

Charité – Universitätsmedizin Berlin
Campus Benjamin Franklin
Aus der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie
Geschäftsführende Direktorin:
Prof. Dr. med. Dipl. Psych. Isabella Heuser
Labor für Klinische Psychophysiologie
Leiterin: Prof. Dr. Heidi Danker-Hopfe

**„Visuelles Scoring System für das fronto-polar abgeleitete
Schlaf-EEG“**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der
Medizinischen Doktorwürde
der Charité-Universitätsmedizin Berlin
Campus Benjamin Franklin

vorgelegt von Lars Reibetanz
aus Berlin

Referent: Prof. Dr. med. Malek Bajbouj

Koreferent: Prof. Dr. med. Gabriel Curio

Gedruckt mit Genehmigung der Charité – Universitätsmedizin Berlin
Campus Benjamin Franklin

Promoviert am: 16.09.2005

In memoriam

Prof. Dr. med. W.M. Herrmann

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	6
1. EINLEITUNG	8
1.1 Die Entwicklung der Somnopolygraphie	9
1.2 Grundlagen der Topographie des Schlaf-EEGs	11
1.3 Probleme der Somnopolygraphie	13
1.4 Fragestellung	14
2. MATERIAL UND METHODIK	15
2.1 Begriffsdefinition	15
2.2 Patienten	15
2.3 Datenaufzeichnung	16
2.3.1 Die Somnopolygraphie	16
2.3.2 Aufzeichnung des fronto-polaren Signals	17
2.3.3 Angleichung der Datensätze	18
2.4 Visuelle Auswertung	19
2.4.1 Auswertung der Somnopolygraphie nach Rechtschaffen und Kales	19
2.4.2 Vergleich beider Signale	20
2.5 Statistische Methoden	22
2.5.1 Quantitative Schlafparameter	22
2.5.2 Ermittlung der Kappa-Koeffizienten	23
3. ERGEBNISSE	26
3.1 Gemeinsamkeiten von Somnopolygraphie und fronto-polarem Signal	26
3.2 Unterschiede zwischen Somnopolygraphie und fronto-polarem Signal	28
3.3 Das Fronto-polare Scoring System – FpSS	30
3.3.1 Stadium Wach	31
3.3.2 Stadium NREM1	34
3.3.3 Stadium NREM2	36
3.3.4 Stadium SWS	37
3.3.5 Stadium REM	38
3.4 Quantitative Schlafparameter	44
3.4.1 Verteilung der Werte quantitativer Schlafparameter	44
3.4.2 Paardifferenzen der quantitativen Schlafparameter	49

3.5 Analyse mittels Kappa-Koeffizienten	55
3.5.1 Ergebnisse des Vergleichs von fronto-polarer EEG-Ableitung und Somnopolygraphie	55
3.5.2 Ergebnisse des Vergleichs zweier Auswertungen des fronto-polar abgeleiteten EEGs	59
3.4.3 Verteilungsunterschiede in Kappa	61
4. DISKUSSION	63
4.1 Interrater-Reliabilität	63
4.2 Die Schlafstadien	70
4.2.1 Stadium Wach und NREM1	70
4.2.2 Stadium NREM2	73
4.2.3 Stadium SWS	75
4.2.4 Stadium REM	77
4.3 Fazit	79
5. ZUSAMMENFASSUNG	81
6. LITERATURVERZEICHNIS	82
7. ANHANG	89
7.1 Tabellen	89
7.2 Abbildungen	91
8. DANKSAGUNG	105
9. LEBENSLAUF	106

Abkürzungsverzeichnis

C3-A2	EEG-Ableitung links zentral → rechtes Ohr
C4-A1	EEG-Ableitung rechts zentral → linkes Ohr
EDF	European Data Format
EEG	Elektroenzephalogramm
EKG	Elektrokardiogramm
EMG	Elektromyogramm
EOG	Elektrookulogramm
Fp1-Fp2	EEG-Ableitung von der Stirn (links → rechts)
FpSS	Fronto-polares Scoring System
Fpz	Elektrodenposition auf der Stirn (Mittellinie)
Fz	Elektrodenposition am Vorderhaupt (Mittellinie)
Hz	Hertz
IQR	Inter Quartilen Ratio
Kappa (κ)	Koeffizient zur Berechnung von Übereinstimmung
Max	Maximum
Min	Minimum
OSAS	Obstruktives Schlaf Apnoe Syndrom
Oz	Elektrodenposition am Hinterhaupt (Mittellinie)
PLMS	(<i>periodic limb movement syndrome</i>) periodische Beinbewegungen im Schlaf
QUISI 1 / QUISI 2	Auswertende der fronto-polaren EEG-Aufzeichnung
QUISI®	1-kanaliges ambulantes EEG Gerät
REMs	(<i>rapid eye movements</i>) schnelle Augenbewegungen
SD	Standardabweichung
SEI	Schlaf Effizienz Index
SEMs	(<i>slow eye movements</i>) langsame Augenbewegungen
SOL	(<i>sleep onset latency</i>) Einschlafzeit
SPG	Somnopolygraphie
SPG-Experte	Auswertender der Somnopolygraphie

SPT	(<i>sleep period time</i>) Schlafperiodenzeit (Gesamtschlafzeit inklusive Wachphasen)
Stadium MT	(<i>movement time</i>) Bewegungsartefakte des Schläfers überlagern das EEG so stark, dass kein Schlafstadium mehr zu erkennen ist
Stadium NREM1	Schlafstadium zwischen Stadium Wach und Schlaf
Stadium NREM2	Schlafstadium mit Spindelaktivität
Stadium REM	(<i>rapid eye movement sleep</i>) Schlafstadium mit schnellen Augenbewegungen
Stadium SWS / NREM3/4	(<i>slow wave sleep</i>) Schlafstadium mit überwiegend langsamen Frequenzen im EEG
Stadium W	Wachzustand
TST	(<i>total sleep time</i>) Effektive Schlafzeit
\bar{x}	Mittelwert