

## Schlaf stärkt die aktive Vorhersage regelmäßiger Abläufe

**Wissenschaftler der Universität Tübingen erforschen, ob das Gehirn durch eine Ruhephase zuvor gelernte Abfolgen besser behalten kann**

Schlaf festigt zuvor erworbenes Wissen und trägt dadurch zur Bildung des Langzeitgedächtnisses bei. In einer neuen Studie untersuchten Nicolas Lutz, Ines Wolf und Stefanie Hübner unter der Leitung von Professor Jan Born und Dr. Karsten Rauss vom Institut für Medizinische Psychologie und Verhaltensneurobiologie der Universität Tübingen, ob Schlaf auch die Lernleistung bei vorhersehbaren Abläufen beeinflusst. Dazu ließen sie zwei Personengruppen an einem Bildschirm festgelegte Sequenzen von visuellen Mustern lernen. Nach entweder einer Schlaf- oder einer Wachphase testeten die Wissenschaftler, wie die Probanden auf Abweichungen in den gelernten Abläufen reagierten. Dabei zeigte sich, dass die Gruppe mit Schlafphase die Abläufe stärker verinnerlicht hatte und sicherer beherrschte, auch wenn die Sequenzen in schnellerer Abfolge präsentiert wurden. Die Studie wird in der Fachzeitschrift *The Journal of Neuroscience* veröffentlicht.

Wissenschaftler haben viele Belege dafür, dass unser Gehirn die Regeln oder Prinzipien vorhersehbarer Abläufe abspeichert. „Bisher weiß man jedoch wenig darüber, wie Vorhersagen aus zuvor erworbenem Wissen generiert und über längere Perioden aufrechterhalten werden“, sagt Nicolas Lutz, der Erstautor der Studie. In der aktuellen Studie hat das Tübinger Forscherteam untersucht, ob der Schlaf zur Bildung, Festigung und der Abstraktion interner Modelle einfacher Aufgaben beiträgt. Bei den Experimenten sollten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der Testphase entsprechend zur Position der Muster auf dem Schirm nummerierte Knöpfe drücken. Im Vergleich mit den zuvor gelernten Sequenzen waren hier einzelne Abweichungen eingebaut. Die Wissenschaftler erhoben die Fehlerquote beim Knopfdruck nach einem abweichenden Reiz und dem direkt darauffolgenden Reiz.

### **Um die Ecke gedacht: Höhere Fehlerquote belegt bessere Lernleistung**

„Die Fehlerquote für den abweichenden Reiz war bei der Probandengruppe, die zwischendurch geschlafen hatte, gegenüber der wach gebliebenen Gruppe deutlich erhöht“, sagt Lutz. „Dies war mitunter darauf zurückzuführen, dass die Probanden nach Schlaf irrtümlich öfter die Taste für den erwarteten statt für den tatsächlich präsentierten Reiz drückten“, so Lutz weiter. Dies sei ein Beleg dafür, dass die Schlafgruppe die ursprünglichen Abläufe stärker verinnerlicht habe und daraus bessere Vorhersagen treffen konnte als die Gruppe, die zuvor eine gleiche Zeitspanne wach verbracht hatte. Auch seien die Probanden der Schlafgruppe beim darauffolgenden Reiz, der wieder der gelernten Sequenz entsprach, gleich wieder in der Spur gewesen.

Im Alltag sind Vorhersagen zeitlich-räumlicher Abfolgen allgegenwärtig. „Im Straßenverkehr oder bei Mannschaftssportarten ist es immens wichtig, die Bewegungen von Akteuren und Objekten zu antizipieren. Nur so können wir auch bei hohen Geschwindigkeiten auf Unvorhergesehenes adäquat reagieren“, sagt Studienleiter Karsten Rauss. „In Folgestudien werden wir der Frage nachgehen, wie Schlaf auf neuronaler Ebene zur Generierung und Speicherung solcher Vorhersagen beiträgt.“ „Die Bildung interner Modelle, die Regeln in den äußeren Geschehnissen finden und entsprechend abbilden, erleichtert es uns, unerwartete Ereignisse zu registrieren und aus ihnen zu lernen“, sagt Lutz. Die neue Studie habe ergeben, dass der Schlaf auf diesen sinnvollen Lernprozess positiven Einfluss nimmt. „Unsere Umwelt unterliegt einem stetigen Wandel. Um uns schnell

zurechtzufinden, brauchen wir effiziente interne Modelle, die komplexe Regelmäßigkeiten abbilden und gleichzeitig die Flut der auf uns einwirkenden Reize sinnvoll vereinfachen.“

**Publikation:**

Nicolas D. Lutz, Ines Wolf, Stefanie Hübner, Jan Born, and Karsten Rauss (2018): Sleep strengthens predictive sequence coding. *The Journal of Neuroscience*, 38 (42) 8989-9000; DOI:

[doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1352-18.2018](https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1352-18.2018)

[www.uni-tuebingen.de/universitaet/aktuelles-und-publikationen.html](http://www.uni-tuebingen.de/universitaet/aktuelles-und-publikationen.html)