

Neues aus Wissenschaft und Lehre

**Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf 2008/2009**

Heinrich Heine
HEINRICH HEINE
UNIVERSITÄT
DÜSSELDORF



d|u|p

düsseldorf university press

**Jahrbuch der
Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf
2008/2009**

**Jahrbuch der
Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf
2008/2009**

**Herausgegeben vom Rektor
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Univ.-Prof. Dr. Dr. H. Michael Piper**

**Konzeption und Redaktion:
Univ.-Prof. em. Dr. Hans Süßmuth**

d|u|p

© düsseldorf university press, Düsseldorf 2010
Einbandgestaltung: Monika Uttendorfer
Titelbild: Leben auf dem Campus
Redaktionsassistent: Georg Stüttgen
Beratung: Friedrich-K. Unterweg
Satz: Friedhelm Sowa, L^AT_EX
Herstellung: WAZ-Druck GmbH & Co. KG, Duisburg
Gesetzt aus der Adobe Times
ISBN 978-3-940671-33-2

Inhalt

Vorwort des Rektors	13
Gedenken	15
Hochschulrat	17
ULRICH HADDING und ERNST THEODOR RIETSCHEL 18 Monate Hochschulrat der Heinrich-Heine-Universität: Sein Selbstverständnis bei konkreten, strategischen Entscheidungsvorgängen	19
Rektorat	25
H. MICHAEL PIPER Ein Jahr des Aufbruchs	27
Medizinische Fakultät	
<i>Dekanat</i>	33
<i>Neu berufene Professorinnen und Professoren</i>	35
JOACHIM WINDOLF (Dekan) Bericht der Medizinischen Fakultät	41
MALTE KELM, MIRIAM CORTESE-KROTT, ULRIKE HENDGEN-COTTA und PATRICK HORN Stickstoffmonoxid und Nitrit als Mediatoren im kardiovaskulären System: Synthesewege, Speicherformen und Wirkmechanismen	49
JULIA SZENDRÖDI und MICHAEL RODEN Die Bedeutung der mitochondrialen Funktion für die Entstehung von Insulinresistenz und Typ-2-Diabetes	63
BETTINA POLLOK, MARKUS BUTZ, MARTIN SÜDMEYER, LARS WOJTECKI und ALFONS SCHNITZLER Funktion und Dysfunktion motorischer Netzwerke	81
WOLFGANG JANNI, PHILIP HEPP und DIETER NIEDERACHER Der Nachweis von isolierten Tumorzellen in Knochenmark und Blut von Patientinnen mit primärem Mammakarzinom – Standardisierte Methodik und klinische Relevanz	95
ROBERT RABENALT, VOLKER MÜLLER-MATTHEIS und PETER ALBERS Fortschritte in der operativen Behandlung des Prostatakarzinoms	111

MARCUS JÄGER, CHRISTOPH ZILKENS und RÜDIGER KRAUSPE Neue Materialien, neue Techniken: Hüftendoprothetik am Anfang des 21. Jahrhunderts	121
CHRISTIAN NAUJOKS, JÖRG HANDSCHEL und NORBERT KÜBLER Aktueller Stand des osteogenen Tissue-Engineerings.....	137
ULLA STUMPF und JOACHIM WINDOLF Alterstraumatologie: Herausforderung und Bestandteil der Zukunft in der Unfallchirurgie	153
ALFONS LABISCH Die säkularen Umbrüche der Lebens- und Wissenschaftswelten und die Medizin – Ärztliches Handeln im 21. Jahrhundert	161
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
<i>Dekanat</i>	175
<i>Neu berufene Professorinnen und Professoren</i>	177
ULRICH RÜTHER (Dekan) Die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät im Jahr 2008/2009	181
FRITZ GRUNEWALD Primzahlen und Kryptographie	185
WILLIAM MARTIN Hydrothermalquellen und der Ursprung des Lebens	203
PETER WESTHOFF C4-Reis – Ein Turbolader für den Photosynthesemotor der Reispflanze	217
MICHAEL BOTT, STEPHANIE BRINGER-MEYER, MELANIE BROCKER, LOTHAR EGGELING, ROLAND FREUDL, JULIA FRUNZKE und TINO POLEN Systemische Mikrobiologie – Etablierung bakterieller Produktionsplattformen für die Weiße Biotechnologie	227
SUSANNE AILEEN FUNKE und DIETER WILLBOLD Frühdiagnose und Therapie der Alzheimerschen Demenz	243
ECKHARD LAMMERT Die Langerhanssche Insel und der Diabetes mellitus	251
THOMAS KLEIN Was kann man von der Fliegenborste lernen?	261
REINHARD PIETROWSKY und MELANIE SCHICHL Mittagsschlaf oder Entspannung fördern das Gedächtnis	275
PETER PROKSCH, SOFIA ORTLEPP und HORST WEBER Naturstoffe aus Schwämmen als Ideengeber für neue <i>Antifouling</i> -Wirkstoffe	281

STEPHAN RAUB, JENS ECKEL, REINHOLD EGGER und STEPHAN OLBRICH Fortschritte in der Forschung durch Hochleistungsrechnen – Kooperation von IT-Service, Informatik und Physik	291
---	-----

Philosophische Fakultät

<i>Dekanat</i>	305
<i>Neu berufene Professorinnen und Professoren</i>	307
HANS T. SIEPE (Dekan) Die Philosophische Fakultät im Spiegel der Publikationen ihrer Mitglieder	309
BRUNO BLECKMANN Römische Politik im Ersten Punischen Krieg	315
RICARDA BAUSCHKE-HARTUNG Minnesang zwischen Gesellschaftskunst und Selbstreflexion im Alter(n)sdiskurs – Walthers von der Vogelweide „Sumerlaten“-Lied	333
HENRIETTE HERWIG Altersliebe, Krankheit und Tod in Thomas Manns Novellen <i>Die Betrogene</i> und <i>Der Tod in Venedig</i>	345
ROGER LÜDEKE Die Gesellschaft der Literatur. Ästhetische Interaktion und soziale Praxis in Bram Stokers <i>Dracula</i>	361
SIMONE DIETZ Selbstdarstellungskultur in der massenmedialen Gesellschaft	383
MICHIKO MAE Integration durch „multikulturelle Koexistenz“, durch „Leitkultur“ oder durch eine „transkulturelle Partizipationsgesellschaft“?	393

Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät

<i>Dekanat</i>	411
<i>Neu berufene Professorinnen und Professoren</i>	413
GUIDO FÖRSTER (Dekan) und DIRK SCHMIDTMANN Auswirkungen des Bilanzrechtsmodernisierungsgesetzes auf die steuerliche Gewinnermittlung	415
HEINZ-DIETER SMEETS Finanzkrise – Schrecken ohne Ende?	433
PETER LORSCHIED Praxisorientierte Besonderheiten der Statistik im Düsseldorfer Bachelorstudiengang „Betriebswirtschaftslehre“	457

Juristische Fakultät

Dekanat 467

DIRK LOOSCHELDERS (Dekan)

Neuregelung der Obliegenheiten des Versicherungsnehmers
durch das Versicherungsvertragsgesetz 2008 469

HORST SCHLEHOFFER

Die hypothetische Einwilligung – Rechtfertigungs-
oder Strafunrechtsausschließungsgrund für einen ärztlichen Eingriff? 485

ANDREW HAMMEL

Strategizing the Abolition of Capital Punishment
in Three European Nations 497

Partnerschaften der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

JIRÍ PEŠEK

Die Partnerschaft zwischen der Karls-Universität Prag
und der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 513

Gesellschaft von Freunden und Förderern der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf e.V.

OTHMAR KALTHOFF

Jahresbericht 2008 525

GERT KAISER und OTHMAR KALTHOFF

Die wichtigsten Stiftungen der Freundesgesellschaft 527

Forscherguppen an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

KLAUS PFEFFER

Die Forschergruppe 729
„Anti-infektiöse Effektorprogramme: Signale und Mediatoren“ 535

PETER WERNET und GESINE KÖGLER

Die DFG-Forschergruppe 717 „Unrestricted Somatic Stem Cells from Human Umbilical Cord Blood (USSC)“/„Unrestringierte somatische Stammzellen aus menschlichem Nabelschnurblut“ 545

Beteiligungen an Forschergruppen

DIETER BIRNBACHER

Kausalität von Unterlassungen – Dilemmata und offene Fragen 565

Sofja Kovalevskaja-Preisträger

KARL SEBASTIAN LANG

Das lymphozytäre Choriomeningitisvirus – Untersucht mittels eines
Mausmodells für virusinduzierte Immunpathologie in der Leber 583

Graduiertenausbildung an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

- SONJA MEYER ZU BERSTENHORST, KARL-ERICH JAEGER und
JÖRG PIETRUSZKA
CLIB-Graduate Cluster Industrial Biotechnology:
Ein neuer Weg zur praxisnahen Doktorandenausbildung 597
- JOHANNES H. HEGEMANN und CHRISTIAN DUMPITAK
Strukturierte Promotionsförderung in der Infektionsforschung durch die
Manchot Graduiertenschule „Molecules of Infection“ 607

Nachwuchsforschergruppen an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

- ULRICH HEIMESHOF und HEINZ-DIETER SMEETS
Empirische Wettbewerbsanalyse 623
- WOLFGANG HOYER
Selektion und Charakterisierung von Bindeproteinen
für amyloidogene Peptide und Proteine 631

Interdisziplinäre Forscherverbünde an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

- ULRICH VON ALEMANN und ANNIKA LAUX
Parteimitglieder in Deutschland.
Die Deutsche Parteimitgliederstudie 2009 641
- JULIA BEE, REINHOLD GÖRLING und SVEN SEIBEL
Wiederkehr der Folter? Aus den Arbeiten einer interdisziplinären Studie
über eine extreme Form der Gewalt, ihre mediale Darstellung und ihre
Ächtung 649
- KLAUS-DIETER DRÜEN und GUIDO FÖRSTER
Düsseldorfer Zentrum für
Unternehmensbesteuerung und -nachfolge 663
- KLAUS-DIETER DRÜEN
Der Weg zur gemeinnützigen (rechtsfähigen) Stiftung –
Stiftungszivilrechtliche Gestaltungsmöglichkeiten
und steuerrechtliche Vorgaben 665
- GUIDO FÖRSTER
Steuerliche Rahmenbedingungen für Stiftungsmaßnahmen 677

Kooperation der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und des Forschungszentrums Jülich

- ULRICH SCHURR, UWE RASCHER und ACHIM WALTER
Quantitative Pflanzenwissenschaften – Dynamik von Pflanzen
in einer dynamischen Umwelt am Beispiel der Schlüsselprozesse
Photosynthese und Wachstum 691

Ausgründungen aus der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

DETLEV RIESNER und HANS SÜSSMUTH

Die Gründung des Wissenschaftsverlags *düsseldorf university press*
GmbH 709

Zentrale Einrichtungen der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Zentrale Universitätsverwaltung

JAN GERKEN

Der Umstieg auf das kaufmännische Rechnungswesen:
Die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf nutzt als
Vorreiter die Chancen der Hochschulautonomie 729

Universitäts- und Landesbibliothek

IRMGARD SIEBERT

Sammelleidenschaft und Kulturförderung.
Die Schätze der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf 737

GABRIELE DREIS

Das Kulturgut Buch für die Zukunft bewahren:
Bestandserhaltung in der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf ... 751

Zentrum für Informations- und Medientechnologie

MANFRED HEYDTHAUSEN und ROBERT MONSER

Die Entwicklung eines Portals für
die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 769

STEPHAN RAUB, INGO BREUER, CHRISTOPH GIERLING und STEPHAN
OLBRICH

Werkzeuge für Monitoring und Management von Rechenclustern –
Anforderungen und Entwicklung des Tools <myJAM/> 783

Sammlungen in der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

KATHRIN LUCHT-ROUSSEL

Die Düsseldorfer Malerschule in der
Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf 795

Ausstellungen

ANDREA VON HÜLSEN-ESCH

Jüdische Künstler aus Osteuropa und die
westliche Moderne zu Beginn des 20. Jahrhunderts 813

JENS METZDORF und STEFAN ROHRBACHER

„Geschichte in Gesichtern“ 827

Geschichte der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

SVENJA WESTER und MAX PLASSMANN

Die Aufnahme des klinischen Unterrichts an der
Akademie für praktische Medizin im Jahr 1919 853

Forum Kunst

HANS KÖRNER

Frömmigkeit und Moderne.
Zu einem Schwerpunkt in Forschung und Lehre
am Seminar für Kunstgeschichte 865

Chronik der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

ROLF WILLHARDT

Chronik 2008/2009 897

Campus-Orientierungsplan 919

**Daten und Abbildungen aus dem
Zahlenspiegel der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf** 925

Autorinnen und Autoren 937

Mittagsschlaf oder Entspannung fördern das Gedächtnis

Der Schlaf-Gedächtnis-Effekt

Lernen im Schlaf ist ein alter Traum der Menschheit. Auch wenn dieser Wunsch vermutlich nicht erfüllbar ist und wohl kein Weg daran vorbei führt, dass wir mit Fleiß und Mühe die Schul- oder Hörsaalbank drücken müssen, um zu lernen, so scheint hingegen das Behalten von bereits Gelerntem tatsächlich vom Schlaf zu profitieren. Seit den frühen Beobachtungen von Jenkins und Dallenbach (1924), dass durch Schlaf das Vergessen vermindert wird, gab es immer wieder experimentelle Belege dafür, dass durch den nächtlichen Schlaf die Gedächtnisleistung verbessert wird. Dieses Phänomen wird als „Schlaf-Gedächtnis-Effekt“ bezeichnet und wir können heute davon ausgehen, dass es ein erwiesenes und hinreichend belegtes Faktum ist, dass nächtlicher Schlaf die Gedächtnisleistung fördert.¹ Dieser gedächtnisfördernde Effekt besteht darin, dass das Vergessen, das ja als Funktion der Zeit die meisten Gedächtnisinhalte mehr oder weniger betrifft, verlangsamt wird.

In der Zwischenzeit gibt es deutliche Belege dafür, dass der nächtliche Schlaf zahlreiche Gedächtnisfunktionen verbessert, so das so genannte deklarative Gedächtnis, also das Faktenwissen, wie zum Beispiel Vokabeln oder Hauptstädte. Aber auch das so genannte prozedurale Gedächtnis, worunter motorische Abläufe, Konditionierungen oder Bahnungen (Priming) verstanden werden, wie zum Beispiel das Lernen eines Musikinstruments, profitiert vom nächtlichen Schlaf. Selbst so komplexe Funktionen wie die Lösung von Problemen oder das Erkennen von Zusammenhängen konnten nachgewiesenermaßen durch Schlaf gefördert werden.² Es gibt Hinweise dafür, dass unterschiedliche Schlafanteile für unterschiedliche Gedächtnisformen relevant sind. So scheinen deklarative Gedächtnisinhalte mehr vom Tiefschlaf, dem so genannten Slow-Wave-Sleep (SWS), zu profitieren, der in der ersten Nachthälfte dominiert. Prozedurale Gedächtnisinhalte hingegen scheinen eher vom REM-Schlaf (Rapid-Eye-Movement-Schlaf) zu profitieren, der überwiegend in der zweiten Nachthälfte auftritt.³ Darüber hinaus gibt es aber auch Hinweise dafür, dass vermutlich nicht nur die einzelnen Schlafstadien oder Schlafanteile für die Gedächtniskonsolidierung im Schlaf notwendig sind, sondern auch der ungestörte Ablauf der Schlafstadien für die gelungene Gedächtniskonsolidierung im nächtlichen Schlaf eine Voraussetzung ist. Mit Hilfe der Elektroenzephalografie (EEG) lassen sich die während des Schlafs auftretenden Muster der Hirnaktivität ableiten und in die standardisierten Schlafstadien einteilen (Schlaf-EEG).

¹ Vgl. Benson und Feinberg (1977), Plihal und Born (1997), Stickgold und Walker (2005) sowie Walker und Stickgold (2004).

² Vgl. Wagner *et al.* (2004).

³ Vgl. Fischer *et al.* (2002) sowie Plihal und Born (1997).

In den meisten Experimenten zum Schlaf-Gedächtnis-Effekt lernten die Teilnehmer üblicherweise am Abend vor dem Einschlafen Wortlisten auswendig. Nach dem Schlaf wurde dann getestet, wie viel von dem zuvor Gelernten sie noch erinnern konnten. Dabei zeigte sich konsistent, dass diejenigen Versuchsteilnehmer, die zwischen dem Lernen am Abend und dem Testen am Morgen geschlafen hatten, deutlich mehr erinnerten als Teilnehmer, die zwischen dem Lernen und dem Gedächtnisabruf wach geblieben waren. Dabei zeigte sich dieser Effekt auch, wenn die wach gebliebenen Teilnehmer morgens gelernt hatten und abends getestet wurden.⁴ Der Schlaf-Gedächtnis-Effekt ist also nicht darauf zurückzuführen, dass die Vergleichsgruppe der Nichtschlafenden durch die Wachheit besonders beansprucht wird.

Die Effekte von Mittagsschlaf auf das Gedächtnis

In der Abteilung für Klinische Psychologie des Instituts für Experimentelle Psychologie haben wir die Frage untersucht, ob der förderliche Effekt des Schlafs auf das Gedächtnis nur auf den Nachtschlaf beschränkt ist oder ob nicht auch ein Schlaf tagsüber, also zum Beispiel ein Mittagsschlaf, solche förderlichen Effekte auf die Gedächtnisleistung haben kann. Seit einigen Jahren werden die restaurativen Effekte des Mittagsschlafs betont, und in einigen Unternehmen werden solche „Power-Naps“ auch geradezu gefördert. Dabei ist aber zu beachten, dass der Mittagsschlaf sich vom Nachtschlaf in mehreren Punkten unterscheidet. So ist der Mittagsschlaf zum einen wesentlich kürzer, und die Schlafarchitektur ist durch das Fehlen des REM-Schlafs und das Vorherrschen der leichten Schlafstadien S1 und S2 gegenüber dem Tiefschlaf (SWS) gekennzeichnet.

Wir haben mehrere Experimente durchgeführt, in denen wir die Effekte eines Mittagsschlafs auf die Gedächtnisleistung, genauer gesagt, das Vergessen kurz zuvor gelernter Wortlisten, überprüft haben. Der Mittagsschlaf fand immer zwischen 13 und 14 Uhr statt. Die Versuchsteilnehmer waren angewiesen, an den Versuchstagen früh aufzustehen und keine koffeinhaltigen Getränke zu sich zu nehmen, um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass sie auch müde sind und mittags einschlafen können. In dem ersten Experiment wurde untersucht, ob ein „normaler“ Mittagsschlaf von circa einer halben Stunde Dauer das Gedächtnis verbessert. Dazu lernten die Versuchsteilnehmer zwei Minuten lang eine Wortliste mit 30 Adjektiven, die genau eine Stunde später abgefragt wurde. Jede Versuchsperson durchlief zwei Versuchsbedingungen: In der einen Bedingung durfte sie sich nach dem Lernen der Wörter für 50 Minuten in einem schallisolierten Schlaflabor zu Bett begeben. Davon schlief sie im Durchschnitt knapp 30 Minuten. In der anderen Bedingung war sie während dieser Zeit wach und spielte ein einfaches Computerspiel, das nonverbal war, um eine Überlagerung mit den zuvor gelernten Wörtern zu verhindern. Durch die Aufzeichnung des Schlaf-EEGs konnte sichergestellt werden, dass die Versuchspersonen auch tatsächlich geschlafen hatten. Eine Stunde nach dem Lernen erfolgte die Abfrage der noch behaltenen Wörter. Die beiden Versuchsbedingungen eines jeden Teilnehmers lagen mindestens eine Woche auseinander. Selbstverständlich wurden bei den beiden Testungen unterschiedliche Wortlisten verwendet.

Die Ergebnisse zeigten, dass die Versuchsteilnehmer, wenn sie zwischen dem Lernen und der Testung wach blieben, im Durchschnitt 6,48 Wörter erinnerten, wohingegen sie

⁴ Vgl. Lahl und Pietrowsky (2006).

im Schnitt 8,08 Wörter erinnerten, wenn sie zwischen dem Lernen und der Testung circa eine halbe Stunde schliefen. Dieser Unterschied ist hoch signifikant.

Nachdem wir gesehen hatten, dass ein Mittagsschlaf von circa 30 Minuten Dauer schon ähnlich wie der Schlaf einer ganzen Nacht die Gedächtnisfähigkeit verbessern kann, stellten wir uns die Frage, ob nicht bereits eine sehr viel kürzere Schlafepisode während des Tages ausreicht, um einen solchen Effekt zu erzielen. Daher führten wir ein zweites Experiment durch, in dem die Versuchsteilnehmer nur noch fünf Minuten schlafen durften, nachdem sie eine Wortliste gelernt hatten. Dies wurde dadurch realisiert, dass anhand des Schlaf-EEGs der Einschlafzeitpunkt bestimmt wurde und die Teilnehmer fünf Minuten später geweckt wurden. Die Gedächtnisabfrage war wiederum eine Stunde nach dem Lernen der Wörter. Ansonsten war der Ablauf der Untersuchung identisch mit dem zuvor beschriebenen Experiment.

Zu unserer großen Überraschung zeigte sich, dass bereits die sehr kurze Schlafdauer von fünf Minuten ausreicht, um gegenüber einer Wachheit das Gedächtnis zu verbessern beziehungsweise das zuvor Gelernte weniger zu vergessen.⁵ So erinnerten die Versuchsteilnehmer in der Wachbedingung 6,86 Wörter und nach dem kurzen Schlaf von circa fünf Minuten 8,07 Wörter. Auch dieser Unterschied ist statistisch bedeutsam.

Der Effekt einer Entspannungshypnose auf die Gedächtnisleistung

Die gedächtnisfördernde Wirkung des Schlafs kann einerseits dadurch zustande kommen, dass der Schlaf selbst das Gedächtnis verbessert (Konsolidierungshypothese). Er kann aber auch dadurch zustande kommen, dass im Schlaf weniger neue Reize auf das Gehirn einströmen und damit die gelernten Gedächtnisinhalte weniger störender Interferenz ausgesetzt sind und daher nicht so schnell vergessen werden (Interferenzhypothese). Um diese Fragestellung zu überprüfen, führten wir ein drittes Experiment durch, in dem wir die interferenzarme Bedingung eines Mittagsschlafs mit einer anderen interferenzarmen Bedingung verglichen. Hierzu wurde mit den Versuchsteilnehmern eine Entspannungshypnose durchgeführt. Während dieser Hypnose, die von einer CD abgespielt wurde und daher für alle Teilnehmer gleich war, waren die Teilnehmer körperlich und mental sehr entspannt und konzentrierten sich auf die Stimme des Hypnotiseurs. Durch diese Entspannungshypnose sollte also auch – ähnlich wie im Schlaf – der Zustrom von weiteren Reizen, die möglicherweise die Gedächtnisbildung stören, reduziert werden, so dass zuvor Gelerntes besser gespeichert werden kann.

Die Versuchsteilnehmer durchliefen in diesem Experiment eine von drei Bedingungen: eine Wachbedingung, eine Schlafbedingung oder eine Hypnosebedingung. Wie die zuvor beschriebenen Experimente begann auch dieses um 13 Uhr. Die Methodik entsprach der aus den beiden zuvor beschriebenen Experimenten. Ein wesentlicher Unterschied bestand aber – neben der Tatsache, dass die Versuchsteilnehmer hier jeweils nur eine der Bedingungen durchliefen – darin, dass vor dem Wachen, dem Schlafen oder der Hypnose die Lernleistung erhoben wurde. Es wurde also erfasst, wie viele der dargebotenen Wörter die Versuchsteilnehmer unmittelbar nach der zweiminütigen Lernphase erinnern konnten. Mit diesem Maß wurde die Behaltensleistung eine Stunde später, also nach der Wachheit, dem Schlaf oder der Hypnose, verglichen. In der Schlafbedingung durften die Teilnehmer wie-

⁵ Vgl. Lahl *et al.* (2008).

der 50 Minuten im Bett bleiben, wovon sie im Durchschnitt circa 30 Minuten schliefen. Die Entspannungshypnose dauerte ebenfalls circa 30 Minuten. Durch die Ableitung des Schlaf-EEGs während der Hypnose konnte sichergestellt werden, dass die Versuchsteilnehmer dabei nicht einschliefen.

Die Ergebnisse zeigten, dass wie der Mittagsschlaf auch die Entspannungshypnose zu einer bedeutsamen Verbesserung des Gedächtnisses führt. So erinnerten die Teilnehmer der Wachgruppe im Durchschnitt 3,13 Wörter *weniger* als vor einer Stunde, die Teilnehmer der Schlafbedingung 0,25 Wörter *mehr* als vor einer Stunde und die Teilnehmer der Entspannungshypnose sogar 0,73 Wörter *mehr* als vor einer Stunde. Der Unterschied in der Erinnerungsleistung nach dem Behandlungsintervall war signifikant für die Schlafbedingung und die Entspannungshypnose, jeweils verglichen mit der reinen Wachbedingung.

In der Abbildung 1 sind die prozentualen Verbesserungen des verbalen Gedächtnisses durch Mittagsschlaf beziehungsweise Entspannungshypnose gegenüber der jeweiligen Wachbedingung dargestellt, wie sie in den hier vorgestellten drei Experimenten aufgetreten sind. Man sieht, dass im Vergleich zur bloßen Wachheit der Mittagsschlaf beziehungsweise die Entspannungshypnose das Vergessen von Wörtern um bis zu 28 Prozent reduzieren.

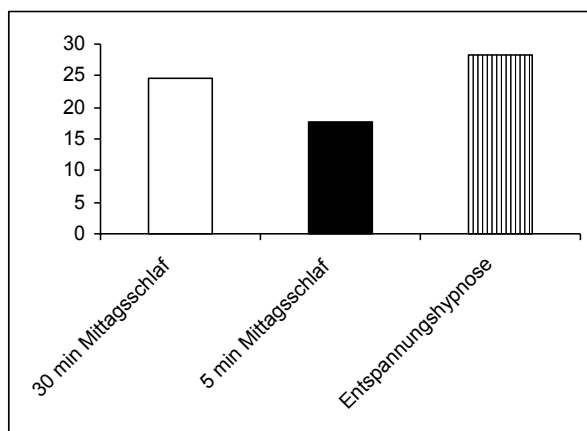


Abb. 1: Prozentuale Zunahme der Erinnerungsleistung gegenüber einer vergleichbaren Wachbedingung nach 30 Minuten Mittagsschlaf (linke Säule), nach fünf Minuten Mittagsschlaf (mittlere Säule) und nach 30 Minuten Entspannungshypnose (rechte Säule).

Schlussfolgerungen

Die dargestellten Untersuchungen belegen eindrucksvoll, dass ein kurzer Mittagsschlaf das Gedächtnis für zuvor Gelerntes deutlich verbessern kann. Damit hat ein solcher Schlaf nicht nur eine erholende Funktion, sondern steigert auch das Wissen. Da dieser Effekt selbst bei ganz kurzen Schlafepisoden von fünf Minuten auftritt, liegt die Vermutung nahe, dass nicht die Dauer des Mittagsschlafes entscheidend für die Gedächtnisverbesserung ist, sondern vielmehr der Prozess des Einschlafens selbst. Es ist zu vermuten, dass mit

dem Einschlafen Mechanismen angestoßen werden, die für die Gedächtnisverbesserung wichtig sind und die möglicherweise noch weiterwirken, selbst wenn der Schlaf nach ein paar Minuten wieder beendet wird.

Darüber hinaus scheint im Schlaf auch die Tatsache der reduzierten weiteren Informationsaufnahme eine wichtige Rolle für seine gedächtnisfördernde Wirkung zu spielen. Dies legen die Ergebnisse des dritten vorgestellten Experiments nahe, in dem eine Verbesserung des Gedächtnisses nach einer Entspannungshypnose auftrat, die, wie der Schlaf ebenfalls, mit einer verminderten Informationsaufnahme einhergeht. Vermutlich kann aber die verminderte Interferenz durch neue Informationen während der Konsolidierungsphase des Gedächtnisses nicht allein die Gedächtnisverbesserung erklären, da bei dem kurzen Mittagsschlaf von fünf Minuten die verminderte Interferenz eher unbedeutend ist.

Auch wenn wir noch nicht genau wissen, was die Ursache des Schlaf-Gedächtnis-Effekts ist – ein Grund mehr für einen kurzen Mittagsschlaf (Power-Nap) ist das dadurch verbesserte Gedächtnis auf jeden Fall. Und generell lässt sich sagen, dass gerade nach der Aufnahme von neuem Wissen ein kurzer Schlaf hilfreich ist, um dieses Wissen länger zu speichern. Werden Studierende in Zukunft nach einer Vorlesung direkt in einen universitären Schlafsaal oder Entspannungsraum gehen? Vielleicht sollten Dozenten aber auch mit in der Vorlesung einnickenden Studierenden künftig etwas nachsichtiger sein – betreiben diese doch nur effektiv die langfristige Konsolidierung des gerade in der Vorlesung Gelernten.

Literatur

- BENSON, K. und I. FEINBERG (1977). „The beneficial effect of sleep in an extended Jenkins and Dallenbach paradigm“, *Psychophysiology* 14, 375–384.
- FISCHER, S., M. HALLSCHMID, A. L. ELSNER und J. BORN (2002). „Sleep forms memory for finger skills“, *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA* 99, 11987–11991.
- JENKINS, G. und K. M. DALLENBACH (1924). „Obliviscence during sleep and waking“, *American Journal of Psychology* 35, 605–612.
- LAHL, O. und R. PIETROWSKY (2006). „Does the ‚sleep effect‘ on memory depend on sleep or on night time?“, *Sleep and Hypnosis* 8, 61–70.
- LAHL, O., C. WISPEL, B. WILLIGENS und R. PIETROWSKY (2008). „An ultra short episode of sleep is sufficient to promote declarative memory performance“, *Journal of Sleep Research* 17, 3–10.
- PLIHAL, W. und J. BORN (1997). „Effects of early and late nocturnal sleep on declarative and procedural memory“, *Journal of Cognitive Neuroscience* 9, 534–547.
- STICKGOLD, R. und M. P. WALKER (2005). „Sleep and memory: the ongoing debate“, *Sleep* 28, 1225–1227.
- WAGNER, U., S. GAIS, H. HAIDER, R. VERLEGER und J. BORN (2004). „Sleep inspires insight“, *Nature* 427, 352–355.
- WALKER, M. P. und R. STICKGOLD (2004). „Sleep-dependent learning and memory consolidation“, *Neuron* 44, 121–133.

ISBN 978-3-940671-33-2



9 783940 671332