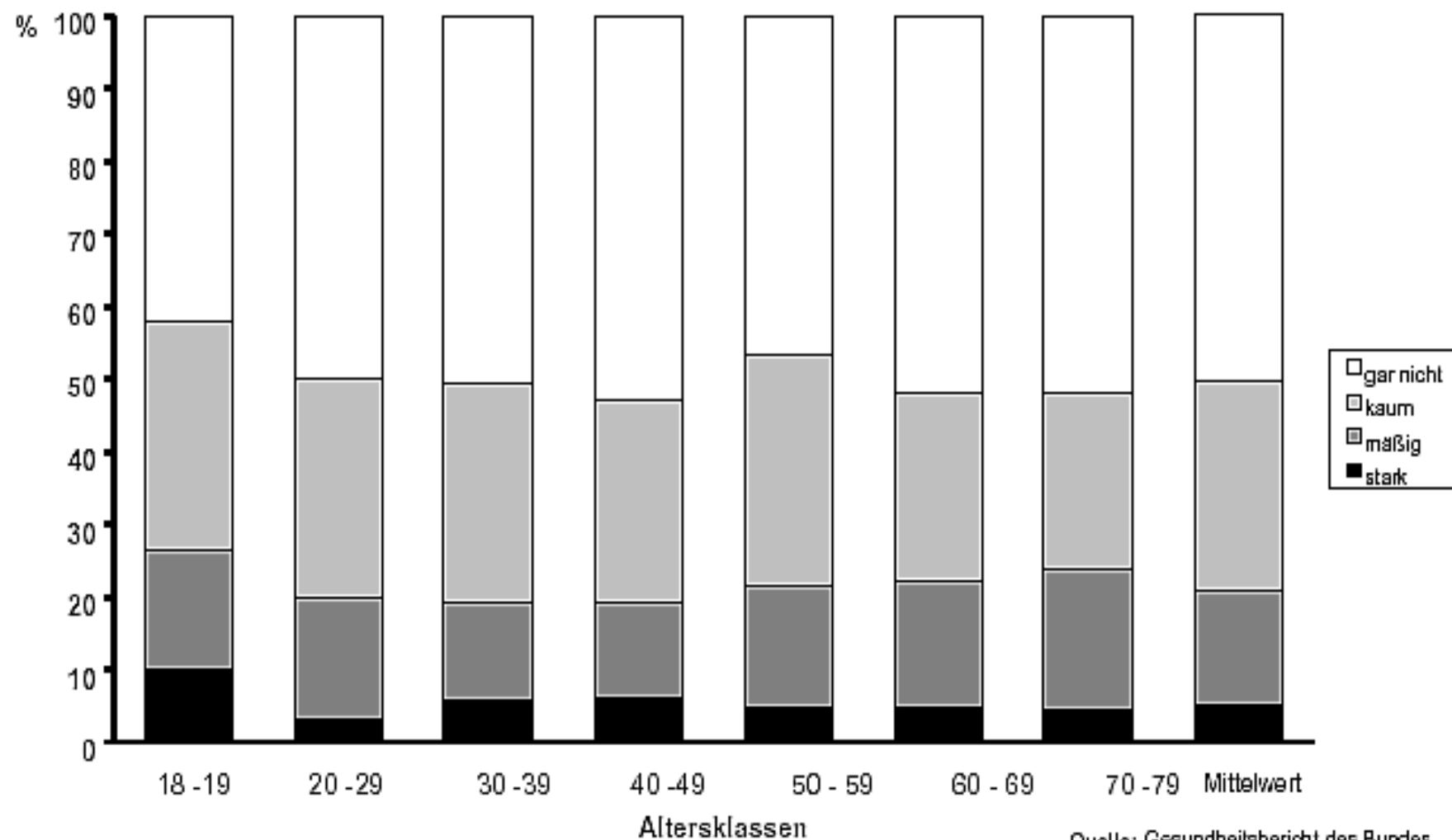
Altersverteilung "übermäßiges Schlafbedürfnis", Frauen



Quelle: Gesundheitsbericht des Bundes
Robert Koch Institut, Zensus 1998
www.rki.de

Abb. 2b

Altersverteilung "übermäßiges Schlafbedürfnis", Männer



Quelle: Gesundheitsbericht des Bundes
Robert Koch Institut, Zensus 1998
www.rki.de

Stufenprozess der Schlafdiagnostik

- Anamnese
- Schlafragebögen, Schlaftagebuch, Skalen
- Ambulante Messungen
- Schlaflabor

Schlafanamnese

- Schlafzeit
- Schlafdauer und Schlafverlauf
- Schlafgewohnheiten
- Beginn, Dauer u. Verlauf der Schlafstörung
- Auswirkungen auf Leistung und Befindlichkeit
- Massnahmen, Therapie, Copingstrategien

Methods to measure sleep

Recording sleep	Reporting sleep
<p><u>Polysomnography</u></p> <ul style="list-style-type: none">• EEG, EOG, EMG• ECG, respiration, others• Blood sampling, hormones <p><u>MSLT, MWT</u></p> <p><u>Actigraphy</u></p> <p><u>Imaging techniques</u></p> <ul style="list-style-type: none">• fMRI• PET <p><u>Neuropsychology</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Performance measures	<p><u>Questionnaires</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Sleep history• Sleep quality• Circadian typing• Quality of life <p><u>Sleep diaries</u></p> <p><u>Scales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Quality of sleep• Sleepiness

Schlafrfragebögen, Schlaftagebuch, Skalen

- Semistandardisierte Schlafrfragebögen
- Schlaftagebücher für 2-3 Wochen
- Skalen:
 - Epworth Schläfrigkeitsskala (ESS)
 - Pittsburgh Schlaf-Qualitäts-Index (PSQI)

Tagesmüdigkeit

- Patienten sind müde aber nicht schläfrig
- Patienten können am Tage nicht schlafen
- Typisch für Insomnie

Tagesschläfrigkeit I

- Patienten können am Tage schlafen
- Einschlafen in monotonen Situationen
- Tagschlaf ist eher kurz und erholsam
- Typisch für Narkolepsie

Tagesschläfrigkeit II

- Patienten können am Tage schlafen
- Einschlafen in monotonen Situationen
- Tagschlaf ist lang und nicht erholsam
- Typisch für Hypersomnie

Messung der Tagesschläfrigkeit

Epworth Schläfrigkeits-Skala (ESS)

8 Fragen, Bereich: 0 - 24

Epworth Schläfrigkeits-Skala (ESS)

Situation	Wahrscheinlichkeit einzunicken
Im Sitzen lesend	0 – 1 – 2 – 3
Beim Fernsehen	0 – 1 – 2 – 3
Passiv in der Öffentlichkeit sitzen (z. B. Vortrag)	0 – 1 – 2 – 3
Als Beifahrer im Auto bei einstündiger Fahrt	0 – 1 – 2 – 3
Am Nachmittag hinlegen, um auszuruhen	0 – 1 – 2 – 3
Sitzen und sich mit jemand unterhalten	0 – 1 – 2 – 3
Ruhiges Dasitzen nach dem Mittagessen	0 – 1 – 2 – 3
Als Fahrer eines Autos im Stau	0 – 1 – 2 – 3

Messung der Tagesmüdigkeit

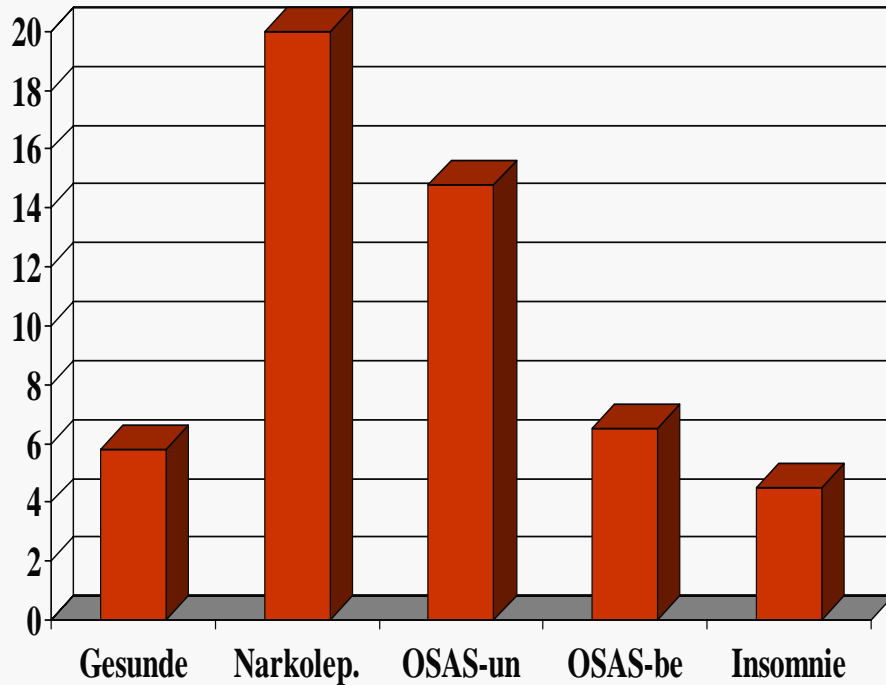
Müdigkeitssymptome-Skala (TSS)

14 Symptome, Bereich: 0 - 14

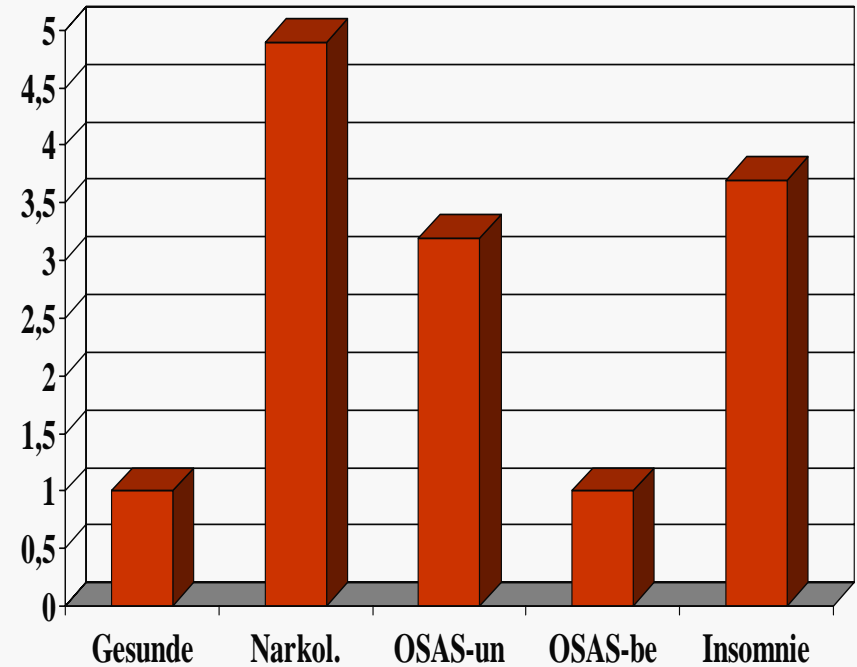
Müdigkeits-Symptome-Skala (TSS)

- Schweregefühl im Kopf
- Brennen der Augen
- Tränen der Augen
- Schwere Augenlider
- Schwere Beine
- Kraftlosigkeit
- Frösteln
- Geräuschempfindlichkeit
- Gähnen
- Interesselosigkeit
- Konzentrationsmangel
- Reizbarkeit
- Herabgesetzte Kommunikation
- Bewegungsdrang

Schläfrigkeit und Müdigkeit im Vergleich



ESS



TSS

Ursachen für Müdigkeit und Schläfrigkeit

- Schlafmangel
- Mangel an Tiefschlaf
- Zerhackter Schlaf
- Zahlreiche Weckreaktionen (Arousals)

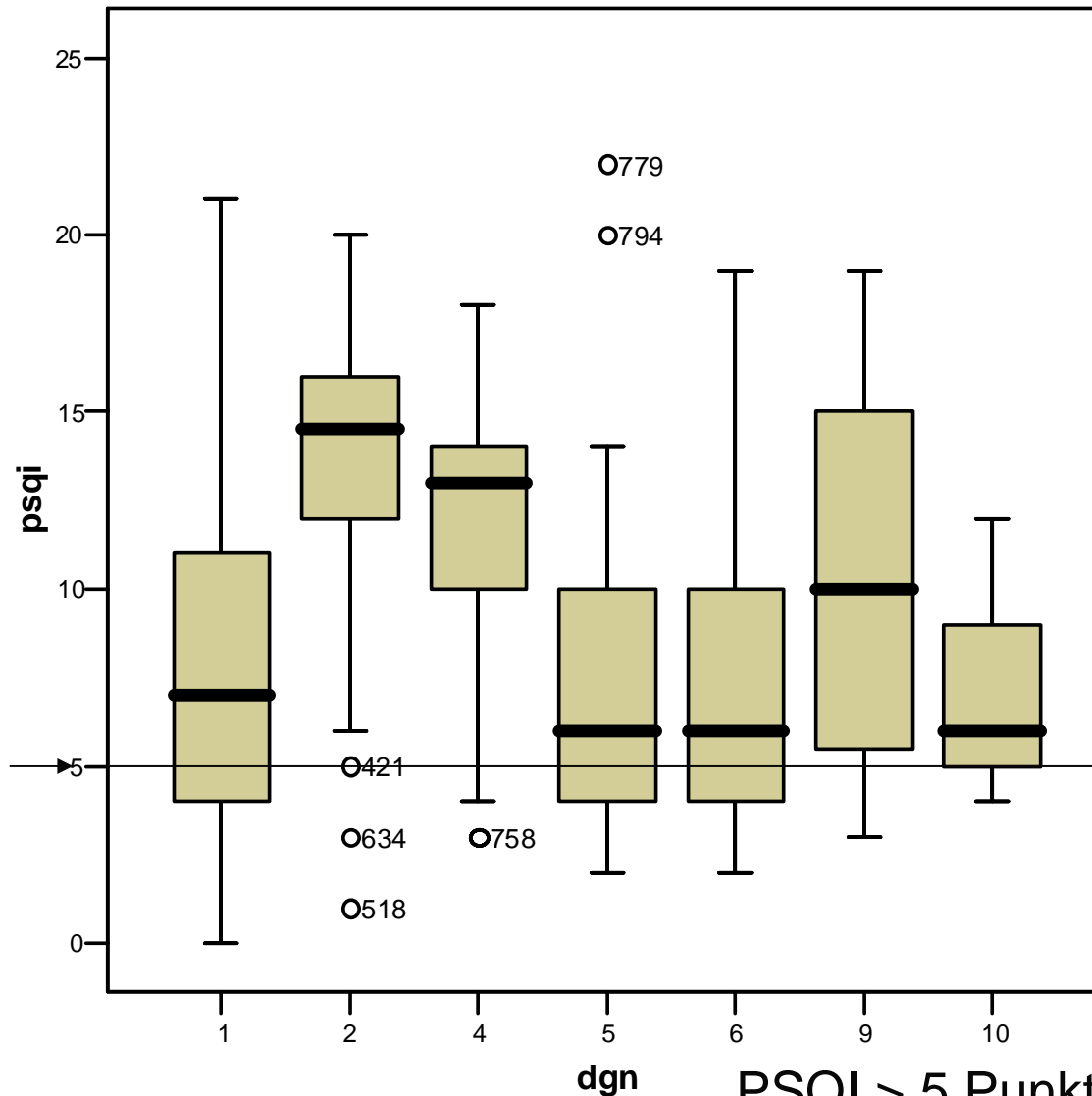
Krankheiten mit Tagesschläfrigkeit

- Schlafbezogene Atmungsstörungen
- Narkolepsie
- Hypersomnie
- Kleine-Levin Syndrom (periodische Schlafsucht)
- Störung zirkadianer Rhythmen (z. B. Schichtarbeit)

Pittsburgh Schlafqualitäts-Index (PSQI)

- Selbstbeurteilungs-Fragebogen
- Schlaf im letzten Monat
- 19 Fragen
- 7 Komponenten (jeweils 0 - 3 Punkte)
- Skalenbereich : 0 - 21 Punkte
- PSQI > 5: schlechter Schlaf

PSQI bei 7 Diagnosegruppen



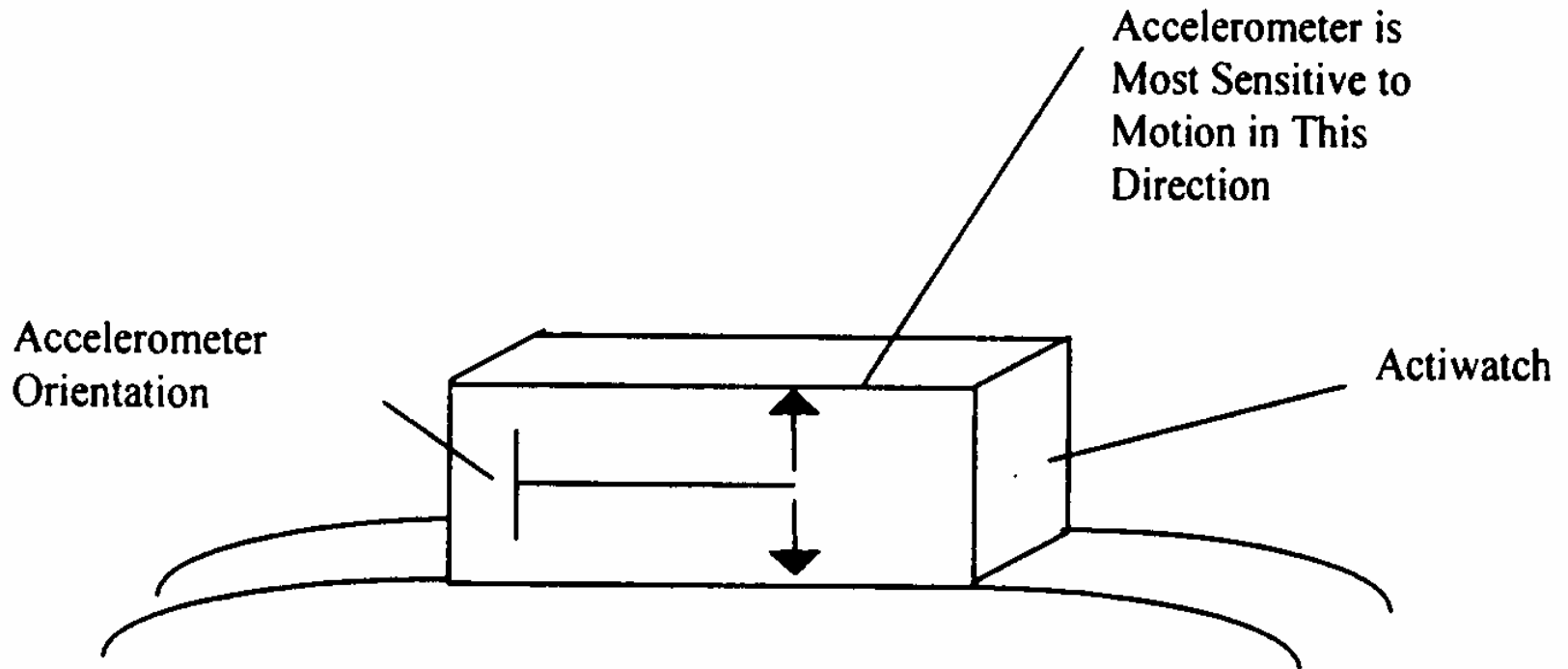
- 1: OSAS
- 2: Insomnie
- 4: RLS
- 5: Narkolepsie
- 6: Hypersomnie
- 9: Zirkadian
- 10: Parasomnie

PSQI > 5 Punkte: Schlechte Schläfer

Ambulante Messungen

- für Screening und Therapiekontrolle
- Aktimetrie (kontinuierliche Bewegungsmessung)
- Messung von Atmungsparametern
- Ambulante Polygraphie

Actimetry

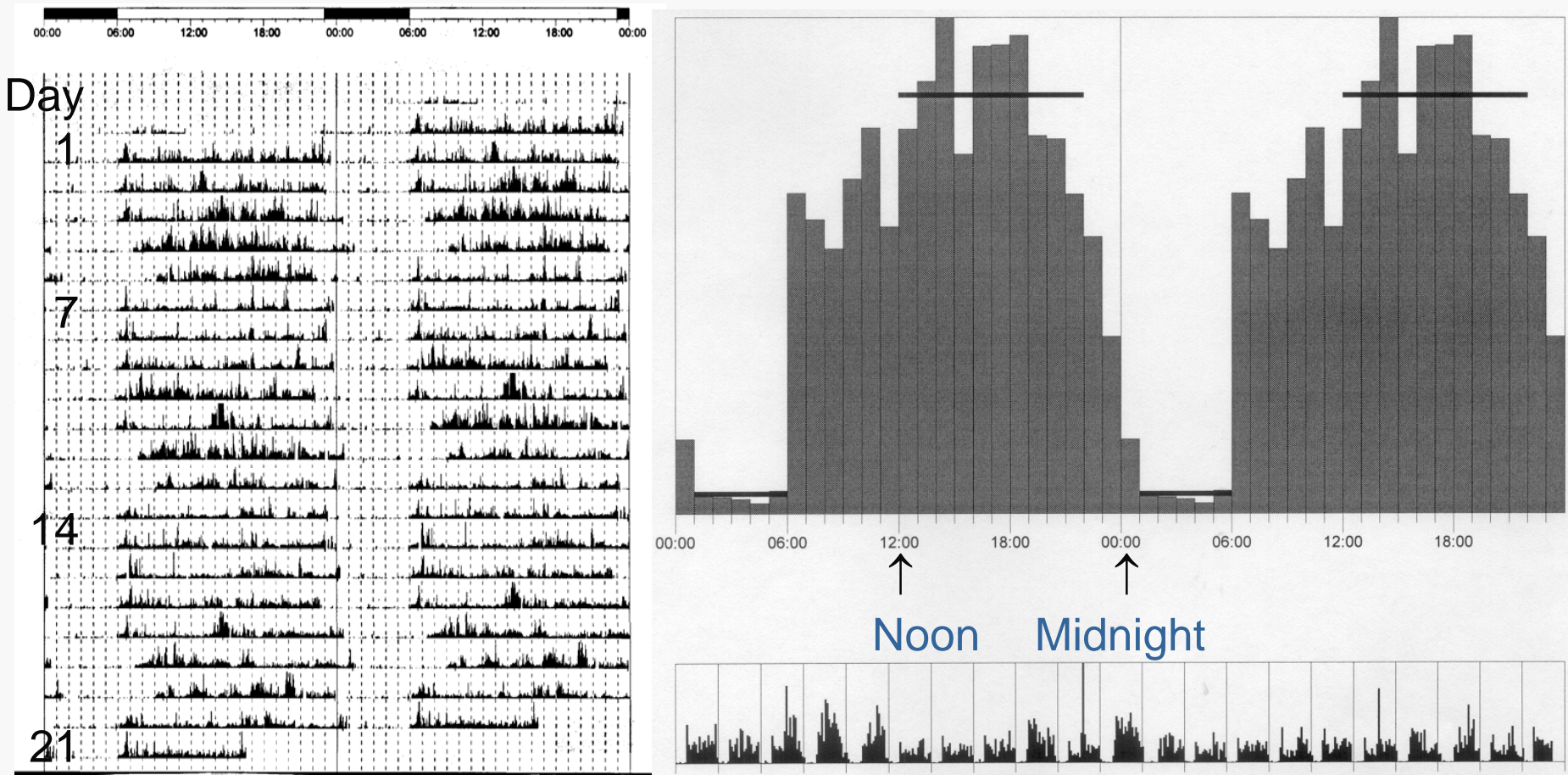


Piezo-electric accelerometer

(activity → voltage → activity count)

Activity counts are stored in the memory unit

Actimetry



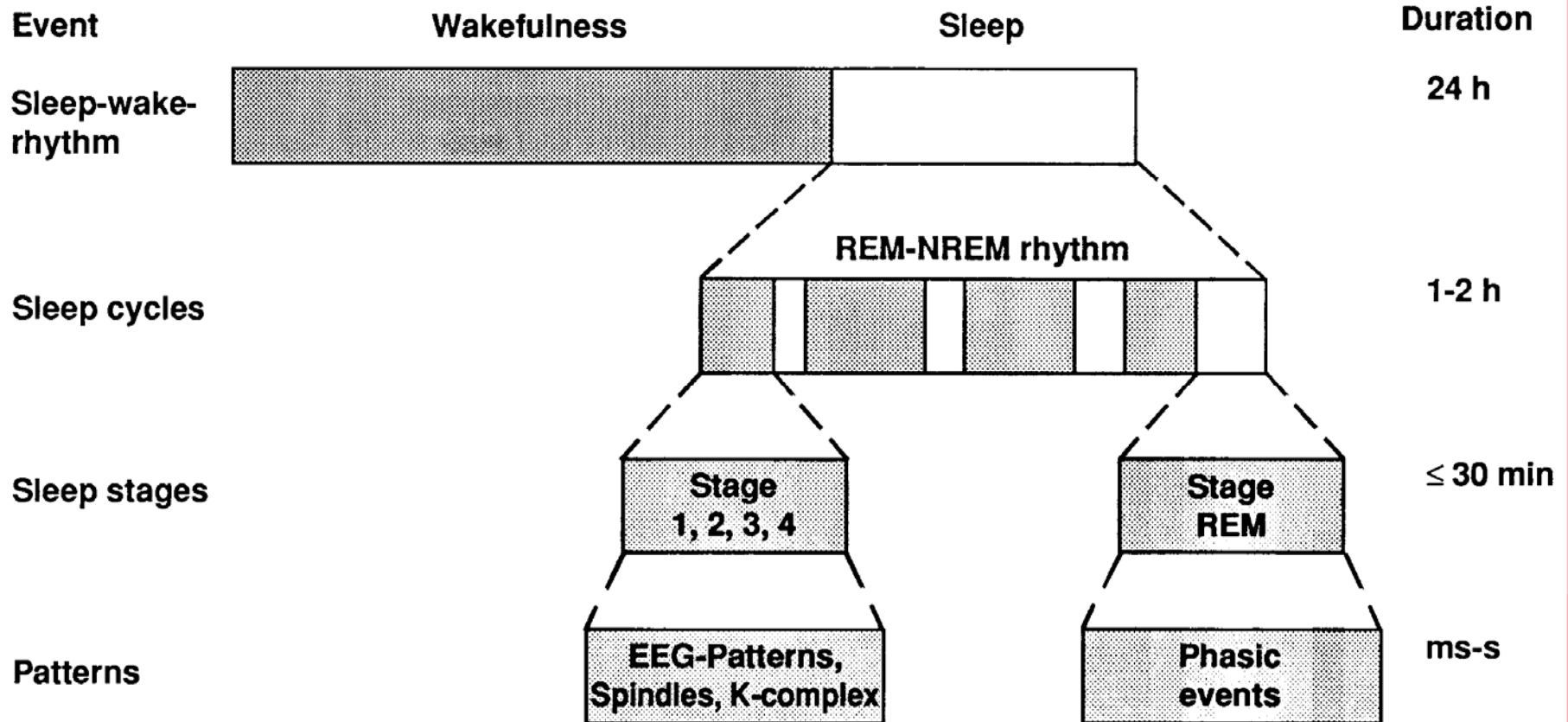
Left insert: Double raster plot of 21 days of recording

Right insert: Double plot of summed activity

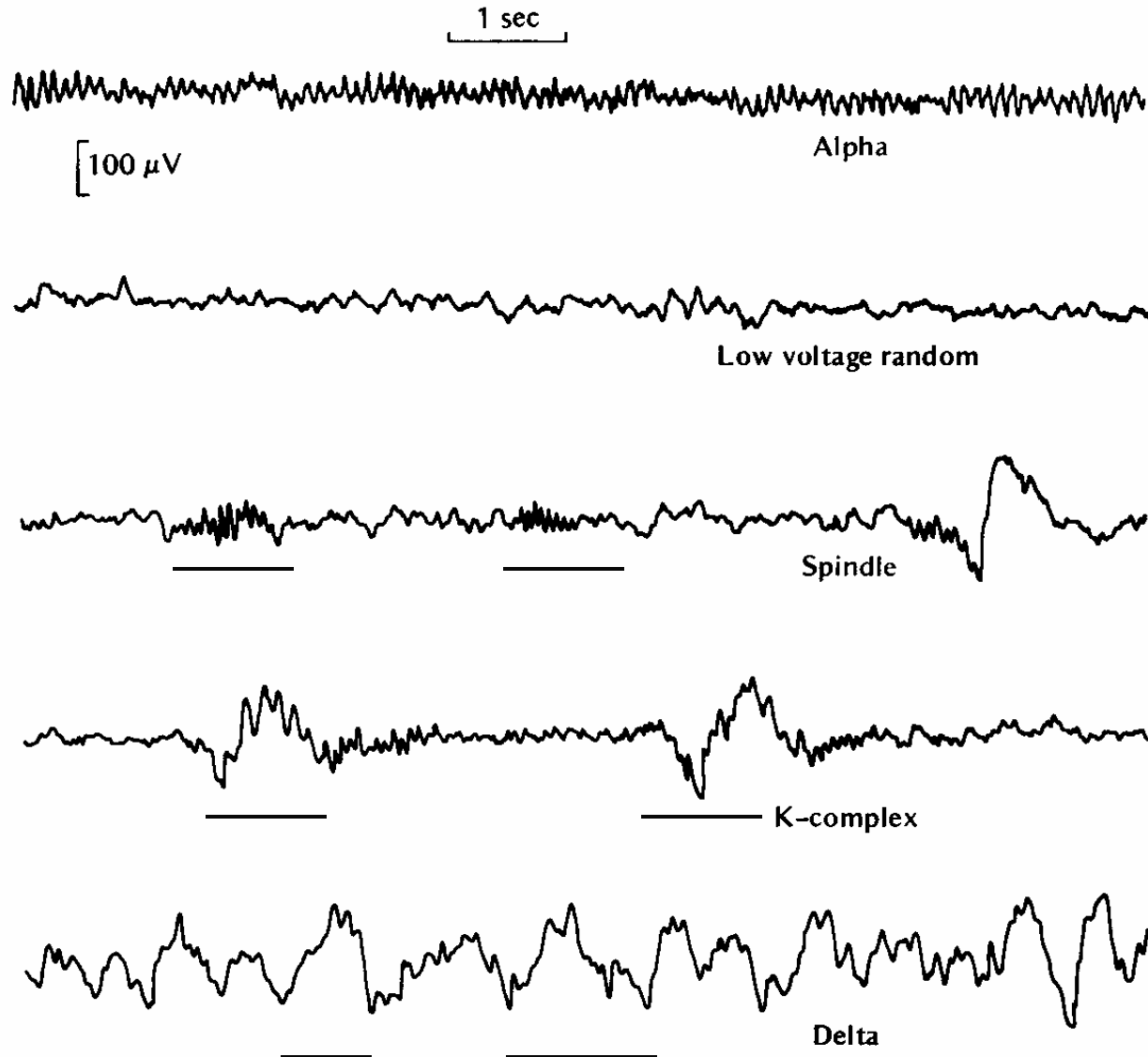
Schlaflabor

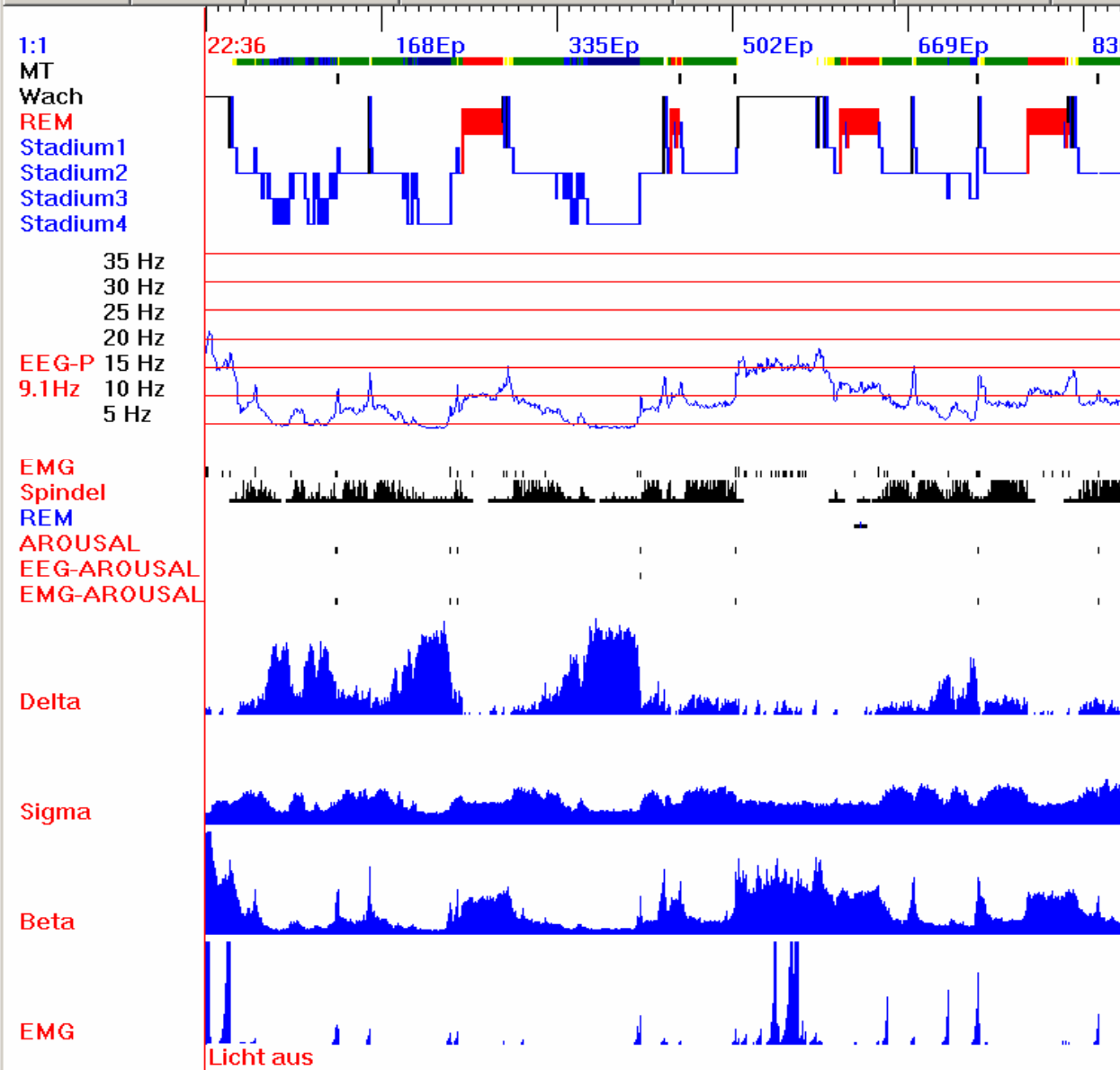
- Wann indiziert?
- Was wird gemessen?
- Welche Aussagen sind möglich?

Temporal levels of sleep analysis



EEG waveforms





Sleep profile

Continuous EEG parameter

Feature analysis

Power in EEG frequency bands

EMG activity

1:1
252 Epoche 00:41:35 REM **Video - Polysomnography**



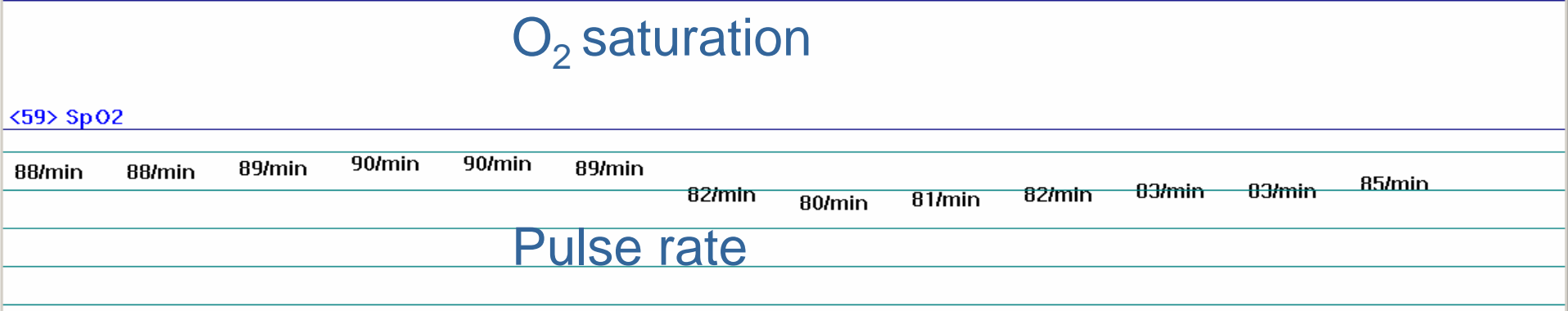
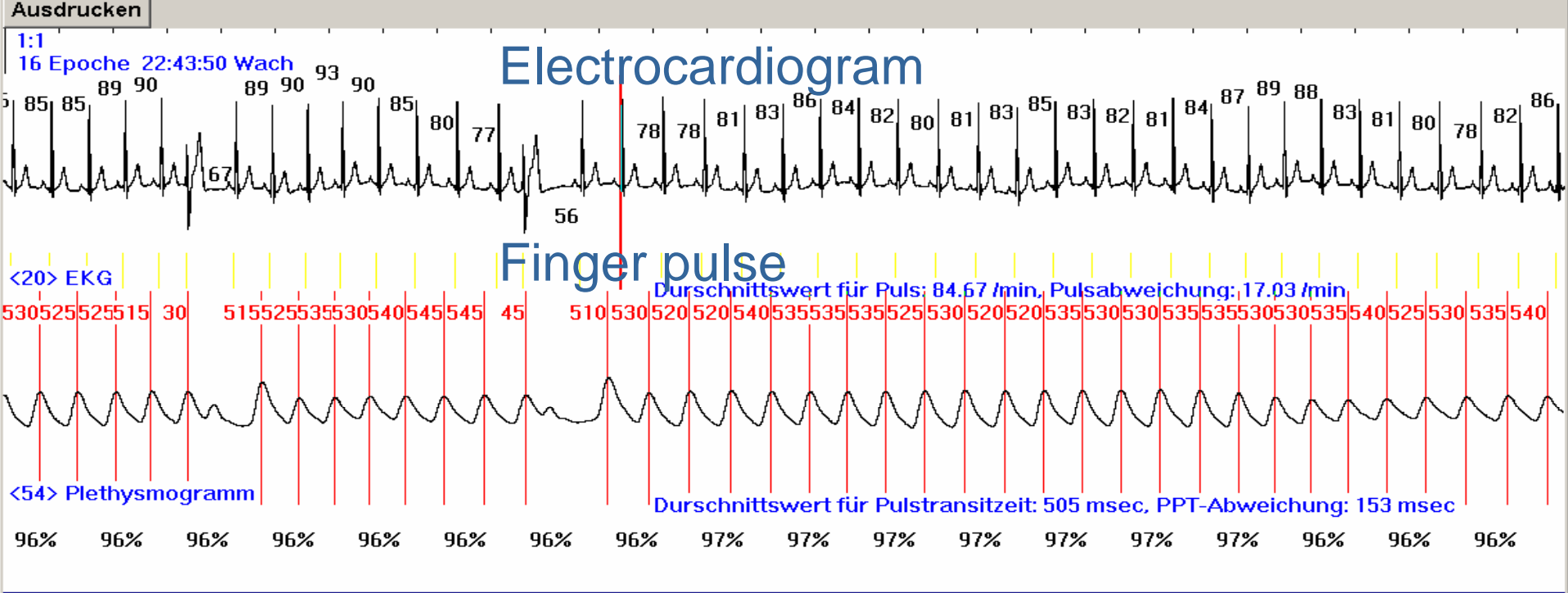
Ableitung DiVideo Notizen(Marker) Ereignisse Befund Mustererkennung Einstellung Info Hilfe Beenden

10 mm/sec 1:1 Remote: |< N< << < Stop > >> >N

>| BildInVideo Kompakt BildInVideo > Play Sound BildOutVideo Notizen: VW:Video Video VW:Extrasystol Extrasystol

VW:ARTEFAKT ARTEFAKT Einstellung: Kurve/Alphanumerisch Mauskontextmenü Steuerleiste Arbeitskanäle wählen... Kanalsteuerung

Ausdrucken



Respiratory disturbances

<19> Schnarchen

<37> Körperlage

ZENTRAL, 10 sec HYPOPNOE, 10 sec

<15> Atemfluß

<17> Bauchatmung

90/min 80/min 70/min 60/min 50/min 40/min

<20> EKG

<54> Plethysmogramm

90%

<59> SpO2

80%

90/min 80/min 70/min 60/min 50/min 40/min

<60> Puls

Video, 20 sec

90%

80%

90/min 80/min 70/min 60/min 50/min 40/min

<60> Puls

Video, 20 sec

Sleep parameters, extracted from PSG

Global sleep parameters Time in bed (TIB, min) Sleep period time (SPT, min) Sleep efficiency index (SEI % = $TST/TIB \times 100$) Number of awakenings Wake time after sleep onset (WASO)	Sleep architecture (min; %) Wake time (W) Stage 1 (S1) Stage 2 (S2) Stage 3 (S3) Stage 4 (S4) Slow wave sleep (stages 3 + 4) REM sleep (REMS) Movement time (MT)
Sleep latencies Sleep onset latency (SOL, min) REM latency (min)	Sleep cycles Number of NREM-REM cycles Duration of NREM-REM cycles Composition of NREM-REM cycles

Analysis of sleep biosignals

Visual analysis	Automatic analysis
<u>Sleep macrostructure</u> <ul style="list-style-type: none">• Sleep stages• Sleep cycles• Sleep profile <u>Sleep microstructure</u> <ul style="list-style-type: none">• Feature extraction<ul style="list-style-type: none">EEG featuresNon-EEG features• Arousal analysis Cyclic alternating pattern	<u>Sleep macrostructure</u> <ul style="list-style-type: none">• EEG power spectrum• Time course of continuous variables <u>Sleep microstructure</u> <ul style="list-style-type: none">• EEG features• Non-EEG features<ul style="list-style-type: none">Eye movementsEMG tonic / phasic activity <u>Cardiorespiratory variables</u>

Power spectrum analysis of the EEG signal

A - D: Four sinusoidal signals

A: 4.0 Hz

B: 8.0 Hz

C: 12.0 Hz

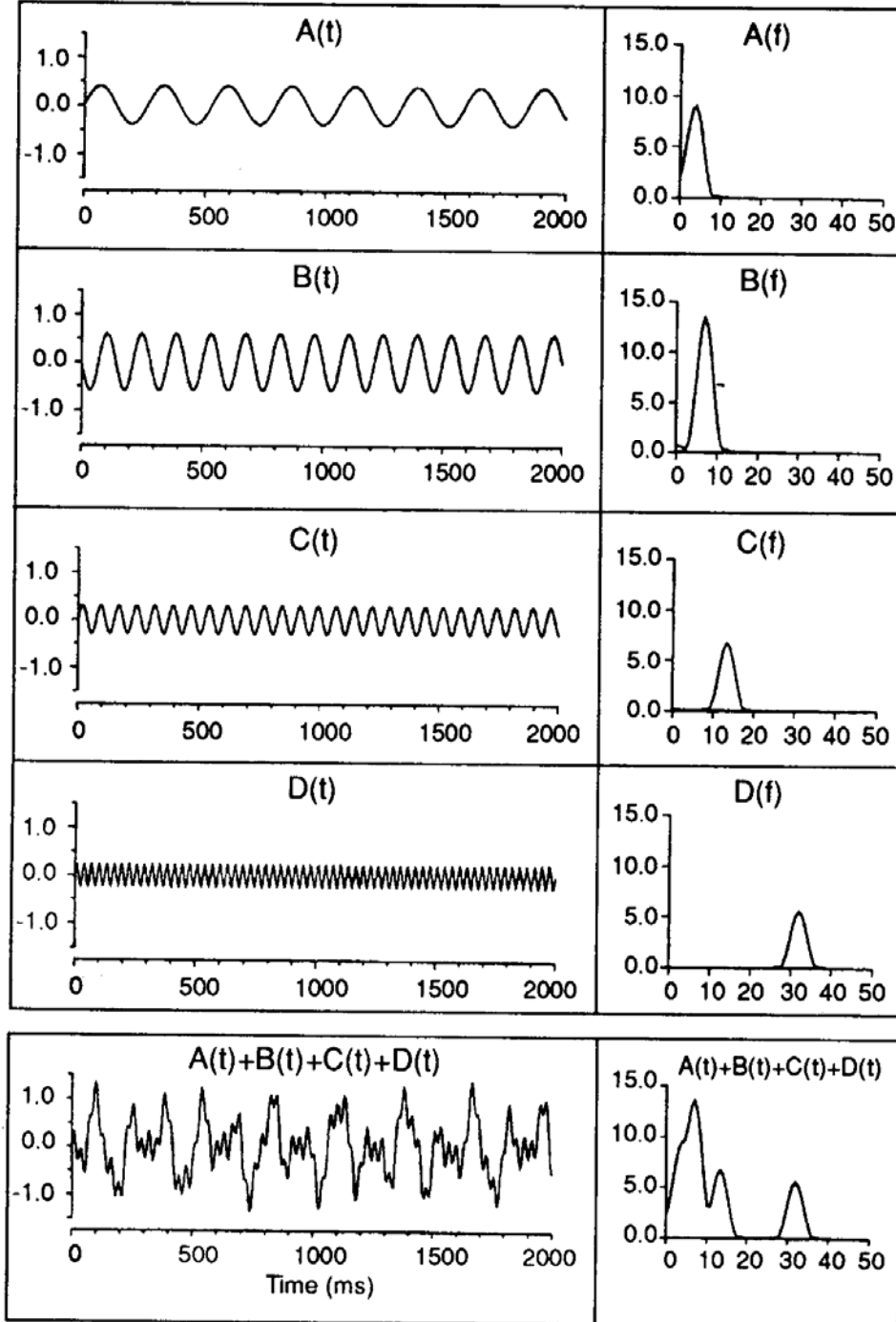
D: 32.0 Hz

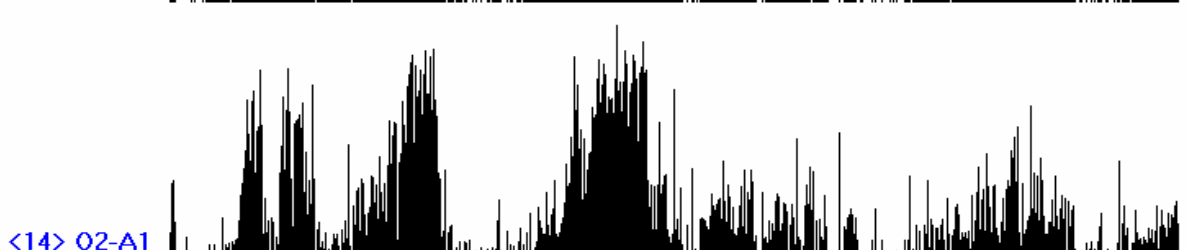
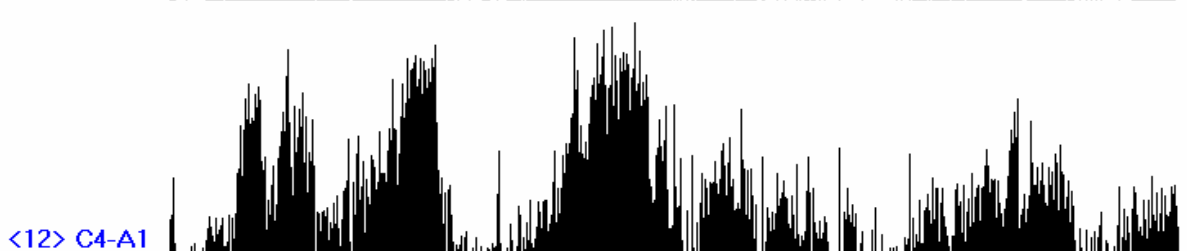
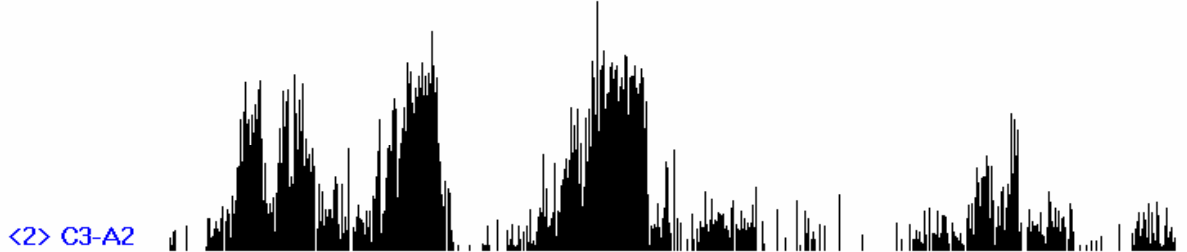
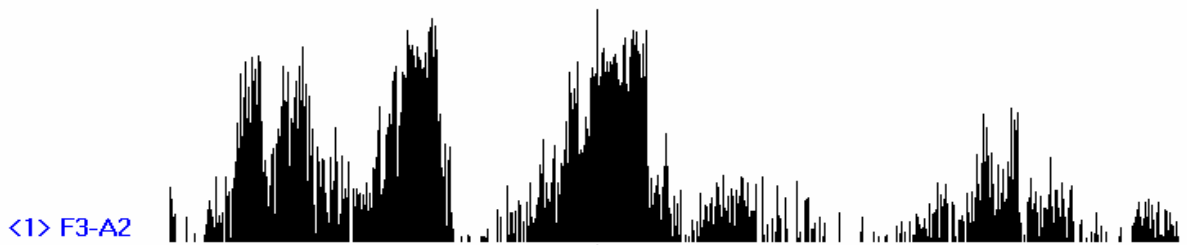
Power spectrum of the composite signal can be obtained by FFT.

Left side inserts: time domain

Right side inserts: frequency domain

(Jobert, 1994)





Delta, 0.50- 2.00 Hz, Muster

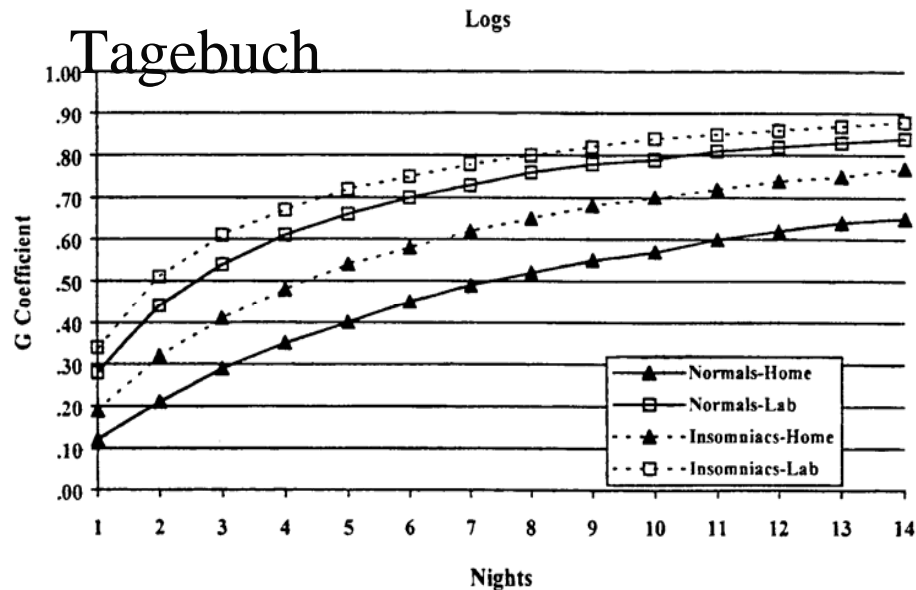
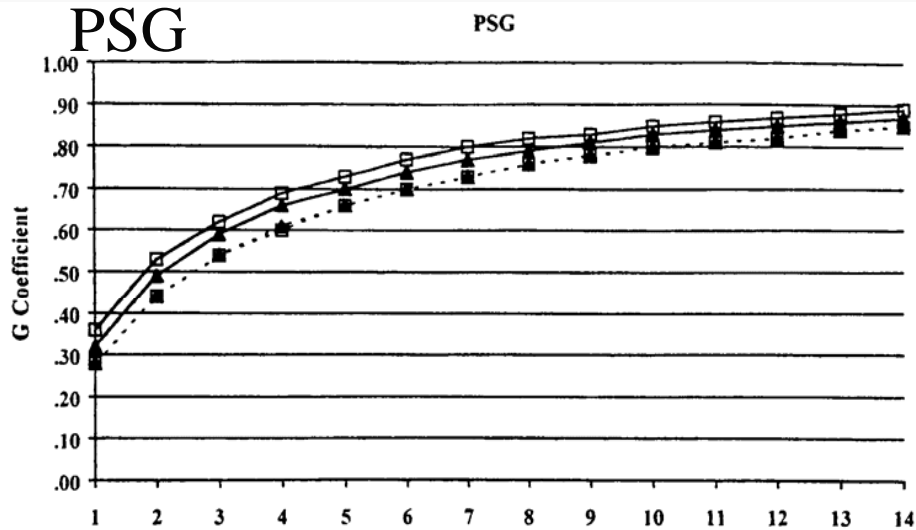
Temporal distribution of slow wave EEG activity (Delta: 0.5 - 2.0 Hz)

Arousal analysis

Level of arousal	Criteria	Inter-rater reliability (n = 6)	Test-retest reliability (n = 6)
1	Increase in EEG frequency Increase in EMG amplitude	.97	.99
2A	Alpha burst in EEG (<5 s)	.65	.97
2B	Alpha burst in EEG (6-29 s)	.69	.59
3	A stage shift to a lower stage (e.g. stage 2 to 1)	.99	.99
4A	An awakening from stage 1 or stage REM	.82	.96
4B	An awakening from stage 2, 3 or 4	.45	.30

(Stepanski et al., 1984)

Stability of sleep measures



Short-term stability
(G coefficient) of sleep
onset
latency (SOL) for series of
14 nights.

Four groups:
Normals - Home
Normals - Lab
Insomniacs - Home
Insomniacs - Lab

(Wohlgemuth et al., 1999)

Retest reliability for single nights and combination of nights (own data)

Data base: 19 young healthy subjects; 14 nights consecutive nights per subject

	Single Nights	<u>Subgroups of n nights</u>					
		N=2	N=3	N=4	N=5	N=6	N=7
S4%	.86	.92	.91	.91	.93	.95	.97
S3+4%	.79	.91	.90	.94	.91	.94	.95
S2%	.59	.75	.75	.77	.74	.87	.92
S3%	.54	.78	.84	.79	.84	.92	.91
S1%	.66	.80	.81	.77	.89	.89	.89
MT%	.60	.78	.80	.81	.83	.86	.83
REM%	.33	.52	.65	.75	.84	.80	.82
W%	.27	.25	.34	.47	.48	.49	.45
SEI%	.43	.51	.67	.64	.61	.72	.77
SOL(min)	.45	.48	.62	.65	.60	.65	.74
REM-Lat	.38	.42	.57	.42	.55	.56	.64

Weitere diagnostische Untersuchungsverfahren bei Schlafstörungen

- Fragebögen und Skalen
- Multipler Schlaflatenz-Test (MSLT)
- Mehrfach-Wachbleibe-Test (MWT)
- Pupillometrie
- Kritische Flimmerverschmelzungsfrequenz (CFF)
- Vigilanztests

MSLT

Multiple Sleep Latency Test Mehrfacher Schlaf-Latenz-Test

Untersucht werden Patienten mit
Tagesschläfrigkeit

Merke: Die Einschlaf latenz verkürzt sich mit zunehmender Müdigkeit/Schläfrigkeit, insbesondere in monotonen Situationen.

Testdurchführung

- Beginn: 1,5 - 2h nach morgendlichem Erwachen
- 5 Einzeltests in einem Abstand von 2h
(9,11,13,15,17 Uhr)
- Schuhe ausziehen, Kleidung lockern,
ins Bett legen, Verkabelung, Bioeichung,
- Raum verdunkeln
Aufforderung: Ruhig und entspannt liegen,
Augen schließen und versuchen, einzuschlafen

Testablauf

- Beenden nach 20 Min, wenn kein Schlaf eingetreten ist.
- Schläft der Patient ein, wird der Test nach drei zusammenhängenden Epochen des Schlafstadiums 1 oder nach dem einmaligen Auftreten eines anderen Schlafstadiums beendet

Kriterien für erhöhte Tagesschläfrigkeit im MSLT

- mittlere Einschlafzeit:
< 5min pathologische Tagesschläfrigkeit
- Einschlafzeit: zwischen 5 und 10min
(auffällig, „Graubereich“)
- Einschlafzeit: > 10min (unauffällig)

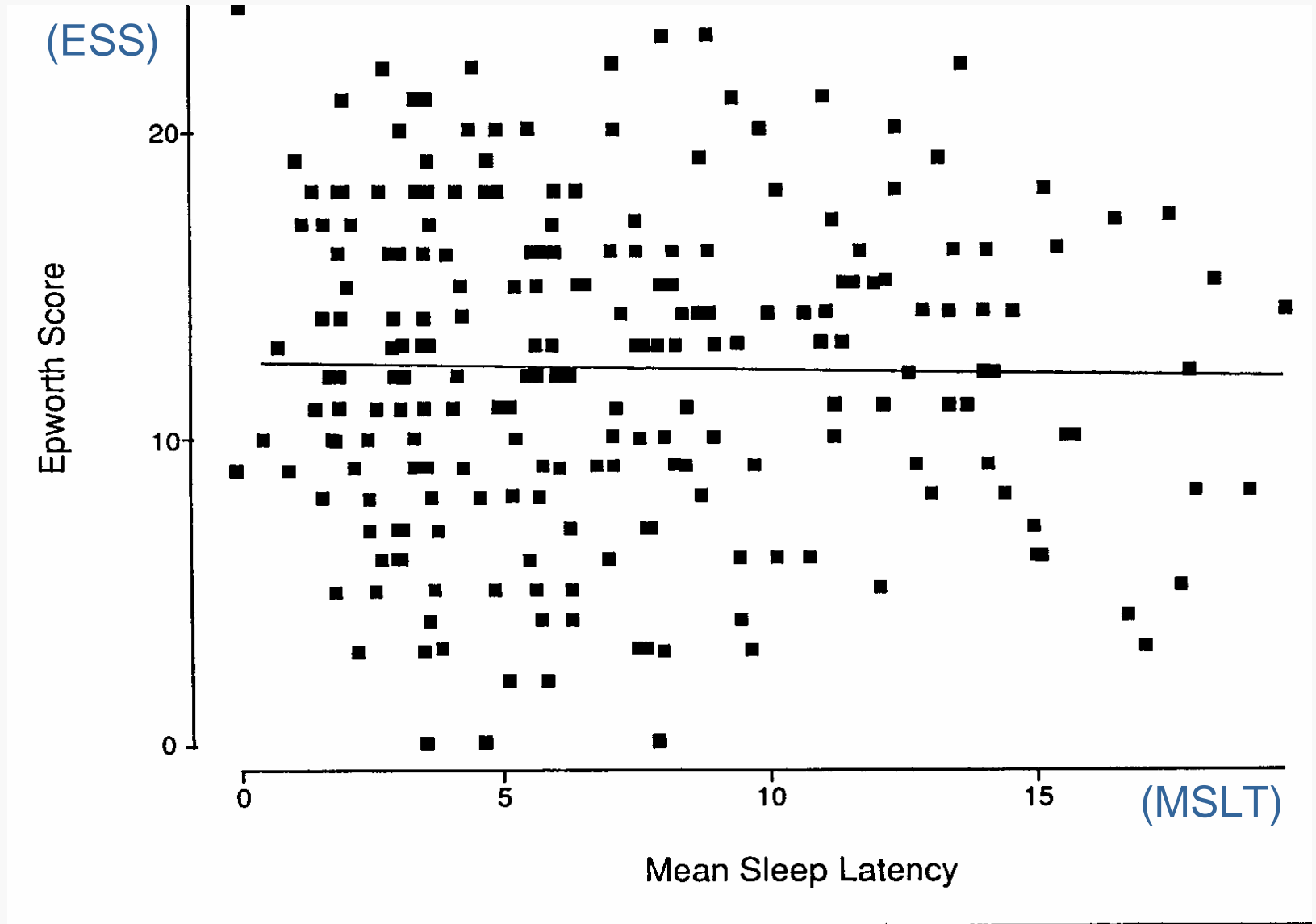
Beurteilung des MSLT

- Zielvariablen sind Einschlaf- und REM-Latenz
- Einschlaflatenz: von “Licht aus” bis zum ersten Eintreten des Schlafstadiums 1
- Narkolepsie: Von 5 MSLT-Durchläufen werden häufig 2 oder mehr mit REM-Schlaf beginnen
(Sleep Onset REM episode, SOREM)
- Abbruch des Tests nach Auftreten von Schlaf

Wie mißt man Schläfrigkeit am besten?

Die MSLT - ESS - Kontroverse

How to measure sleepiness?



(Chervin & Aldrich, 1999)

Kritische Flimmerverschmelzungsfrequenz

Critical Flicker Fusion (CFF)

Das Verfahren zur Bestimmung der CFF wurde erstmals 1834 von *Talbot* und 1835 von *Plateau* beschrieben.

CFF-Test

Bestimmung der optischen
Fusionsschwelle

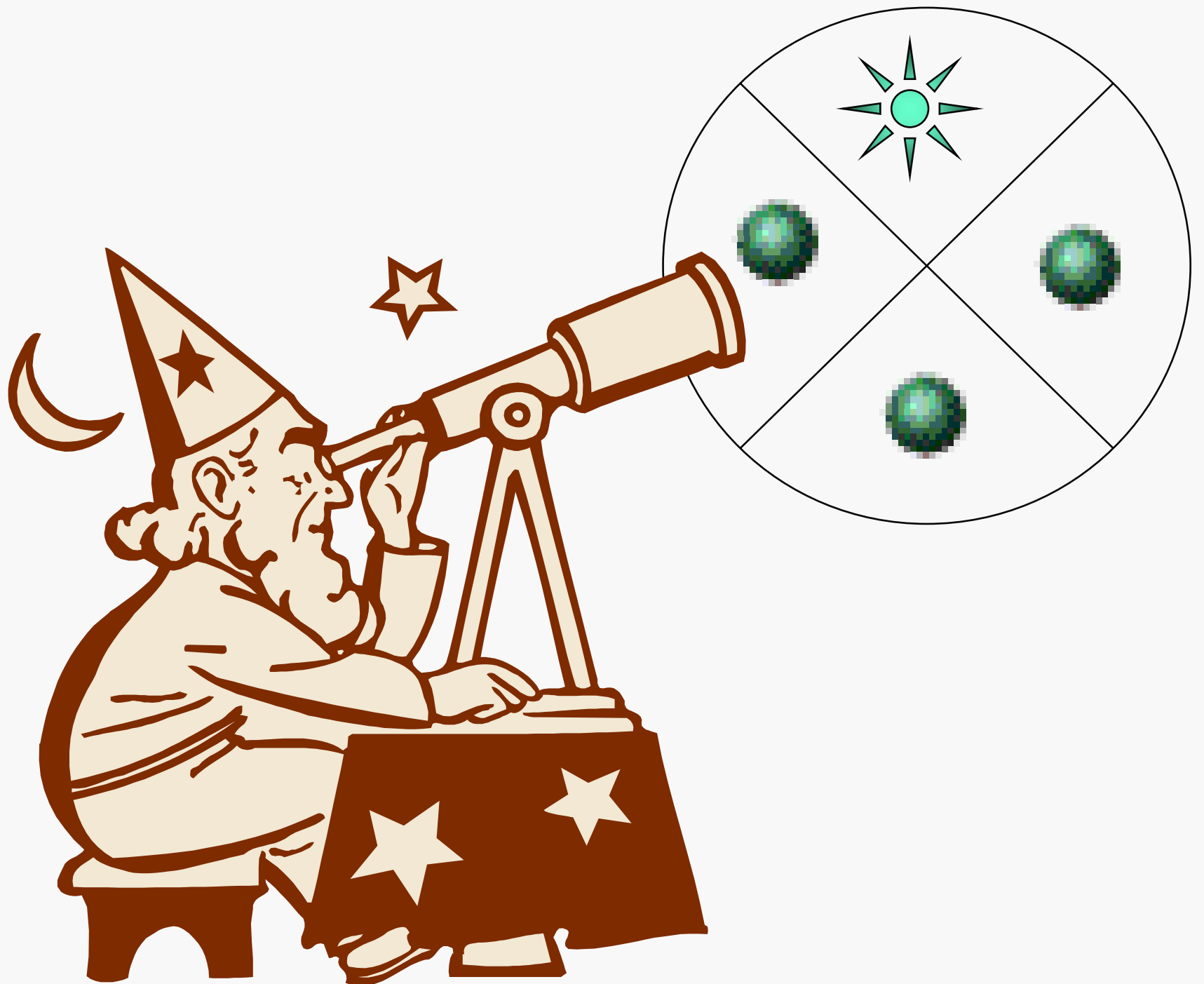
Frequenzbereiche

etwa 20 Hz: Wahrnehmung von

intermittierendem Licht als Flimmern

größer 20 Hz: Eindruck eines konstanten

Lichtes



Zweck der Untersuchung

Die kritische Flimmerverschmelzungsfrequenz (CFF) ist die Frequenz, bei der ein alternierender Lichtpunkt nicht mehr als flimmerndes sondern als konstantes Licht wahrgenommen wird.

Diese Frequenz sinkt bei Ermüdung.

Beispiel

		Frequenzbereich von 16-25 Hz										
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Treffer	Hz											
5		X	X	X	X	X	X					6x5 Treffer = 30
4												0x4 Treffer = 0
3								X				1x3 Treffer = 3
2									X			1x2 Treffer = 2
1											X	1x1 Treffer = 1

$$\text{Schwellenwert} = 10\text{Hz} * \text{Trefferanzahl} / 50$$

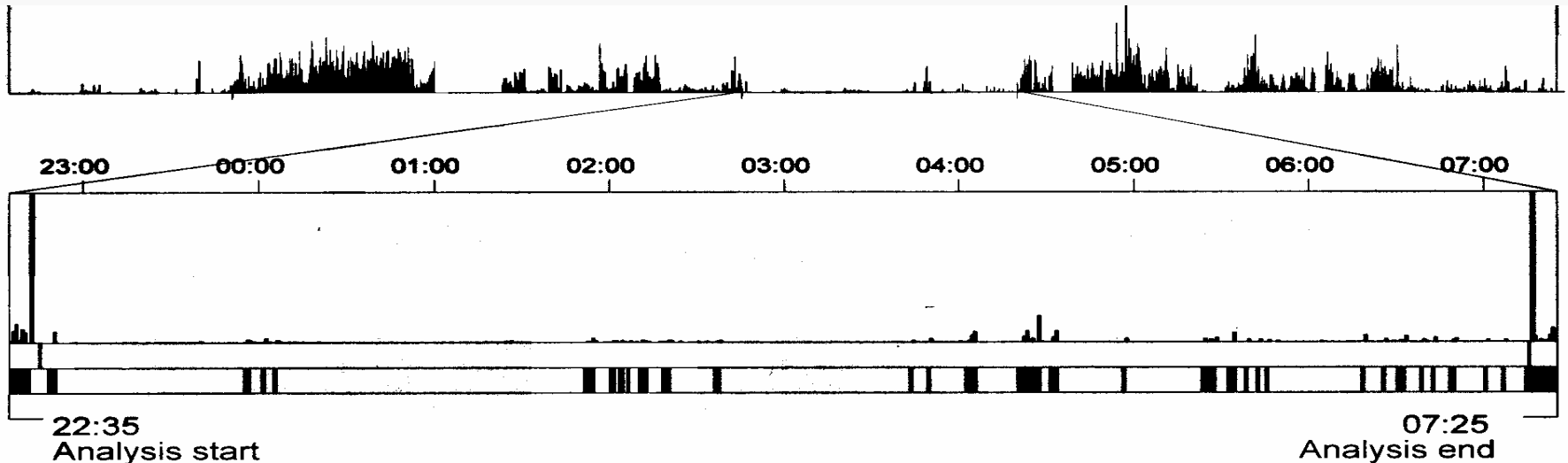
$$\text{Schwellenfrequenz} = \text{untere Grenzfrequenz} - 1\text{Hz} + 10\text{Hz} * \text{Trefferanzahl} / 50$$

$$\text{Schwellenwert} = 10\text{Hz} * 36 / 50 = 7,2 \approx 7$$

$$\text{Schwellenfrequenz} = 16\text{ Hz} - 1\text{Hz} + 7 = 22\text{ Hz}$$

Treffer: 36

Activity parameters and sleep estimates



Bedtime	22:35	Get up time	07:25	Time in bed	08:50
Sleep start	22:45	Sleep end	07:15	Assumed sleep	08:30
Sleep efficiency	84,0 %	Sleep latency	00:10 mins		

Actual sleep time	07:25	(87,3 %)	Actual Wake time	01:05	(12,7 %)
No of sleep bouts	30		Mean length of sleep bouts	00:14:50	
No of wake bouts	31		Mean length of wake bouts	00:02:06	
No of mins moving	106,0	(20,8 %)	No of mins immobile	404,0	(79,2 %)
No of immobile phases	50		Mean length of immobility	8,1	

Immobility phases of 1 min 7 (14,0 %)

Total activity score	6250
Mean activity score	12,25
Mean score in active periods	58,96
Movement & fragmentation index	34,8
Wake movement	288,4

Diagnostik von Schlafstörungen

3 Klassifikationssysteme

- ICD: International Classification of Diseases (WHO)
- DSM-IV: Diagnostic and Statistical Manual (American Psychiatric Association)
- ICSD: International Classification of Sleep Disorders (American Academy of Sleep Medicine)

Klassifikation von Schlafstörungen

Internationale Klassifikation der
Schlafstörungen (ICSD)

1. Auflage: 1990 (ICD-1)

Revision: 2005 (ICD-2)

Klassifikation der Schlafstörungen (ICSD-2)

1. Insomnien
2. Schlafbezogene Atmungsstörungen
3. Hypersomnien ohne Bezug zur Atmung
4. Zirkadiane Schlafrhythmusstörungen
5. Parasomnien
6. Schlafbezogene Bewegungsstörungen
7. Andere Schlafstörungen
8. Isolierte Symptome, Normvarianten und ungelöste Punkte

ICSD-2 und ICD-10

- Eine Anpassung der Kodierung ist geplant
- ICD-10 Kategorien für Schlafstörungen:
 - G47: Organische Schlafstörungen
 - F51: psychologisch oder verhaltensbedingte Schlafstörungen, die nicht durch eine Substanz oder einen physiologischen Prozess bedingt sind.
 - F10-19: Störung als Folge des Gebrauchs psychoaktiver Substanzen.

Die Internationale Klassifikation von Schlafstörungen (ICSD)

Die ICSD unterscheidet 4 Gruppen von Schlafstörungen:

- Dyssomnien
- Parasomnien
- Schlafstörungen bei medizinischen und psychiatrischen Erkrankungen
- Vorgeschlagene Schlafstörungen

Dyssomnien

- Intrinsische Dyssomnien

Die Ursache der Erkrankung liegt im Patienten selbst.

- Extrinsische Dyssomnien

Die Ursache ist von außen wirkend oder verhaltensabhängig.

- Störungen des zirkadianen Schlaf-Wach-Rhythmus

Die Ursache liegt in einer Störung der Schlaf-Wach-Regulation.

Intrinsische Dyssomnien

- Insomnien
- Narkolepsie
- Hypersomnien
- Schlafapnoe-Syndrom
- Restless Legs Syndrom (RLS)

Extrinsische Dyssomnien

- Inadäquate Schlafhygiene
- Umweltbedingte Schlafstörungen
- Schlafmangelsyndrom
- Schlafstörungen bei Substanzmissbrauch

Störungen des zirkadianen Schlaf-Wach-Rhythmus

- Schlafstörungen bei Zeitzonewechsel
- Schlafstörungen bei Schichtarbeit
- Unregelmässiges Schlaf-Wach-Muster
- Verzögertes Schlafphasensyndrom
- Vorverlagertes Schlafphasensyndrom
- Von 24 Stunden abweichender Rhythmus

Parasomnien

- Aufwachstörungen (Arousal-Störungen)
- Störungen des Schlaf-Wach-Übergangs
- REM-Schlaf assoziierte Parasomnien
- Andere Parasomnien

Aufwachstörungen (Arousal-Störungen)

- Schlaftrunkenheit

Am Schlaf-Wach-Übergang

- Schlafwandeln

Am Übergang von Tiefschlaf (S3, S4) in leichteren Schlaf

- Pavor nocturnus

Tritt aus Tiefschlaf heraus auf

Störungen des Schlaf-Wach-Übergangs

- Einschlafzuckungen
- Schlafstörungen durch rhythmische Bewegungen
- Sprechen im Schlaf
- Nächtliche Wadenkrämpfe

REM-Schlaf assoziierte Parasomnien

- Alpträume
- Schlaflähmung
- Beeinträchtigung der Erektionen im Schlaf
- Verhaltensstörung im REM-Schlaf

Andere Parasomnien

- Bruxismus
- Enuresis nocturna
- Gutartiger Schlafmyoklonus beim Neugeborenen
- Nicht näher bezeichnete andere Parasomnien

Schlafstörungen bei körperlichen / psychiatrischen Erkrankungen

- bei psychiatrischen Erkrankungen
Psychosen, affektive Erkrankungen, Angststörungen
- bei neurologischen Erkrankungen
Degenerative Hirnerkrankungen, Demenz, Parkinson, Epilepsie
- bei einer anderen körperlichen Erkrankung
Schlafbezogenes Asthma, gastroösophagealer Reflux

Vorgeschlagene Schlafstörungen

- Kurzschläfer, Langschläfer
- Subvigilanz-Syndrom
- Fragmentarischer Myoklonus
- Menstruationsassoziierte Schlafstörungen
- Beängstigende hypnagoge Halluzinationen

Leitsymptome von Schlafstörungen

	Müdigkeit	Schläfrigkeit	Unruhe	Gestörtes Verhalten im Schlaf	Mangelnde Anpassung an übliche Schlafzeiten
Insomnien	JA	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
Hypersomnien	JA	JA	NEIN	NEIN	NEIN
Schlafbezogene Atmungsstörungen	JA	JA	NEIN	NEIN	NEIN
Schlafbezogene Bewegungsstörungen	NEIN	NEIN	JA	NEIN	NEIN
Parasomnien	NEIN	NEIN	NEIN	JA	NEIN
Zirkadiane Schlafstörung	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	JA