

Ist der Schlaf der kleine Bruder des Todes? Neurobiologische Grundlagen des menschlichen Schlafs

von Fee Böttcher und Monika Pohlmann



© Oliver Wetterauer

Mit diesen Unterrichtsmaterialien können Kompetenzen zu den Themen Hirnaktivität und Schlaf im Neurobiologieunterricht der Sekundarstufe II gefördert werden. Das Thema Schlaf stellt aufgrund seines Bezugs zur Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler ein gutes Kontextthema dar, um Interesse für neurobiologische Erkenntnisse zu wecken. Die Materialien können zur Behandlung des Schwerpunktes "Neuronale Informationsverarbeitung" oder "Grundlagen der Wahrnehmung" oder zur allgemeinen Vertiefung neurobiologischer Prozesse eingesetzt werden. Voraussetzung sind Kenntnisse zur Reizweiterleitung durch Veränderung von Membranpotenzialen.

Ist der Schlaf der kleine Bruder des Todes?

Neurobiologische Grundlagen des menschlichen Schlafs

Methodisch-didaktische Hinweise	1
Material	3
M 1: Ist der Schlaf der kleine Bruder des Todes?	3
M 2: Ganz schön was los in unseren Köpfen!	4
M 3: Nachts hat unser Hirn mal Pause. Oder doch nicht?	9
M 4: Warum wir uns an unsere Träume manchmal erinnern	14
M 5: Party die ganze Nacht!	16
M 6: Mystery: Ist der Schlaf der kleine Bruder des Todes?	19
Lösungsvorschläge	27
Literatur	36

Kompetenzprofil

- Niveau: weiterführend
- Fachlicher Bezug: Neurobiologie, Gesundheitserziehung
- Methode: Einzelarbeit, Partnerarbeit, Gruppenarbeit, Placemat, Kugellager, Mystery, Gallery Walk
- Basiskonzepte: Struktur und Funktion, Information und Kommunikation
- Erkenntnismethoden: darstellen, erläutern, präsentieren, zuordnen, zeichnen, Hypothese bilden und überprüfen, Phänomene erfassen
- Kommunikation: erklären, präsentieren, diskutieren, argumentieren
- Reflexion: Bedeutung des Schlafs für die eigene Gesundheit, das wirksame Lernen und das Wohlbefinden erkennen
- Inhaltliche Schwerpunkte: Hirnaktivität, Hirnwellen, Schlafphasen, Träume, Schlaf als Gesundheitsfaktor

Verfasserinnen: Fee Böttcher und Monika Pohlmann

Ist der Schlaf der kleine Bruder des Todes: Neurobiologische Grundlagen des menschlichen Schlafs

Methodisch-didaktische Hinweise

Mit diesen Unterrichtsmaterialien können Kompetenzen zu den Themen Hirnaktivität und Schlaf im Neurobiologieunterricht der Sekundarstufe II gefördert werden. Das Thema Schlaf stellt aufgrund seines Bezugs zur Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler (SuS) ein relevantes Kontextthema dar, um Interesse für neurobiologische Erkenntnisse zu wecken. Die Materialien können zur Behandlung des Schwerpunktes „Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung“ oder zur allgemeinen Vertiefung neurobiologischer Prozesse eingesetzt werden. Voraussetzung sind aber Kenntnisse zur Reizweiterleitung durch Veränderung von Membranpotenzialen.

Die Materialien wurden nach den Prinzipien des kooperativen Lernens entwickelt, indem der Arbeit in Tandems oder Gruppen besondere Beachtung geschenkt wird. Zur Förderung der Lernmotivation werden verschiedene Methoden eingesetzt. Die Lehrkraft moderiert den Prozess. Besonders während der Arbeit im Plenum ist es wichtig, Schülerfehlvorstellungen zu identifizieren und ggf. zu korrigieren. Zur Orientierung der Lehrkraft werden teils die Bearbeitungszeiten für die Aufgaben angegeben und die Erwartungen in den Lösungsvorschlägen benannt.

Neben eher bekannten Methoden wie „Placemat“ oder „Kugellager“ wird die Methode „Mystery“ angewendet. Das Mystery stellt ein Rätsel dar. Eine Leitfrage wird durch geschickte Anordnung von vorgegebenen Informationskarten durch Legetechnik lösbar. Durch das Lösen des Mystery wird der Erkenntnisgewinn am Ende der Sequenz zusammengefasst und noch offene Fragen sichtbar gemacht und geklärt. Das Mystery fördert zum einen die Kooperation in der Gruppe zum weiteren die Versprachlichung komplexer Sachverhalte anhand eines selbst erstellten Leitfadens, der sich aus dem Legebild ergibt. Die Anordnung der Informationskarten kann zwischen den Gruppen variieren.

M2 Ganz schön was los in unseren Köpfen!

Die Elektroenzephalografie ist ein Verfahren der Neurologie, mit dem die Hirnströme von Versuchspersonen oder Patienten gemessen werden können. Dafür werden Elektroden an bestimmten Positionen auf der Kopfhaut befestigt (siehe Abbildung 2). Mithilfe der Elektroden werden Spannungsschwankungen der Nervenzellen in der Hirnrinde gemessen und aufgezeichnet. Mit der Elektroenzephalografie kann der Hirntod, Epilepsie oder ein Koma diagnostiziert werden. Man kann es aber auch zur Untersuchung des menschlichen Schlafs nutzen. Es ist ein Verfahren, mit dem schnell und gefahrlos aussagekräftige Informationen zum Zustand des Gehirns gewonnen werden können.

Wie funktioniert die Elektroenzephalografie?

Im menschlichen Nervensystem werden Signale sowohl chemisch über Neurotransmitter als auch elektrisch über Potenzialveränderungen der Biomembranen an Synapsen übertragen. Solche Veränderungen der Membranpotenziale werden bei der Elektroenzephalografie gemessen und aufgezeichnet. Die Messung erfolgt über die Elektroden. Da die Untersuchung von der Oberfläche des Kopfes ausgeht, ist die Veränderung des Membranpotentials einer einzelnen Synapse ein recht schwaches Signal ist, wird immer die Summe aller gleichzeitig ablaufenden Potenzialschwankungen an Synapsen gemessen. Die gemessenen Spannungsschwankungen werden mit einem Gerät sichtbar gemacht. Es entsteht ein Enzephalogramm (abgekürzt: EEG). Die grafische Aufzeichnung zeigt Wellen unterschiedlicher Frequenz und Amplitude. Diese Wellen werden als Hirnströme bezeichnet. Das EEG verbildlicht



Abb. 1: Elektroenzephalografie

3.3 Diskutieren Sie Ihre Überlegungen mit Ihrem Lernpartner und ändern Sie Ihr Ergebnis gegebenenfalls.

3.4 Begründen Sie Ihre hypothetische Zuordnung dem Plenum.

Bearbeitungszeit: EA = 10 min, PA = 5 min

①



②



③



④



⑤



Abb. 3: Typische Aktivitätszustände eines Menschen

In Experimenten zur Schlafforschung beobachteten Forscher, dass sich 95 % der Menschen, die während des REM-Schlafes geweckt wurden, an Geträumtes erinnern konnten.

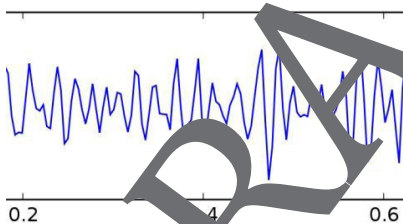
Non-REM 1

- Langsame Augenbewegung
- Abnahme des Muskeltonus im Vergleich zu Wachzustand
- Übergang von Wachzustand zu Schlaf
- Anhalt: ca. 5 %

5

6

γ -Wellen



35 Hz

Je höher die **Frequenz** der Hirnwellen ist, desto höher ist auch die **Hirnaktivität**.

8

Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



- ✓ **Über 4.000 Unterrichtseinheiten** sofort zum Download verfügbar
- ✓ **Sichere Zahlung** per Rechnung, PayPal & Kreditkarte
- ✓ **Exklusive Vorteile für Grundwerks-Abonent*innen**
 - 20% Rabatt auf Unterrichtsmaterial für Ihr bereits abonniertes Fach
 - 10% Rabatt auf weitere Grundwerke

Jetzt entdecken:
www.raabe.de