

Wolgast, Anett; Neuf, Hartmut

## Das Arbeitsgedächtnis nach zu langem Schlaf. Eine transversale, psychometrische Studie

*formal und inhaltlich überarbeitete Version der Originalveröffentlichung in:*

*formally and content revised edition of the original source in:*

*Prävention und Gesundheitsförderung 10 (2015) 2, S. 147-152*



Bitte verwenden Sie beim Zitieren folgende URN /  
Please use the following URN for citation:  
urn:nbn:de:01111-dipfdocs-153621

### Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### Kontakt / Contact:

Deutsches Institut für  
Internationale Pädagogische Forschung  
Frankfurter Forschungsbibliothek  
publikationen@dipf.de  
www.dipfdocs.de

Mitglied der

Leibniz-Gemeinschaft

Korrespondenzautor

Dr. Anett Wolgast

Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)

Schloßstr. 29

60486 Frankfurt

Tel.-Nr. 069 24708 119

Wolgast@dipf.de



Koautor

Dr. Hartmut Neuf

Universität Koblenz-Landau

Abteilung Pädagogische Psychologie und Angewandte Psychologie

Campus Koblenz, Gebäude E

Universitätsstraße 1

56070 Koblenz

*Interessenkonflikt: A. Wolgast und H. Neuf geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.*

*A. Wolgast gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.*

*H. Neuf gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.*

# DAS ARBEITSGEDÄCHTNIS NACH ZU LANGEM SCHLAF

Das Arbeitsgedächtnis nach zu langem Schlaf – eine transversale, psychometrische Studie

If the working memory oversleeps...

The working memory after too long sleep – a transversal, psychometric study

## **Zusammenfassung**

**Hintergrund.** Das Arbeitsgedächtnis spielt nach den Erkenntnissen der kognitiven Psychologie eine zentrale Rolle für die menschliche Informationsverarbeitung, da es jene Instanz ist, in der alle momentanen, bewussten, sinnlichen oder aus dem Langzeitgedächtnis geladenen Inhalte zusammenlaufen. Die Leistungsfähigkeit des Arbeitsgedächtnisses wird durch personale und situative Faktoren bestimmt; auch das individuelle Schlafverhalten bzw. die Schlafmenge können das Arbeitsgedächtnis beeinträchtigen. Somit könnte ein statistisch bedeutsamer Zusammenhang zwischen Leistungen des Arbeitsgedächtnisses und vorheriger Schlafmenge bestehen.

**Ziel der Arbeit.** In der vorliegenden Studie wird untersucht, in welchem Zusammenhang Prozesse des Arbeitsgedächtnisses mit Schlafgewohnheiten bei Erwachsenen stehen.

**Methode.** In einem transversalen, nicht-kontrollierten Studiendesign und einer Stichprobe mit  $N = 68$  Versuchspersonen wurde der Lesegeschwindigkeitstest aus dem Kurztest zur Messung des Arbeitsgedächtnisses (KAI-N) eingesetzt, das Zahlennachsprechen vorwärts/rückwärts aus dem Wechsler-Intelligenz-Test (WIE) sowie der Pittsburgh Schlafqualitätsindex (PSQI).

**Ergebnisse.** Die Ergebnisse zeigen, dass eine niedrige Leistung des Arbeitsgedächtnisses mit einer Schlafdauer von durchschnittlich mehr als 8 Stunden pro Nacht innerhalb der letzten 4 Wochen einhergeht ( $r = -.24, p < .05$ ). Davon sind eher basale als komplexe Prozesse betroffen.

**Schlussfolgerung.** Regelmäßiger Schlaf über 8 Stunden kann das Arbeitsgedächtnis beeinträchtigen. Es ist z. B. zur akkuraten Abzählung von Tabletten im Klinikalltag erforderlich. Einer Person, die regelmäßig länger als 8 Stunden schläft, wird daher empfohlen, nach der Ausführung von Arbeitsgedächtnisaufgaben das Ergebnis mehrmals zu kontrollieren.

## **Schlüsselwörter**

Arbeitsgedächtnis, Gesundheit, Schlafdauer, Schlafqualität, Kognitionspsychologie

## **Abstract**

**Background.** According to findings from cognitive psychology, working memory plays a central role in human information processing as it is the instance where all current, conscious, and sensual contents or contents downloaded from the long-term memory concur. The capacity of the working memory is determined by personal and situational factors. Working memory might also be impaired by factors even more grounded in individual behavior such as sleeping habits. Thus, a statistically significant correlation might exist between working memory performance and prior amount of sleep.

**Objective.** The aim of the present study is to investigate associations between working memory and the sleeping habits of adults.

**Method.** In a transversal design without a control group and a sample of  $N = 68$  adults, we use the reading speed test from the working memory assessment KAI-N, the digit span forward and backward from the Wechsler adult intelligence scale as well as the Pittsburgh-Sleep-Index.

**Results.** The results suggest that average sleep duration of more than eight hours over the last four weeks is associated with a lower performance in working memory ( $r = -.24, p < .05$ ), particularly basal processes.

**Conclusion.** Regular sleep of more than 8 hours can impair working memory as is, for example, required for the accurate counting of tablets. For a person who regularly sleeps more than 8 hours, we recommend to check a result several times after the execution of working memory tasks.

## **Keywords**

Working memory, health, sleep duration, sleep quality, cognitive psychology

Das Arbeitsgedächtnis ist für Aufmerksamkeitsprozesse, für die Erledigung von Aufgaben aller Art, für die menschliche Kommunikation, bis hin zur Verarbeitung für die spätere Speicherung von neuen Inhalten im Langzeitgedächtnis von zentraler Bedeutung. Es bestehen große interindividuelle Unterschiede bezüglich der Leistungsfähigkeit des Arbeitsgedächtnisses. Jedoch können auch Verhaltensgewohnheiten bzw. situative Faktoren, wie die Schlafmenge, das Arbeitsgedächtnis temporär deutlich beeinträchtigen [12, 14, 17, 20].

### **Das Arbeitsgedächtnis temporär deutlich beeinträchtigt**

Zum Begriff Arbeitsgedächtnis hat Berti [3] eine Synthese der Modelle von Baddeley [2] und Cowan [4] zu einem Konzept vorgeschlagen, das nach unserer Auffassung einen überzeugenden theoretischen Rahmen bietet. Demnach kann unter dem Arbeitsgedächtnis „die koordinierte Aktivität verschiedener Prozesse der Informationsbearbeitung“ verstanden werden [3]. Das sind koordinierte aktive Prozesse, „die im kognitiven System dafür sorgen, dass immer genau die aktuell relevante Information zur Verfügung steht, ohne sich dabei für Änderungen in der Umwelt abzuschirmen“ [3]. Zum Arbeitsgedächtnis konnte im Zusammenhang mit homöostatischen Veränderungen gezeigt werden, dass basale Prozesse (z. B. Zahlen nachsprechen) eher beeinträchtigt werden als Prozesse mit einem zusätzlichen Verarbeitungsschritt (z. B. Zahlen rückwärts nachsprechen [19]). Zu homöostatischen Veränderungen postulieren Autoren, dass auch Schlaf einer homöostatischen Regulation unterliegt und Phasen von Schlafmangel (etwa zwischen Arbeitstagen) zu anschließendem tieferen und längeren nächtlichen Schlaf vor und während arbeitsfreier Tage im Sinne von Kompensationsverhalten führen [7]. Demnach könnten basale Prozesse des Arbeitsgedächtnisses in ähnlicher Weise [7, 19] durch eine aus hoher Schlafdauer und hoher Schlafqualität resultierenden hohen Schlafmenge beeinträchtigt werden.

### **Koordinierte Aktivität von Prozessen der Informationsbearbeitung**

Medizinisch wurde bereits festgestellt, dass regelmäßig zu langer Schlaf mit einem höheren Risiko einhergeht, „krank zu werden oder zu versterben“ [7, 10, 6]. Eine gesundheitsförderliche Schlafmenge scheint bei Erwachsenen mit etwa siebeneinhalb Stunden überschritten zu sein. Die daraus abgeleitete Hypothese für die vorliegende transversale, psychometrische Studie folgt dem Grundmodell, dass zwischen der Leistung des Arbeitsgedächtnisses und der Schlafmenge eine umgekehrte U-Funktion als Zusammenhang

gilt, parallel zu dem Zusammenhang von Erregung und Leistung, der in klassischen lernpsychologischen Experimenten gefunden worden ist [9, 22]: Das heißt, auch ideale Arbeitsgedächtnisleistungen werden durch ein mittleres Maß an Schlafmenge begünstigt, während die Arbeitsgedächtnisleistung nach zu viel Schlaf oder zu wenig Schlaf beeinträchtigt ist. Zum Zusammenhang von Arbeitsgedächtnisleistungen und zu hoher Schlafmenge gibt es jedoch bisher kaum Forschungsergebnisse [6]. Autoren berichten lediglich zu allgemeinen kognitiven Funktionen eine niedrigere Performanz nach länger als 30 Minuten dauernden „Nickerchen“, als nach kürzeren „Nickerchen“ [15].

### **Ideale Arbeitsgedächtnisleistungen durch eine mittlere Schlafmenge**

Die hohe praktische Relevanz der vorliegenden Studie liegt darin, darauf hinzuweisen, dass auch zu langer Schlaf Aktivitäten des täglichen Lebens und im Beruf einschränken bzw. sogar gefährden könnte. Hierbei ist etwa an das kurzfristige Speichern einer Geschwindigkeitsbeschränkung bei einer Autobahnfahrt [3], wie Abbildung 1 zeigt, und an Arbeitsbereiche mit Überwachungsaufgaben vor Monitoren im Krankenhaus durch Intensiv-Pflegepersonal oder in der Flugsicherung zu denken. Fehler in diesen Bereichen können mit fatalen Folgen verbunden sein.

<<< Abbildung 1 >>>

Zusammenfassend bedeutet dies: Während Zusammenhänge zwischen Arbeitsgedächtnisleistungen und Schlafmangel bereits mehrfach untersucht wurden [12, 18], bleibt offen, ob ein Zusammenhang zwischen Arbeitsgedächtnisleistungen und durchschnittlich zu hoher Schlafmenge besteht. Deshalb wird mit der vorliegenden Studie die Hypothese geprüft, dass geringe Arbeitsgedächtnisleistungen mit einer berichteten, durchschnittlichen hohen Schlafdauer und hohen Schlafqualität der letzten 4 Wochen einhergehen könnten.

## **Methode**

**Stichprobe.** Wir führten eine transversale, auf psychometrischen Tests beruhende Studie bei 68 Studienteilnehmern durch (Alter  $25.60 \pm 8.56$  Jahre). Es wurden Personen angesprochen, die sich an einem Tag Anfang Juni 2013 auf dem Campus der Justus-Liebig-Universität Gießen befanden. Diesen Personen wurde erklärt, dass freiwillige Teilnehmer für eine Pilotstudie zum Zusammenhang zwischen Arbeitsgedächtnis und Schlafgewohnheiten gesucht werden. Einige der angesprochenen Personen vereinbarten sofort einen Termin und andere meldeten sich per E-Mail. Auf diese Weise wurde eine Stichprobe mit  $N = 68$  Versuchspersonen rekrutiert, davon  $n = 43$  weiblich. Sie waren zum Zeitpunkt der Teilnahme durchschnittlich 26 Jahre alt und hatten im Durchschnitt ein Gewicht von 70 kg bei einer mittleren Größe von 173 cm angegeben (s. Tabelle 1). Es handelte sich um 63 Studierende verschiedener Fachrichtungen, drei Personen mit einem Studienabschluss, die nicht mehr studierten und zwei Personen mit Berufserfahrung ohne Studienabschluss.

<<< Tabelle 1 >>>

**Instrumente und Versuchsdesign.** Zu Beginn des Tests bot der Versuchsleiter (Vl) jeder Versuchsperson (Vp) zuckerhaltige Bonbons an, um einen Mindestwert an Blutzucker zur Unterstützung von kognitiven Leistungen in Mittagsstunden zu gewährleisten. Alle Vpn berichteten von einem Frühstück in den Morgenstunden. Jede Vp wurde über den Ablauf informiert und gefragt, ob sie mit einer Audio-Aufnahme des Tests ihres Arbeitsgedächtnisses einverstanden ist. Nach dieser Einleitung folgte für die Vp die Instruktion zur Erfassung der Lesegeschwindigkeit (die erste Aufgabe). Sie wurde aufgefordert, Buchstaben möglichst schnell einzeln aus Buchstabenreihen von 4 Karten abzulesen, die sie nacheinander in die Hand nahm. Die Buchstabenreihe der ersten Karte ist z. B. „u n r z t r f e p k b v d s n i l d m r“ (s. Kurztest zur Messung des Arbeitsgedächtnisses, KAI-N [13]). Danach erhielt die Vp die Instruktion, dass sie vom Vl gesprochene Zahlenreihen aus dem Wechsler Intelligenztest für Erwachsene (WIE [1]) vorwärts nachspricht. Anschließend wurde die Vp aufgefordert, vom Vl gesprochene Zahlenreihen in umgekehrter Reihenfolge nachzusprechen (aus dem WIE). Der Vl sprach alle Zahlenreihen mit einer Sekunde Pause zwischen den einzelnen Zahlen. Im Anschluss an die Tests des Arbeitsgedächtnisses erhielt die Vp den Pittsburgh Schlafqualitätsindex (PSQI [21]) mit der Bitte, dass sie diesen bearbeitet. Mit dem von der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin empfohlenen [8] PSQI wird die selbst berichtete mittlere Schlafdauer der letzten 4 Wochen erfasst, sowie Aspekte der



Schlafqualität und der Tageswachheit. Ein Item zur Schlafqualität lautet z. B. „Wie oft haben Sie während der letzten 4 Wochen schlecht geschlafen, ...weil Sie husten mussten oder laut geschnarcht haben?“ (Rating-Skala von „1 Dreimal oder häufiger pro Woche“ bis „4 Gar nicht“); ein Item zur Tageswachheit lautet z. B. „Hatten Sie während der letzten 4 Wochen Probleme, mit genügend Schwung die üblichen Alltagsaufgaben zu erledigen?“ (Rating-Skala von „1 Große Probleme“ bis „4 Keine Probleme“). Abhängige Variablen sind die Lesegeschwindigkeit (AV1: t), die (einfache) Itemspanne „Zahlen vorwärts“ (AV2: i) und die Itemspanne „Zahlen rückwärts“ (nach Verarbeitung; AV3: j) als Maße für Arbeitsgedächtnisleistungen. Unabhängige Variablen sind die Schlafdauer der letzten 4 Wochen (UV1: SW4), die Schlafqualität (UV2: SQ), die Tageswachheit (UV3: WD), demografische Angaben (Alter, Geschlecht, Gewicht, Größe), die Tageszeit des Tests und die Gruppe. Ein für Arbeitsgedächtnisleistungen notwendiger Blutzuckerspiegel war gegeben, weil jede Vp mindestens eines der angebotenen Bonbons vor dem Beginn der Tests gegessen hatte. Die Audio-Aufnahmen der Tests wurden ausgewertet, wie in den Handanweisungen des KAI-N (für den Test der Lesegeschwindigkeit) und des WIE (für das Zahlennachsprechen) beschrieben ist. Für weitere Analysen wurden die kürzeste Lesegeschwindigkeit für die Buchstabenreihe einer Karte (s. KAI-N) und die ermittelten Rohwerte aus dem Zahlennachsprechen (s. WIE) in den Datensatz aufgenommen. Analog dazu ist, wie in der Handanweisung beschrieben, der PSQI ausgewertet worden. Für die anschließenden Analysen wurde die Software SPSS 21 verwendet. Die Daten wurden mittels Korrelationsanalysen und statistischem Vergleich von Korrelationskoeffizienten ausgewertet. Anhand eines Signifikanztests für zwei korrelierte Korrelationen nach Meng, Rosenthal & Rubin [16] mit der Teststatistik Z wurde ein Vergleich dieser Korrelationskoeffizienten aus der mittleren Schlafdauer mit der Itemspanne vorwärts und der mittleren Schlafdauer mit der Itemspanne rückwärts durchgeführt.

<< Infobox mehr Informationen zum Thema:

<http://www.charite.de/dgsm/>

<http://www.sleepassociation.org>

[http://www2.warwick.ac.uk/newsandevents/pressreleases/researchers\\_say\\_lack/](http://www2.warwick.ac.uk/newsandevents/pressreleases/researchers_say_lack/)>>>

## Ergebnisse

Wie in Tabelle 1 zu sehen ist, zeigt der Test der Lesegeschwindigkeit eine mittlere Verarbeitungszeit von  $M = 5.82$  Sekunden ( $SD = 1.03$ ). Die Itemspanne „Zahlen vorwärts“ liegt im Mittel bei  $M = 8.57$  Punkten ( $SD = 2.22$ ) von 16 erreichbaren Punkten. Die Itemspanne „Zahlen rückwärts“ beträgt im Mittel  $M = 8.37$  Punkte ( $SD = 2.17$ ) von 14 erreichbaren Punkten. Die Ergebnisse je Vp liegen im Normbereich für die jeweiligen Personengruppen (s. WIE [1]). Aus den letzten 4 Wochen haben 44 Vpn eine durchschnittliche nächtliche Schlafdauer von 5 bis 8 Stunden und eine gute Tageswachheit berichtet (s. Tabelle 1). Eine durchschnittliche nächtliche Schlafdauer von 8 bis 9 Stunden haben 20 Vpn aus den letzten 4 Wochen berichtet. Die unabhängigen Variablen Gewicht und Größe klären in einer Varianzanalyse (Mancova, Kovariate: Alter, Geschlecht) weder nennenswerte Varianz in den erfassten Maßen der Arbeitsgedächtnis-Leistungen auf, noch in der hier als AV eingesetzten mittleren Schlafdauer und Schlafqualität.

In Tabelle 2 sind die Koeffizienten der Berechnung von partiellen Produkt-Moment-Korrelationen (Kovariaten: Alter, Geschlecht) enthalten. Zwischen der mittleren Schlafdauer der letzten 4 Wochen und der Itemspanne „Zahlen vorwärts“ zeigen sich signifikante negative Korrelationen im mittleren Bereich ( $r = -.24, p < .05$ ). Zwischen der mittleren Schlafdauer der letzten 4 Wochen und der Itemspanne „Zahlen rückwärts“ zeigt sich eine Korrelation nahe Null (s. Tabelle 2). Das Ergebnis aus dem Signifikanztests für zwei korrelierte Korrelationen [16] ist ein signifikanter Unterschied zwischen dem Korrelationskoeffizienten der mittleren Schlafdauer mit der Itemspanne vorwärts und der mittleren Schlafdauer mit dem Koeffizienten der Itemspanne rückwärts ( $Z = 2.39, p < .05$ ).

Nach analoger Berechnung wie oben beschrieben, zeigt sich zwischen der mittleren Tageswachheit der letzten 4 Wochen mit der Itemspanne vorwärts eine nicht signifikante negative Korrelation ( $r = -.14, n. s.$ ). Hingegen fällt der Zusammenhang zwischen der mittleren Tageswachheit und der Itemspanne rückwärts positiv aus ( $r = .16, p < .10$ ). Der Vergleich der Korrelationskoeffizienten ergab wiederum einen signifikanten Unterschied zwischen der Korrelation der mittleren Tageswachheit mit der Itemspanne vorwärts und der Korrelation zwischen der mittleren Tageswachheit mit der Itemspanne rückwärts ( $Z = -2.89, p < .01, s. Tabelle 2$ ).

<<< Tabelle 2 >>>

## **Diskussion**

Ziel der vorliegenden Studie war die Erforschung des Zusammenhangs zwischen einer zu hohen Schlafmenge und der Leistung des Arbeitsgedächtnisses.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine in den letzten 4 Wochen durchschnittlich zu hohe Schlafmenge (resultierend aus der Schlafdauer und Schlafqualität) mit Beeinträchtigungen der Arbeitsgedächtnisleistungen einhergehen kann. Nach den Angaben im Fragebogen PSQI hatten dafür 44 Vpn 5 bis 8 Stunden und 20 Vpn 8 bis 9 Stunden pro Nacht als durchschnittliche Schlafdauer berichtet. Für gesunden Schlaf werden durchschnittliche 7 Stunden Schlaf pro Nacht empfohlen [11, 10]. Alle 64 Vpn berichteten eine Schlafqualität im hohen Bereich.

In anderen Studien wurde z. B. zu allgemeinen kognitiven Funktionen berichtet, dass diese nach lang dauernden „Nickerchen“ tagsüber verlangsamt sind [15], jedoch lag der Fokus hierbei nicht auf dem Arbeitsgedächtnis. Zu diesen kognitiven Funktionen, die das Arbeitsgedächtnis nicht hauptsächlich betreffen, gehört auch die Lesegeschwindigkeit. In der vorliegenden Studie ergab sich hierzu ein nicht signifikanter niedriger Zusammenhang zwischen der Lesegeschwindigkeit und der mittleren Schlafdauer.

Zudem lag die Schlafqualität bei allen Vpn im hohen Bereich mit nur niedriger Varianz zwischen den Vpn. Jedoch zeigte sich erwartungsgemäß ein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen der Schlafdauer (20 Vpn hatten mit 8 bis 9 Stunden pro Nacht besonders lang geschlafen) und einfachen Prozessen des Arbeitsgedächtnisses (Itemspanne „Zahlen vorwärts“). Die Ergebnisse stützen die Annahme, dass eine niedrigere Itemspanne (d. h. eine geringere Zahl an wiedergegebenen Items) vorwärts mit einer gewohnten nächtlichen Schlafdauer von mehr als 8 Stunden einhergehen kann. „Zahlennachsprechen vorwärts“ ist, wie bereits erwähnt, eine eher basale kognitive Leistung, während die Ergebnisse zur Itemspanne rückwärts (komplexere kognitive Leistung wegen der Umgruppierung der Items [3]) gegen eine negative Wirkung einer zu hohen Schlafdauer (d. h. länger als 8 Stunden) auf die Leistung des Arbeitsgedächtnis sprechen.

Die signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Korrelationen ‚Itemspanne vorwärts mit mittlerer Schlafdauer/Tageswachheit‘ und ‚Itemspanne rückwärts mit mittlerer Schlafdauer/Tageswachheit‘ zeigen nun auch inferenzstatistisch, dass zu langer Schlaf die einfachen Arbeitsgedächtnis-Leistungen beeinträchtigen kann. Andere Autoren [12, 18] hatten bei Abweichungen von der empfohlenen Schlafmenge (allerdings in Bezug auf zu wenig

Schlaf) eher von einer negativen Veränderung der komplexen kognitiven Leistungen gesprochen.

In den verschiedenen Bereichen des Alltagslebens ist der einfachere kognitive Abbildungsprozess, der sich im Zahlen-Nachsprechen vorwärts widerspiegelt, von zentraler qualitativer und quantitativer Bedeutung für eine Vielzahl an Aufgaben (z. B. bei Wahrnehmungen von Zahlen oder einfachen Zählprozessen im Alltag). Somit ist auch alles, das diesen Abbildungsprozess negativ beeinträchtigen könnte, von hoher praktischer Relevanz. Daher ist eine wichtige gesundheitspsychologische Schlussfolgerung aus der vorliegenden Studie, dass zu langer Schlaf Aktivitäten des täglichen Lebens und im Beruf einschränken oder gefährden könnte. Das betrifft beispielsweise das kurzfristige Speichern einer Geschwindigkeitsbeschränkung im Straßenverkehr [3], wie Abbildung 1 zeigt, das nach hoher Schlafdauer beeinträchtigt sein kann. Darüber hinaus betrifft es Arbeitsbereiche mit Überwachungsaufgaben vor Monitoren im Krankenhaus durch Intensiv-Pflegepersonal oder die korrekte Auszählung einer bestimmten Anzahl Tabletten nach der Anzahl auf einem medizinischen Rezept, wie sie in Abbildung 2 dargestellt ist. Bei Erwachsenen mit einer durchschnittlichen Schlafdauer von mehr als 8 Stunden könnten Fehler in diesen Bereichen damit zusammenhängen, dass einfaches Aktiviert-Halten von ein- bis zweistelligen Zahlen im Arbeitsgedächtnis beeinträchtigt sein könnte. Eine funktionierende Verarbeitung von Informationen stellt eine wichtige Basis für Gesundheitsverhalten (z. B. die oben genannte korrekte Auszählung von Tabletten) und Lernen allgemein [5] dar.

<<< Abbildung 2 >>>

Es ergeben sich aus dem Studiendesign ohne Kontrollgruppe jedoch auch Limitationen: So können die Ergebnisse keine Kausalbeziehungen abbilden. Hierzu bedarf es Studien in einem Längsschnittdesign. Aus den Ergebnissen können nur Zusammenhänge und somit Hinweise auf zukünftig zu erforschende Kausalzusammenhänge abgeleitet werden. Die Zusammenhänge zwischen Lernprozessen, einer regelmäßigen zu hohen Schlafmenge und (psychischer) Gesundheit sind bisher kaum erforscht. Lediglich eine lange Schlafdauer als *Folge* von Krankheiten stellte bisher einen Forschungsgegenstand dar [7].

Die vorliegende Studie zum Zusammenhang zwischen Arbeitsgedächtnisleistungen und Schlafmenge ist u. E. zwar eine transversale auf psychometrischen Tests basierende Studie, aus der jedoch wichtige Hinweise für die Praxis und die zukünftige Forschung zu diesem Thema abgeleitet werden können.

## Fazit für die Praxis

- Allgemeine Empfehlungen für den Alltag: Eine Verkürzung der regelmäßigen Schlafdauer auf die empfohlenen 7 Stunden Schlaf pro Nacht [10, 11] führt möglicherweise zu einer Leistungssteigerung im Arbeitsgedächtnis einer Person.
- Eine Person, die regelmäßig länger als 8 Stunden schläft, könnte diese Gewohnheit in einem Selbsttest kurzzeitig entsprechend ändern.
- Wenn eine Person regelmäßig mehr als 8 Stunden schläft, sollte sie nach der Ausführung von Arbeitsgedächtnisaufgaben das Ergebnis zusätzlich mehrmals nachkontrollieren.

## Literatur

1. Aster M, Neubauer A, Horn R (2006) Wechsler Intelligenztest für Erwachsene (WIE). Deutschsprachige Bearbeitung und Adaptation des WAIS-III von David Wechsler. Frankfurt: Harcourt Test Services
2. Baddeley AD (2002) The episodic buffer: a new component of working memory? Trends in Cognitive Sciences 4:417–423
3. Berti S (2010) Arbeitsgedächtnis: Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft eines theoretischen Konstrukts. Psychologische Rundschau 61:3–9
4. Cowan N (2005) Working memory capacity. Taylor and Francis, New York
5. Eysenck MW (2012) Fundamentals of cognition 2<sup>nd</sup> edition. Psych Press, New York
6. Ferrie JE, Shipley MJ, Cappuccio FP, Brunner E, Miller MA, Kumari M, Marmot MG (2007) Prospective study of change in sleep duration: Associations with mortality in the Whitehall II cohort. Sleep, 30:1659–1666
7. Grözinger M, Schneider F, Niebling W (2008) Schlafstörungen. In: Schneider F, Niebling W (Hrsg) Psychische Erkrankungen in der Hausarztpraxis. Springer, Heidelberg, S 375-393
8. [http://www.charite.de/dgsm/dgsm/fachinformationen\\_fragebogen.php?language=german](http://www.charite.de/dgsm/dgsm/fachinformationen_fragebogen.php?language=german)
9. <http://www.lehrbuch-psychologie.de/projects/motivation-und-handeln/containers/motivation-und-entwicklung>. Zugegriffen: 06. Juli 2014
10. <http://www.sleepassociation.org/index.php?p=longsleep>. Zugegriffen: 09. Februar 2014

11. <http://www.sleepassociation.org/index.php?p=whatissleep>.  
Zugegriffen: 09. Februar 2014
12. Kopasz M, Loessl B, Hornyak M, Riemann D, Nissen C, Piosczyk H, Voderholzer U (2010) Sleep and memory in healthy children and adolescents - A critical review. *Sleep Med Rev*, 14:167–177
13. Lehl, S , Blaha, L (2001) Kurztest zur Messung des Arbeitsgedächtnisses (KAI-N). VLESS, Ebersberg
14. Lis S, Krieger S, Hennig D, Röder C, Kirsch P, Seeger W et al (2008) Executive functions and cognitive subprocesses in patients with obstructive sleep apnoea. *JSR* 17:271–280
15. Lovato N, Lack L (2010) The effects of napping on cognitive functioning. In Kerkhoff GA, van Dongen HPA (Hrsg) *Human sleep and cognition. Part I: Basic research*. Elsevier, Amsterdam, S 155-166
16. Meng XL, Rosenthal R, Rubin DB (1992) Comparing correlated correlation coefficients. *Psychol Bull*, 111:172–175
17. Mu Q, Nahas Z, Johnson K, Yamanaka K, Mishory A, Koola J et al (2005) Decreased cortical response to verbal working memory following sleep deprivation. *Sleep*, 28, 55–67
18. Plos one (2012). DOI:10.1371/journal.pone.0035653
19. Regard M, Landis T, Casey J, Maggiorini M, Bärtsch P, Oelz O (1991) Cognitive changes at high altitude in healthy climbers and in climbers developing acute mountain sickness. *Aviat Space Environ Med*, 62:291–295
20. Renn RP, Cote KA (2013) Performance monitoring following total sleep deprivation: Effects of task type and error rate. *Int J Psychophysiology* 88:64–73
21. Riemann D, Backhaus J (1996) *Behandlung von Schlafstörungen*. Psychologie Verlags Union, Weinheim
22. Yerkes RM, Dodson JD (1908) The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. *J Comp Neurol Psychol*, 18:459–482

## DAS ARBEITSGEDÄCHTNIS NACH ZU LANGEM SCHLAF

Tabelle 1

*Stichprobenmerkmale (N = 68, weiblich n = 43)*

	<i>M</i>	<i>SD</i>
<hr/>		
<u>Demografische Angaben</u>		
Alter	25.60	8.56
Gewicht in kg	70	12.27
Größe in cm	173	8.61
<u>Schlafverhalten</u>		
Schlafdauer der letzten 4 Wochen 5–8 Stunden	6.30	0.83
Schlafdauer der letzten 4 Wochen 8–9 Stunden	8.16	0.52
Schlafqualität	3.02	0.59
Tageswachheit	2.81	0.74
<u>Komponenten des Arbeitsgedächtnisses</u>		
Verarbeitungszeit in Sekunden	5.82	1.03
Itemspanne „Zahlen vorwärts“ (Rohwerte)	8.57	2.22
Itemspanne „Zahlen rückwärts“ (Rohwerte)	8.37	2.17

*Anmerkungen.* Erfassung der Schlafqualität über z. B. „Wie oft haben Sie während der letzten 4 Wochen schlecht geschlafen, ... weil Sie husten mussten oder laut geschnarcht haben?“ (Rating-Skala von „1 Dreimal oder häufiger pro Woche“ bis „4 Gar nicht“)

Tabelle 2

*Produkt-Moment-Korrelationen und Vergleiche von Korrelationskoeffizienten*

	(SW4)	(SQ)	(WD)	(t)	(i)	Vergleich (i) und (j)
Schlafdauer der letzten 4 Wochen (SW4)						Schlafdauer der letzten 4 Wochen (SW4) $Z = 2.39, p = .02$
Schlafqualität (SQ)	.25*					Schlafqualität (SQ) $Z = -0.27, n. s.$
Tageswachheit (WD)	.37**	.37**				Tageswachheit (WD) $Z = -2.89, p = .004$
Verarbeitungszeit in Sekunden (t)	.11	-.10	-.06			Verarbeitungszeit in Sekunden (t) $Z = -0.65, n. s.$
Itemspanne „Zahlen vorwärts“ (i)	-.24*	-.15	-.14	-.37**		
Itemspanne „Zahlen rückwärts“ (j)	-.001	-.12	.16 <sup>+</sup>	-.31**	.66***	

*Anmerkungen.* Kovariaten Alter, Geschlecht; <sup>+</sup> $p < .10$ , \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ ;  $N = 68$ ; Korrelationskoeffizienten nach Pearson unterhalb der Hauptdiagonalen, Prüfgrößen aus dem Vergleich der Korrelationskoeffizienten in den zwei Tabellenspalten rechts [16].



Abbildung 1

Beispiel einer basalen Arbeitsgedächtnisleistung im Straßenverkehr, die bei regelmäßig hoher Schlafdauer beeinträchtigt sein kann (Bildquelle: Eigene Produktion)



Abbildung 2

Beispiel einer basalen Arbeitsgedächtnisleistung bei der Einnahme einer bestimmten Anzahl Tabletten, die bei regelmäßig hoher Schlafdauer beeinträchtigt sein kann. Die Anzahl bereits eingenommener Tabletten kann dann bereits nach 10 Sekunden vergessen sein (Bildquelle: Eigene Produktion).

