

Elektrophysiologie im Schlaf

Junia Colruyt, Corinne Eicher, Marlies Kuratli, Benjamin Marty

Grundlagen

Einleitung

Da die bisherige Elektrophysiologie-Apparatur auf 4 Kanäle beschränkt war, konnten die 5 Vigilanzstadien (Wach, REM, Non-REM 1-3) nicht zuverlässig unterschieden werden. In Zusammenarbeit mit Christian Bircher, dem Physikassistenten der Kantonsschule Wattwil, wurde eine neue Apparatur mit 6 Kanälen entwickelt und getestet. So war die Aufzeichnung der Hirnströme (EEG), Muskelaktivität (EMG), Augenbewegungen (EOG) und Herzstromkurve (EKG) parallel möglich.

Zielsetzung

Eine Pilotstudie diente der Überprüfung der Datenqualität und Zuverlässigkeit der neuen Messapparatur. Zudem sollten neben der manuellen Bestimmung von Schlafstadien erste Erfahrungen in der Auswertung der Elektroencephalografie-Daten mittels Spektralanalyse gesammelt werden, um die Eignung für künftige grössere Studien zu ermitteln.

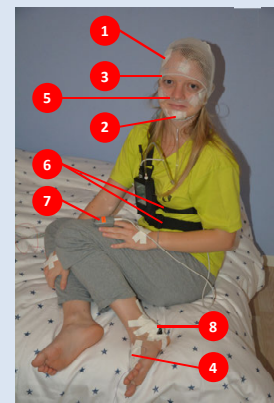
Methodik

Messgeräte

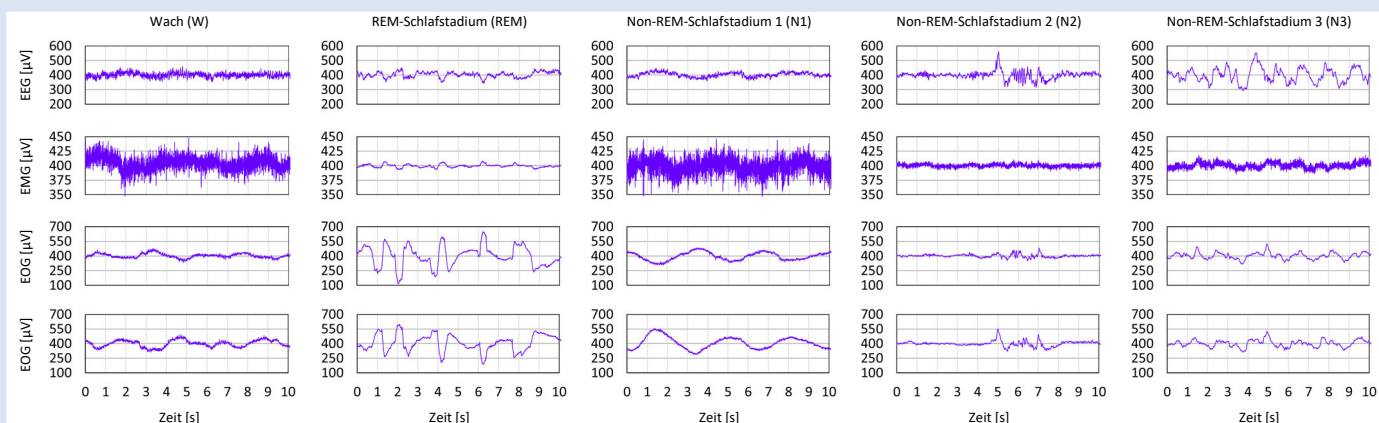
- Sensoren zur Erfassung elektrophysiologischer Signale:
 1. Elektroencephalografie (EEG)
 2. Elektromyografie (EMG)
 3. Elektrookulografie (EOG)
 4. Elektrokardiografie (EKG)
- Zusätzliche Sensoren zur Aufzeichnung des Schlafs:
 5. Atemfluss-Sensor
 6. Sensor für Thorax-/Abdomenexkursionen
 7. Pulsoximetrie
 8. Beschleunigungssensor

Auswertung elektrophysiologischer Daten

- Zeit nach Lichterlöschen in 30 s-Intervallen
- manuelle Bestimmung von Schlafstadien nach AASM
- Datenanalyse mit selbst entwickelten C++-Programmen
- EEG-Spektralanalysen

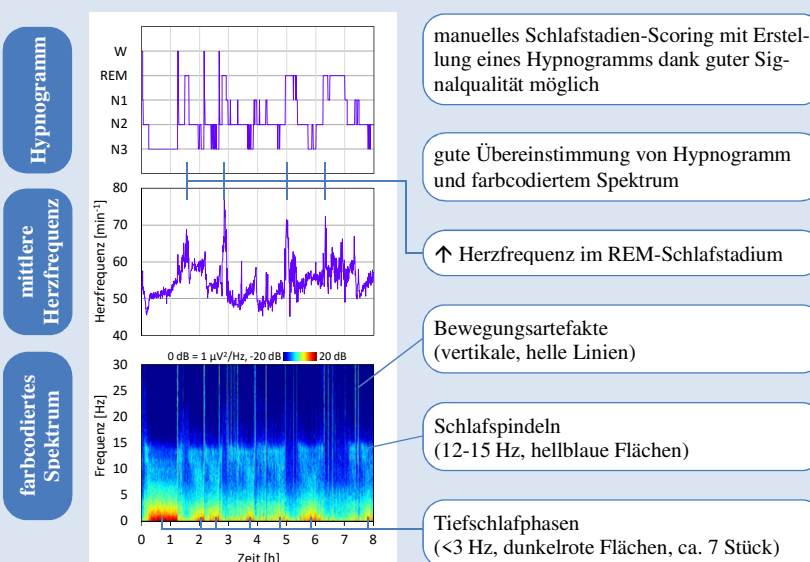


Manuelles Schlafstadien-Scoring nach Richtlinien der American Academy of Sleep Medicine (AASM)



- Alfarhythmus (8-13 Hz) im EEG
- hoher EMG-Tonus am Kinn
- EEG niedrigamplitudig, gemischt-frequent
- tiefer EMG-Tonus am Kinn
- *rapid eye movements* (schnelle Augenbewegungen, antiparallel im EOG, <0.5 s)
- EEG niedrigamplitudig, gemischt-frequent, abgeschwächter Alfarhythmus
- langsame Augenbewegungen (>0.5 s)
- K-Komplexe im EEG
- Schlafspindeln im EEG
- EEG hochamplitudig, niedrig-frequent, Delta-Wellen (0.5-3 Hz, >75 µV)
- mittlerer EMG-Tonus am Kinn
- keine Augenbewegungen (symmetrisch im EOG)

Exemplarische Darstellung eines Schlafprofils



Fazit

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es sich um eine sehr vielversprechende Pilotstudie handelt. Erstmals war dank dem Neubau der Elektrophysiologie-Apparatur die Unterscheidung aller 5 Vigilanzstadien im manuellen Schlafstadien-Scoring möglich. Die Signalqualität und die Zuverlässigkeit des Messgeräts erwiesen sich als sehr gut, sodass in Zukunft auch grössere Messreihen geplant werden können. Zudem konnten wertvolle Erfahrungen im Bereich der EEG-Spektralanalyse gesammelt werden. Die farbcodierten Spektren passen zum typischen Aufbau des Schlafs mit mehreren Zyklen von sich abwechselnden Schlafstadien, wie er bei jungen Probanden erwartet werden kann. Somit ist der Grundstein für künftige Studien gelegt, und für die **academia** eröffnet sich ein völlig neues Feld mit unzähligen Möglichkeiten.

Ein weiterer Test der Messapparatur wäre der Vergleich des Schlafs vor und nach einer Schlafdeprivation, da in diesem Fall mit deutlichen Veränderungen zu rechnen ist. Des Weiteren könnte eine Studie zur Untersuchung der Auswirkungen von Koffein auf die Hirnströme geplant werden. Ausserdem wären auch EEG-Ableitungen im Wachzustand, beispielsweise optisch evozierte Potentiale, sehr interessant.