

Lernen im Schlaf

Schlafstörungen und kognitive Fähigkeiten

Was macht unser Gehirn eigentlich, wenn wir schlafen? Diesem Geheimnis ist man seit einiger Zeit mit neuen Methoden, die über das klassische Elektroencephalogramm (EEG) hinausgehen, auf der Spur. Es werden Verfahren benutzt, die unserem Gehirn „bei der Arbeit“ zuschauen können, indem sie zum Beispiel den Stoffwechsel abbilden. Es wird davon ausgegangen, dass dort, wo viel Stoffwechsel geleistet auch viel Arbeit verrichtet wird. Mithilfe dieser Verfahren ist man zu überraschenden Ergebnissen gekommen. Es ist sicher bekannt, dass wir uns im Schlaf erholen, neue Reserven aufbauen und unser Temperatur- und Hormonhaushalt reguliert wird. Doch unser Gehirn macht noch viel mehr, während wir schlafen. Jeder kennt beispielsweise Träume, in denen Dinge, die wir tagsüber erlebt oder die uns beschäftigt haben, eine Rolle spielen. Einige kennen es vielleicht auch, dass ein Problem, welches vorm Schlafengehen noch ungelöst war, am nächsten Morgen leichter zu lösen ist. Auch können wir zum Beispiel an Kindern Folgendes beobachten. Am Nachmittag haben sie Fahrrad fahren geübt, setzen sich am nächsten Morgen erneut auf das Fahrrad und können viel besser fahren als noch am Abend zuvor - als hätten sie im Schlaf weitergeübt. Wie macht unser Gehirn das?

REM- und NonREM-Schlaf

Während wir schlafen, beschäftigt sich unser Gehirn noch einmal „offline“ mit dem, was wir tagsüber „online“ gesehen, gehört, erlebt oder gelernt haben. Es wertet diese Informationen erneut aus und sortiert nach „wichtig“ und „unwichtig“. Unwichtige Informationen werden verworfen, wichtige hingegen weiterverarbeitet und abgespeichert. Zunächst ist es interessant, sich den Aufbau von Schlaf anzuschauen. Hierbei sind vier beziehungsweise fünf Schlafstadien zu unterscheiden. Diese Unterscheidung wird vor allem anhand der Hirnaktivität (gemessen mittels EEG) getroffen. Eine grobe Unterteilung teilt den Schlaf in NonREM- und REM-Phasen ein. NonREM-Schlaf umfasst Schlafstadium 1 und 2, sowie die Tiefschlafphasen 3 und 4. REM-Schlaf (rapid eye movement Schlaf) zeichnet sich durch zackige Augenbewegungen aus, während die restliche Muskulatur nahezu vollständig abgeschaltet ist. Alle Schlafstadien werden stufenweise mehrmals in der Nacht durchschlafen, das heißt Einschlafen → Schlafstadium 1 → Schlafstadium 2 → Schlafstadium 3 und 4 → Schlafstadium 2 → REM-Schlaf → Schlafstadium 2 → Schlafstadium 3 und 4. Ein Zirkel dauert etwa 90 bis 120

Minuten, wobei der Anteil an Tiefschlaf vor allem in der ersten Nachthälfte und der REM-Schlafanteil in der zweiten Nachthälfte überwiegt.

Was haben diese Schlafphasen nun mit dem Lernen zu tun? Bisherige Untersuchungen an gesunden Schläfern haben gezeigt, dass vor allem die NonREM-Phasen an der Verarbeitung von Faktenwissen (zum Beispiel Vokabeln) beteiligt sind. Fähigkeiten zu lernen, wie zum Beispiel Fahrrad fahren, ist wahrscheinlich mit REM-Phasen assoziiert. Haben Versuchspersonen vor dem Schlafen beispielsweise Vokabeln gelernt, dann erhöhte sich der prozentuale Anteil an Tiefschlaf und ihre Behaltensleistung war deutlich besser als bei Versuchspersonen, die nicht geschlafen hatten. Das heißt, diese Versuchspersonen haben im Schlaf „weitergelernt“. Insgesamt scheint aber vor allem die ungestörte Abfolge aller Schlafphasen eine wichtige Voraussetzung für die Gedächtnisverarbeitung zu sein.

Besserer Schlaf – bessere allgemeine kognitive Fähigkeiten (aber keine verbesserte Lernfähigkeit)

In Zusammenarbeit mit Professor Peter Clarenbach vom Schlaflabor des Johanneskrankenhauses in Bielefeld führten Psychologen der Universität Bielefeld eine Studie an Patienten mit Schlaf-Apnoe-Syndrom (SAS) durch. Das SAS ist eine schlafbezogene Atmungsstörung, bei der betroffene Personen für einige Sekunden bis zu wenigen Minuten sehr flach oder gar nicht mehr atmen. Der resultierende Abfall des Blutsauerstoffs führt zu automatischen Weckreaktionen. Diese verhindern, dass SAS-Patienten in den Tiefschlaf fallen und so den „normalen“ Schlafzyklus durchlaufen können. Die Forscher interessiert, ob und inwieweit diese Patienten von Schlaf hinsichtlich ihrer Gedächtnisleistung profitieren können, obwohl sie schlafgestört sind. Hierzu wurden 23 Patienten mit SAS angehalten, vor dem Einschlafen verschiedene Dinge zu lernen (vergleichbar mit Vokabeln lernen und bestimmten Tätigkeiten). Neben ihrer Lernfähigkeit wurden auch ihre allgemeinen kognitiven Fähigkeiten erfasst (Konzentration, Aufmerksamkeit, u.ä.). Aufgrund ihrer Atmungsstörung war diesen Patienten eine Atemmaske verschrieben worden, mit der sie von da an schlafen sollten. Dies verhindert die nächtlichen Atemaussetzer und führt damit zu einem „normalen“ Schlafablauf. Nach drei bis vier Monaten kamen sie erneut zu einer Untersuchung, bei der ähnliche Aufgaben erledigt und bestimmte Dinge gelernt werden mussten. Vor der Therapie waren die Patienten zwar noch durchschnittlich gut in Bezug auf ihre kognitiven Fähigkeiten, konnten sich aber über den dreimonatigen Therapieverlauf mit dem Gerät bedeutsam verbessern. Hinsichtlich der Lernfähigkeit konnte keine Veränderung durch die Therapie festgestellt werden. Allerdings hat

sich die prozentuale Verteilung einzelner Schlafphasen innerhalb einer Nacht verschoben. In der schlafgestörten Nacht hatten die Patienten deutlich weniger REM-Schlaf. Der Anteil des Schlafes in Schlafstadium 1 war bedeutend höher, das heißt ihr Schlaf war „leichter“. Diese Veränderungen stehen im Zusammenhang mit dem Ausmaß der kognitiven Beeinträchtigung und konnten durch die Therapie mittels Atemmaske normalisiert werden.

Dipl. Psych. Nadine Reinhold
Universität Bielefeld
Fakultät für Psychologie und Sportwissenschaft/Arbeitseinheit 14 - Physiologische Psychologie
Postfach 10 01 31
33501 Bielefeld
Tel.: 0521/106-4485
E-Mail:nadine.reinhold@uni-bielefeld.de