

Vorurteile loswerden? – Im Schlaf!

M. Spitzer, Ulm

Wir wissen heute, dass der Schlaf bei Lern- und Gedächtnisprozessen von der Kindheit bis ins Erwachsenenalter eine große Rolle spielt (2, 13, 18, 23). Während des Schlafs werden Zellen in unterschiedlichen Bereichen des Gehirns in ihrer Aktivität synchronisiert, wodurch sie Informationen untereinander austauschen können. Dies dient der Konsolidierung, das heißt, der Verfestigung von noch instabilen Gedächtnisspuren im Gehirn. Die Evidenz hierfür betrifft sowohl das Gedächtnis für Ereignisse (*explizites, deklaratives Gedächtnis*) als auch das Gedächtnis für Handlungen und Routinen (*implizites, prozedurales Gedächtnis*) und reicht von Tiermodellen bis zu experimentellen psychologischen Studien an Menschen (4, 7, 9, 14, 17, 19, 21, 28).

Im motorischen Kortex der Maus konnte man zeigen, dass während des Schlafs neue Nervenverbindungen (postsynaptische dendritische Dornen), die mit dem Erlernen ganz bestimmter Muster einhergingen, im nachfolgenden REM-Schlaf erneut aktiviert werden und hierdurch verfestigt werden (30).

Schlaf verbessert sowohl bei Kleinkindern, Vorschulkindern und Schulkindern als auch bei Erwachsenen die Leistung des Gedächtnisses.

Schlaf verbessert sowohl bei Kleinkindern, Vorschulkindern und Schulkindern als auch bei Erwachsenen die Leistung des Gedächtnisses, indem er die Aufnahmefähigkeit für Neues und dessen Integration in bereits vorhandenes Wissen steigert: Neues Material wird besser gelernt, wenn das Lernen abends erfolgt und am anderen Morgen das Wissen abgefragt wird, als wenn das Lernen morgens erfolgt und nach der gleichen Zeitspanne (aber ohne Schlaf da-

zwischen) am Abend abgefragt wird. Man konnte sogar zeigen, dass ein bestimmtes Merkmal des Schlafs im EEG, die so genannten Schlafspindeln, mit dem Grad der Integration des neuen Wissens in das bereits vorhandene Wissen in positivem Zusammenhang steht (10, 11, 16, 20, 24, 25, 29).

Der Schlaf spielt für den Spracherwerb und das kategoriale, generalisierende Denken eine wesentliche Rolle.

Darüber hinaus konnte sogar gezeigt werden, dass im Schlaf neue Assoziationen geknüpft und damit kreative Leistungen vollbracht werden: Man gewinnt eine Einsicht, die einem gewissermaßen vom Gehirn nach dem Schlafen serviert wird, wenn man nur zuvor lange genug über ein Problem nachgedacht bzw. für das Problem relevante Einzelheiten gelernt hat (26). Es kommt während des Schlafs also zur *Generalisierung* des Gelernten, was für dessen Anwendung auf *neue* Probleme von großer Bedeutung ist. Nicht die Kenntnis von vielen Einzelheiten zählt schließlich, sondern die kategoriale Einordnung dieser Einzelheiten und damit deren Verständnis. Dies geschieht unter anderem während des Schlafs (3, 12). Erst kürzlich konnte bei 9 bis 16 Monate alten Kleinkindern nachgewiesen werden, dass sie während des Schlafens die Bedeutung von Wörtern zur Kategorisierung von Objekten auf neue Beispiele (Wörter für Einzelheiten) übertragen (6). Damit spielt der Schlaf auch für den Spracherwerb und das kategoriale, generalisierende Denken eine wesentliche Rolle.

Die Kehrseite eines solchen generalisierenden Denkens sind Vorurteile, also regelbasierte Zuschreibungen von Eigenschaften, die auf – möglicherweise systematisch falschen – Erfahrungen beruhen. Kontrolliert beispielsweise die US-amerikanische Polizei mehr Personen afrikanischer Herkunft auf illegalen Waffenbesitz hin, so folgt selbst bei genau gleicher Verteilung illegaler Waffen auf Kaukasier („Weiße“

und „Schwarze“, dass man bei denen, die öfter kontrolliert werden, auch öfter etwas findet. Die Statistik zeigt dann vermeintlich ganz objektiv, dass bei Schwarzen mehr illegaler Waffenbesitz vorkommt, woraus wiederum abgeleitet wird, dass man sie mehr kontrollieren muss. Wie die Nachrichten aus den USA gerade der jüngeren Vergangenheit gezeigt haben, sind die Vorurteile gegenüber der schwarzen Bevölkerung dort auch nach Jahrzehnten der offiziellen Abschaffung von Rassendiskrimination tief verwurzelt.

Zur Untersuchung solcher Vorurteile sind Befragungen nur bedingt geeignet, werden doch entsprechende Fragen meist im Sinne der sozialen Erwünschtheit beantwortet: Die Leute sagen, dass sie für Gleichheit und Toleranz sind. Wer gibt schon offen zu, dass er etwas gegen Ausländer, Schwarze, Behinderte oder psychisch kranke Menschen hat, wenn man ihn direkt danach fragt? Mehr noch: Die meisten Menschen, die bei solchen Befragungen angeben, dass sie offen und tolerant sind, lügen nicht, wissen jedoch zugleich auch nicht, dass solche Vorurteile dennoch Teil ihrer – nennen wir es einmal ganz vorsichtig neutral – geistigen „Ausstattung“ sind. Diese Einsicht hatte schon Sigmund Freud vor gut 110 Jahren dazu bewogen, weniger darauf zu achten, was die Leute bewusst und explizit sagen, sondern darauf, was sie unbewusst tun und wie sie genau über etwas reden (5).

Woran denken Sie, wenn ich „kalt“ sage? – „heiß“ haben Sie jetzt wahrscheinlich gedacht, wie übrigens die meisten Menschen. Und woran liegt dies? Unser Gehirn bildet Spuren regelhafter Zusammenhänge der Umgebung aus (dazu zählt auch die Sprachumgebung), es repräsentiert also die Statistik seiner Erfahrungen in sich. Nun zeichnen sich Antonyme dadurch aus, dass sie die gleiche sprachliche Umgebung besitzen (z. B. das Haus ist groß/klein, die Suppe ist heiß/kalt, das Auto fährt langsam/schnell), weswegen Gegensätze in unseren Köpfen von allen begrifflichen Relationen am stärksten verknüpft sind.

Nervenheilkunde 2015; 34: 650–652

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Dr. Manfred Spitzer, Universitätsklinikum Ulm
Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie III
Leimgrubenweg 12, 89075 Ulm

© Schattauer 2015

Nervenheilkunde 8/2015

Bis heute machen sich Wissenschaftler bei der Untersuchung von Vorurteilen solche unbewussten Assoziationen zu Nutze, das heißt, erfahrungsabhängig gespeicherte, regelhafte Zusammenhänge, die man als synaptische Verknüpfungen in neuronalen Netzwerken konzipiert. Diese automatisch ablaufenden impliziten Assoziationen werden seit Jahren mit dem sogenannten *Implicit-Association-Test* (IAT) gemessen, mit dem man die Existenz und sogar die Stärke von Vorurteilen durch eine ebenso einfache wie clevere Versuchsanordnung messen kann (22).

Vorurteile „suchen sich“ immer wieder ihre Bestätigung.

Stellen Sie sich vor, Sie sitzen vor einem Bildschirm, sehen Wörter und müssen durch Drücken eines von zwei Knöpfen auf die Wörter reagieren: In der einen Bedingung drücken Sie links bei positiven Wörtern (z. B. Paradies, Harmonie, Lächeln, Freiheit, Sonnenaufgang) und (männlichen und weiblichen) Gesichtern der weißen Bevölkerung sowie rechts bei negativen Wörtern (Unglück, Erbrechen, Gift, Böse) und (männlichen und weiblichen) Gesichtern der schwarzen Bevölkerung. In der anderen Bedingung drücken Sie links bei positiven Wörtern und Gesichtern der schwarzen Bevölkerung sowie rechts bei negativen Wörtern und Gesichtern der weißen Bevölkerung. Diese zweite Bedingung ist für praktisch alle Menschen – einschließlich der Mehrheit der schwarzen Bevölkerung – schwerer als die erste, denn wir sind es gewohnt, weiße Menschen positiver zu betrachten als schwarze, auch wenn wir dies nicht wahrhaben wollen und uns bewusst gegen solche Vorurteile wehren. Die Gesellschaft einschließlich der Medien (27) versorgt uns mit genügend Erfahrungen, die in uns entsprechende Spuren hinterlassen haben. Auch wenn wir diese bewusst ablehnen, sind sie deswegen noch lange nicht verschwunden. Die Spuren sind vielmehr noch immer vorhanden und lassen sich durch Tests wie den IAT nachweisen.

Weil implizite Assoziationen gelernt sind, können sie auch verlernt werden. Man braucht nur genügen Gegenbeispiele zu erfahren, was allerdings in der Realität aus den genannten Gründen gar nicht so

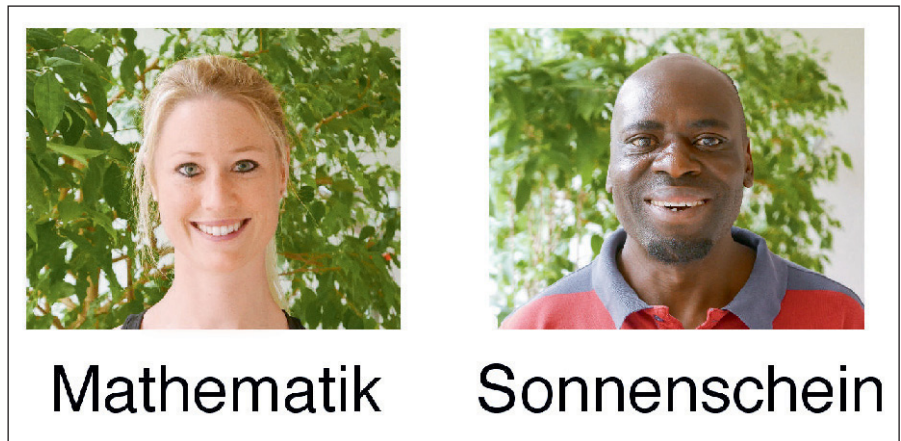


Abb. 1 Bild-Wort-Paare, die verwendet wurden, um Geschlechter- und Rassenvorurteile abzubauen. Das Training bestand im Abarbeiten von 360 solcher Bild-Wort-Paare, die in drei Blöcke zu jeweils 120 aufgeteilt waren, mit Pausen zwischen den Blöcken (nach Vorlagen aus dem Original. Ich danke meinen Mitarbeitern für ihre Bereitschaft zum Mitmachen).

einfach ist (die Vorurteile „suchen sich“ immer wieder ihre Bestätigung).

Eine kürzlich erschienene Studie konnte nun erstmals zeigen, dass das „Verlernen“ solcher unbewusster impliziter Vorurteile besser gelingt, wenn man sich die eingangs erwähnten Rekonsolidierungsprozesse während des Schlafs zunutze macht (8). Bei 40 Probanden wurden zunächst mittels IAT die Stärke des Rassenvorurteils sowie des Geschlechtervorurteils gemessen. Der Geschlechter-Vorurteils-IAT bestand ebenfalls im Zeigen von (männlichen oder weiblichen) Gesichtern, die nach männlich und weiblich zu unterscheiden waren, wobei zugleich Wörter nach „Wissenschaft“ (Geologie, Physik, Einstein, NASA, Mathematik) und „Kunst“ (Gedicht, Shakespeare, Theater, Drama, Musik) zu klassifizieren waren.

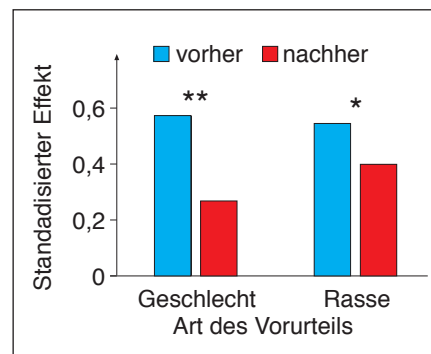


Abb. 2 Effekt des Verlernens von Vorurteilen, gemessen mittels IAT im Sinne einer Reduktion des impliziten jeweiligen Vorurteils (8).

Die Tests zeigten zunächst klare und hoch signifikante Vorurteile, sowohl hinsichtlich Rasse als auch Geschlecht. Danach wurde ein Training durchgeführt, das darauf abzielte, die Vorurteile zu reduzieren. Die Probanden sahen hierzu allerlei Bilder und Wörter, wobei sie immer dann durch Tastendruck reagieren sollten, wenn sie eine Bild-Wort-Kombination sahen, die dem klassischen Vorurteil widerspricht (► Abb. 1).

Gleichzeitig mit den visuellen Reizen wurden zwei unterschiedliche Töne akustisch dargeboten: Ein Ton bei visuellen Reizen gegen Geschlechtervorurteile und ein zweiter Ton bei visuellen Reizen gegen Rassenvorurteile. Um dieses Verlernen der Vorurteile sowie die Verknüpfung mit dem jeweiligen Ton noch zu verstärken, mussten die Probanden in einer weiteren Aufgabe als Reaktion auf die Präsentation des entsprechenden Tons ein Bild-Wort-Paar zusammengestellt werden musste. Das Anti-Vorurteils-Training (counter-bias-training) gegen jeweils eines der genannten Vorurteile (Rasse, Geschlecht) wurde mit der Hälfte der Versuchspersonen durchgeführt.

Wie ein IAT nach dem Training zeigte, dass dieses tatsächlich im Sinne einer Reduktion des Vorurteileffekts wirkte (► Abb. 2). Danach hielten die Probanden ein Mittagsschlafchen, bei dem mittels Polygrafie die Schlafstadien ermittelt und dann im Tiefschlaf jeweils einer der beiden Töne

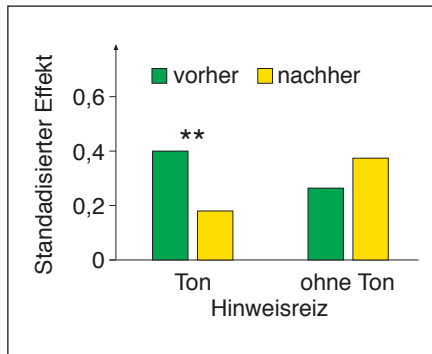


Abb. 3 Effekt des akustischen Reizes während des Schlafs auf das Verlernen von Vorurteilen, gemessen mittels IAT im Sinne einer Reduktion des impliziten jeweiligen Vorurteils (8).

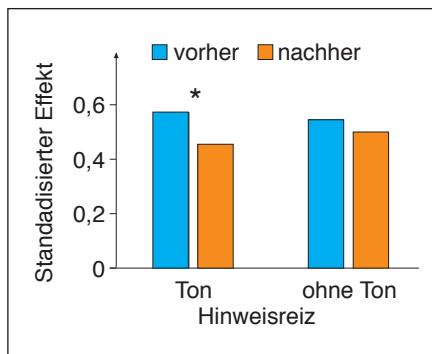


Abb. 4 IAT nach einer Woche im Vergleich zum Ausgangswert (wie in Abb. 2). Die Reduktion des impliziten jeweiligen Vorurteils ist bei Konsolidierung im Schlaf mittels Hinweisreiz nach wie vor signifikant, die ohne Hinweisreiz im Schlaf nicht mehr (8).

vorgespielt wurde. Die Idee dahinter ist, dass hierdurch das mit dem Ton assoziierte Lernen aktiviert und dadurch das Konsolidieren verstärkt und das Vorurteil in stärkerem Maße verlernt sein sollte. Wie ► Abbildung 3 zeigt, war dies der Fall. „Thus, reactivating counterbias learning during sleep can selectively reduce implicit racial or gender bias, depending on which form of counterbias training was cued“, fassen die Autoren ihr Ergebnis zusammen (8).

Auch eine Woche später zeigte ein weiterer IAT, dass die Vorurteile durch die

akustischen Reize im Schlaf signifikant reduziert (gegenüber der allerersten Messung vor dem Training) blieben (► Abb. 4). Ohne den akustischen Reiz hingegen war der Trainingseffekt praktisch wieder verschwunden.

Schließlich zeigte noch die Analyse der Schlafparameter, dass nur das Produkt aus Tiefschlaf und REM-Schlaf mit den Konsolidierungseffekten korrelierte. Daraus kann man schließen, dass nur die Abfolge von „Downloads“ im Tiefschlaf und anschließendem „Reprocessing“ im REM-Schlaf das Lernen im Schlaf maßgeblich begünstigt.

Literatur

- Correll J, Park B, Judd CM, Wittenbrink B. The influence of stereotypes on decisions to shoot. *J Pers Soc Psychol* 2007; 92: 1006–1023.
- Diekelmann S, Born J. The memory function of sleep. *Nature Reviews Neuroscience* 2010; 11: 114–126.
- Djonlagic I, Rosenfeld A, Shohamy D, Myers C, Gluck M, Stickgold R. Sleep enhances category learning. *Learning & Memory* 2009; 16: 751–755.
- Fenn KM, Nusbaum HC, Margoliash D. Consolidation during sleep of perceptual learning of spoken language. *Nature* 2003; 425: 614–616.
- Freud S. *Zur Psychopathologie des Alltagslebens*. Frankfurt: S. Fischer 1904.
- Friedrich M, Wilhelm I, Born J, Friederici AD. Generalization of word meanings during infant sleep. *Nature Communications* 2015; 6: 6004.
- Grön G, Sokolov AN, Jonas C, Roebeling R, Spitzer M. Increased resting-state perfusion after repeated encoding is related to later retrieval of declarative associative memories. *PLoS One* 2011; 6: e19985.
- Hu X, Antony JW, Creery JD, Vargas IM, Bodenhausen GV, Paller KA. Unlearning implicit social biases during sleep. *Science* 2015; 348: 1013–1015.
- Huber R, Born J. Sleep, synaptic connectivity, and hippocampal memory during early development. *Trends Cogn Sci* 2014; 18: 41–52.
- Kurdziel L, Duclos K, Spencer RMC. Sleep spindles in midday naps enhance learning in preschool children. *PNAS* 2013; 110: 17267–17272.
- Lemos N, Weissheimer J, Ribeiro S Naps in school can enhance the duration of declarative memories learned by adolescents. *Frontiers in Systems Neuroscience* 2014; 8: 103.
- Lewis PA, Durrant SJ. Overlapping memory replay during sleep builds cognitive schemata. *Trends Cogn Sci* 2011; 15: 343–351.
- Maquet P. The role of sleep in learning and memory. *Science* 2001; 294: 1048–1052.
- Marshall L, Born J. The contribution of sleep to hippocampus-dependent memory consolidation. *Trends Cogn Sci* 2007; 11: 442–450.
- McNulty JK, Olson MA, Melzer AI, Shaffer MJ. Though they may be unaware, newlyweds implicitly know whether their marriage will be satisfying. *Science* 2013; 342: 1119–1120.
- Potkin KT, Bunney WE Jr. Sleep Improves Memory: The Effect of Sleep on Long Term Memory in Early Adolescence. *PLoS ONE* 2012; 7: e42191.
- Racsmany M, Conway MA, Demeter G. Consolidation of episodic memories during sleep: Long-term effects of retrieval practice. *Psychological Science* 2010; 21: 80–85.
- Rasch B, Born J. About sleep's role in memory. *Physiol Rev* 2013; 93: 681–766.
- Robertson EM, Pascual-Leone A, Miall RC. Current concepts in procedural consolidation. *Nature Rev Neurosci* 2004; 5: 576–582.
- Seehagen S, Konrad C, Herbert JS, Schneider S. Timely sleep facilitates declarative memory consolidation in infants. *PNAS* 2015; 112: 1625–1629.
- Smith C. Sleep states and memory processes in humans: procedural versus declarative memory systems. *Sleep Med Rev* 2001; 5: 491–506.
- Spitzer M. *Soziale Neurowissenschaft: Zur kognitiven Neurowissenschaft sozialer Prozesse oder warum Vorurteile dumm machen*. Nervenheilkunde 2004; 23: 1–4.
- Stickgold R. Sleep-dependent memory consolidation. *Nature* 2005; 437: 1272–1278.
- Tamminen J, Lambon Ralph MA, Lewis PA. The Role of Sleep Spindles and Slow-Wave Activity in Integrating New Information in Semantic Memory. *J Neurosci* 2013; 33: 15376–15381.
- Tamminen J, Payne J D, Stickgold R, Wamsley EJ, Gaskell MG. Sleep spindle activity is associated with the integration of new memories and existing knowledge. *J Neurosci* 2010; 30: 14356–14360.
- Wagner U, Gais S, Haider H, Verleger R, Born J. Sleep inspires insight. *Nature* 2004; 427: 352–355.
- Weisbuch M, Pauker K, Ambady N. The subtle transmission of race bias via televised nonverbal behavior. *Nature* 2009; 326: 1711–1714.
- Wilhelm I, Diekelmann S, Molzow I, Ayoub A, Mölle M, Born J. Sleep selectively enhances memory expected to be of future relevance. *J Neurosci* 2011; 31: 1563–1569.
- Wong ML, Lau EYY, Wan JHY, Cheung SF, Hui CH, Ying MOK, Doris S. The interplay between sleep and mood in predicting academic functioning, physical health and psychological health: A longitudinal study. *Journal of Psychosomatic Research* 2013; 74: 271–277.
- Yang G, Lai CSW, Cichon J, Ma L, Li W, Gan W-B. Sleep promotes branch-specific formation of dendritic spines after learning. *Science* 2014; 344: 1173–1178.