# Diplomarbeit

Titel der Arbeit

## Power Napping und die AlphaLiege als Mittel zur Steigerung der Effizienz in Unternehmen

Verfasser

Harald Kriener

Angestrebter akademischer Grad
Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im Oktober 2008

| | |
|---|---|
| Studienkennzahl: | 298 |
| Studienrichtung: | Psychologie |
| Betreuer: | Prof. Thomas Slunecko |

## Inhaltsverzeichnis

*1 Übersicht* *1*

*2 Einführung* *3*

2.1 Mediale Rezeption von Power Napping 3

2.2 Power Napping ist keine Siesta 6

2.3 Power Napping. Und die Alternativen? 9

2.4 Orientierung an betriebswirtschaftlichen Erfordernissen 10

2.5 Voraussetzungen für die Einführung von Power Napping 13

2.6 Implikationen für die gegenständliche Studie 15

*3 Determinanten unternehmerischer und beruflicher Leistung* *17*

3.1 Einleitung 17

3.2 Unternehmensstruktur, Unternehmensführung und Management 18

3.3 Persönlichkeitsfaktoren 21

3.4 Kognitive Fähigkeiten und allgemeine Intelligenz 23

3.5 Belastungen, Stress und Burnout 26

3.6 Entspannung 31

3.7 Stimmung, Zufriedenheit und psychisches Wohlbefinden 33

3.8 Müdigkeit und Wachheit 35

3.9 Zusammenfassung 37

*4 Schlaf, Müdigkeit und Wachheit* *39*

4.1 Einleitung 39

4.2 Zirkadiane Rhythmik & Chronotypen 39

4.3 Schlafausmaß & Arbeitszeiten 41

4.4 Arbeitsunfälle und Katastrophen 43

4.5 Müdigkeit und Leistung im Beruf 44

4.6 Gedächtniskonsolidierung 48

4.7 Neurophysiologische Mechanismen und Schlafphasen 51

*5 Power Napping* *56*

**5.1 Einleitung** 56

**5.2 Effekte auf Wachheit, Aufmerksamkeit, Leistung und Gesundheit** 58

**5.3 Napping und Lernen** 61

**5.4 Neurophysiologische Grundlagen** 64

**5.5 Zeitpunkt, Dauer und Wirkdauer von Power Napping** 66

**5.6 Schlaftrunkenheit** 69

**5.7 Auswirkungen auf spätere Schlafperioden** 71

***6 AlphaLiege*** *72*

**6.1 Einleitung** 72

**6.2 Beschreibung der AlphaLiege** 72

**6.3 Psychisches Erleben** 73

**6.4 Psychophysiologische Effekte** 76

**6.5 Transformation in psychologische Kategorien** 77

6.5.1 Methodische Überlegungen 77

6.5.2 Aktivierung & Wachheit 79

6.5.3 Aufmerksamkeit & Achtsamkeit 80

6.5.4 Relaxation & Entspannung 83

6.5.5 Fröhlichkeit, Zufriedenheit, Wohlbefinden & positiver Affekt 84

***7 Hypothesengenerierung*** *86*

**7.1 Methodische Überlegungen** 86

**7.2 Die Hypothesen** 87

7.2.1 Wachheit und Müdigkeit 87

7.2.2 Aufmerksamkeit und Konzentration 88

7.2.3 Beanspruchung & Entspannung 89

7.2.4 Positive Stimmung 91

7.2.5 Attraktivität der Maßnahmen 92

***8 Auswahl der Messinstrumente*** *94*

**8.1 Methodische Überlegungen** 94

**8.2 Beschreibung der Stichprobe** 95

8.2.1 Fragebogen zur Beschreibung der Stichprobe 95

**8.3 Schlafdauer, Ausgeruhtheit und Müdigkeit** 95

8.3.1 Fragebogen zur Bestimmung der üblichen Schlafdauer 95

8.3.2 Fragebogen zum Chronotyp (D-MEQ) 96
8.3.3 Karolinska Schläfrigkeits-Skala („Karolinska Sleepiness Scale“, KSS) 97
8.3.4 Visuelle Analog-Skala (VAS) 97
8.3.5 Schlafdauer in der Versuchs-Bedingung 98
8.3.6 Nicht eingesetzte Verfahren 98

**8.4 Psychische Beanspruchung, Belastung & Entspannung 99**
8.4.1 Kurzfragebogen zur aktuellen Beanspruchung - KAB 99
8.4.2 State-Trait-Angst-Inventar - STAI 100
8.4.3 Puls- & Herzfrequenz 102
8.4.4 Blutdruck 102
8.4.5 Nicht eingesetzte Verfahren 103

**8.5 Emotionen und Stimmung 104**
8.5.1 Aktuelle Stimmungsskala – ASTS 104
8.5.2 Emotionsskalen EMO 16 105
8.5.3 Nicht eingesetzte Verfahren 106

**8.6 Aufmerksamkeit und Konzentration 107**
8.6.1 Aufmerksamkeits- und Belastungstest d2 107
8.6.2 Nicht eingesetzte Verfahren 109

**8.7 Attraktivität der Maßnahmen 110**

***9 Beschreibung der Versuchspersonen & -anordnung 112***
**9.1 Lebensnaher betrieblicher Kontext 112**

**9.2 Allgemeine Darstellung 114**

**9.3 Anwerbung der Versuchspersonen 114**

**9.4 Einwilligungserklärung und Anonymisierung der Daten 115**

**9.5 Beschreibung der Stichprobe 115**
9.5.1 Geschlecht und Alter 115
9.5.2 Höchste abgeschlossene Ausbildung 116
9.5.3 Kaffe- und Nikotinkonsum 117
9.5.4 Body-Mass-Index 118

**9.6 Definition der Versuchsbeginnzeiten 118**

**9.7 Dauer der Ruhebedingungen 120**

**9.8 Ausgewogene Variation der Versuchsbedingungen 122**

**9.9 Zuordnung der Versuchspersonen zu den Versuchsbedingungen 123**

**9.10 Versuchsumgebung 126**

**9.11 Exakter Ablauf der Versuchsbedingungen** 127

**9.12 Auswertung der Daten** 132

***10 Ergebnisse*** *135*

**10.1 Schlafgewohnheiten** 135

**10.2 Schlafmuster während der Versuchsbedingungen** 137

**10.3 Wachheit und Müdigkeit** 141

**10.4 Kurzfragebogen zur aktuellen Beanspruchung** 160

**10.5 State-Trait-Angstinventar** 163

**10.6 Pulsfrequenz und Blutdruckwerte** 170

**10.7 Aktuelle Stimmungsskala ASTS** 175

**10.8 Emotionsskalen EMO 16** 180

**10.9 Aufmerksamkeits- und Belastungstest d2** 186

**10.10 Attraktivität der Maßnahmen** 192

***11 Prüfung der Hypothesen*** *200*

**11.1 Wachheit und Müdigkeit** 200

**11.2 Aufmerksamkeit und Konzentration** 205

**11.3 Beanspruchung & Entspannung** 208

**11.4 Positive Stimmung** 217

**11.5 Attraktivität der Maßnahmen** 223

***12 Interpretation und Diskussion der Ergebnisse*** *226*

***13 Literatur*** *247*

***14 Anhang*** *267*

# 1 Übersicht

Die vorliegende Arbeit verfolgt die Frage, ob zwei unterschiedliche Ruhebedingungen, das Power Napping und die so genannte Alpha-Liege, in einem lebensnahen betrieblichen Setting einen unmittelbaren positiven Einfluss auf leistungsfördernde und hemmende Faktoren unternehmerischer wie individueller Leistung entfalten und daher für Unternehmen wie deren Angestellte sinnvoll und gewinnbringend eingesetzt werden können.

Im Theorieteil wird dazu eine Zusammenschau jener Variablen gegeben, die sich für Unternehmen als leistungsfördernd und leistungshemmend erwiesen haben. Die Variablen Wachheit und Müdigkeit, und der diesen Variablen zugrunde liegende Mechanismus des Schlafes, werden im darauf anschließenden vierten Kapitel im Detail untersucht. Zum Verständnis dieser Kapitel ist ein Vorwissen zur AlphaLiege nicht notwendig. Wer allerdings unmittelbar mehr über die Natur und Wirkungsweise der AlphaLiege erfahren möchte, dem sei empfohlen, die ausführliche Besprechung der AlphaLiege in Kapitel 6, der Lektüre des restlichen Theorieteils voranzustellen. Im fünften und sechsten Kapitel des Theorieteils werden die derzeit vorliegenden Erkenntnisse zum Power Napping und zur AlphaLiege vorgestellt und eine Operationalisierung jener leistungsfördernden und -hemmenden Faktoren vorgenommen, die von diesen beiden Methoden potenziell beeinflusst werden können.

Im Empirieteil werden in Kapitel 7 die von den referierten Erkenntnissen abgeleiteten Hypothesen für eine Untersuchung im betrieblichen Kontext, in Kapitel 8 die einzusetzenden psychologischen Messinstrumente und in Kapitel 9 die Versuchsanordnung, die Grundlagen zur statistischen Auswertung sowie die Charakteristika der zur Teilnahme gewonnenen 36 Versuchspersonen, vorgestellt. In Kapitel 10 folgt eine umfangreiche Darstellung der Ergebnisse, in Kapitel 11 die Prüfung der zuvor formulierten Hypothesen und in Kapitel 12 die abschließende Interpretation der Ergebnisse im Lichte der referierten theoretischen Erkenntnisse.

Mit dem Theorieteil versuche ich den vorliegenden Wissenstand zu leistungsfördernden und hemmenden Faktoren im betrieblichen Kontext sowie die Erkenntnisse zu den Methoden der AlphaLiege und des Power Nappings wissenschaftlich trocken darzustellen, auf große Originalität braucht der geneigte Leser nicht zu hoffen.

Dem wissenschaftlich gehaltenen theoretischen und empirischen Teil der Arbeit erlaube ich mir, im Rahmen der Einführung, einige Ansätze einer metatheoretischen Auseinandersetzung mit dem betrieblichen Angebot Power Napping anzubieten, die auf die Differenz zwischen privatem und beruflichem Einsatz von Ruhebedingungen aufmerksam machen soll. Diese Gedanken, die auch insofern mit dem Duktus der folgenden Kapitel brechen, als ich in diesem Abschnitt streng wissenschaftlichen Grundsätzen nicht genüge tun will, sind für das Verständnis der weiteren Ausführungen nicht notwendig und sollten daher vom effizienten Leser übersprungen werden.

Für all jene Leserinnen und Leser, die in Erwägung ziehen Maßnahmen wie Power Napping oder die Alpha Liege in ihren Betrieben anzubieten, könnten diese Bemerkungen jedoch insofern von Interesse sein, als ich damit meine Überzeugung zum Ausdruck bringe, dass diese Methoden ihren Platz in der betrieblichen Praxis nicht aufgrund ideologischer Argumentationen für menschengerechte Arbeitsbedingungen und für ein bedachtsames Leben in Übereinstimmung mit den Rhythmen der Natur finden werden, sondern ausschließlich als Instrumente die dazu dienen, individuelle wie organisatorische Zielsetzungen auch unter verschärften wirtschaftlichen Anforderungen und Rahmenbedingungen möglichst ungestört weiter verfolgen zu können.

# 2 Einführung

## 2.1 Mediale Rezeption von Power Napping

In den letzten Jahren beschäftigte sich eine Reihe journalistischer Artikel mit den Wirkungen von Power Napping und der Forderung, diese Methode im deutschsprachigen Raum stärker im betrieblichen Alltag zu verankern. Stellvertretend für diese Artikel wird ein kleiner Beitrag der deutschen Justiz-Gewerkschaft des Landesverbands Baden-Württemberg mit dem Titel „Wissenschaftler fordern Mittagsschlaf im Büro“ (Ringwald, 2007) angeführt, da mit diesem Text die üblicherweise angewendete Argumentationsstruktur sehr kompakt und vollständig wiedergegeben wird:

> Die Spanier nennen es Siesta, die Amerikaner Powernap und die Japaner Inemuri. Und in Deutschland? „In Deutschland wird der Büroschlaf immer noch mit Faulenzertum verbunden“, sagte Schlafforscher Jürgen Zulley. Mittlerweile sind wir von der Industrialisierung in der Dienstleistungsgesellschaft gelandet. Deshalb sollten wir uns von dem alten Denkmuster, wonach nur die Geschwindigkeit der Mitarbeiter zählt und nicht deren Leistungsfähigkeit, verabschieden. Gerade wenn es warm ist, kann die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter gesteigert werden, wenn ein ausgewogener Rhythmus von Schlafen und Arbeiten besteht. Eben bei Stress sei ein Mittagsschläfchen eine wohltuende Erholungspause für den Organismus. Der Arbeitswissenschaftler Martin Braun geht davon aus, dass die Hälfte der Beschäftigten an Übermüdung leitet.
>
> Wie soll man Mittagsschlaf halten? Müde und erschöpfte Mitarbeiter sollen sich unbequem plazieren, um nicht für Stunden einzuschlafen. Die optimale Zeit für ein Mittagsschläfchen liegt zwischen zehn und zwanzig Minuten Die Wissenschaft gibt dem Nickerchen Recht: nach einer griechischen Studie mit über 23.000 Probanden senkt die tägliche Siesta das Infarktrisiko um bis zu 37 Prozent. Die NASA hat nachgewiesen, dass Piloten mit Mittagsschläfchen sich besser konzentrieren und schneller reagieren, als unausgeschlafene Kollegen. In China ist der Mittagsschlaf ein in der Verfassung festgeschriebenes Grundrecht. Es heißt Xeu Xi.

Viele Artikel folgen ähnlichen argumentativen Figuren. In einem ersten Schritt werden die positiven Effekte des kurzen Tagschlafs dargestellt: Der

Mittagsschlaf verhelfe zu einer Überbrückung des nachmittäglichen Leistungstiefs, mache die Mittagsschläfer leistungsfähiger, kreativer, konzentrierter, erholter und verbessere ihre Stimmung (Sueddeutsche.de, 2005). Ein 20-minütiger Schlaf um die Mittagszeit würde die Konzentrationsfähigkeit bis 20 Uhr erhalten (Siedenbiedel, 2004). Wissenschaftlich erwiesen sei, dass der Mittagsschlaf die Gedächtnisleistung und die Konzentrationsfähigkeit (Heun, 2007) sowie die körperliche und geistige Befindlichkeit steigere, die Reaktionsgeschwindigkeit erhöhe (Schmitt, 2005) und das Risiko von Fehlern und Unfällen am Arbeitsplatz (Ärztezeitung 2004; Berndt, 2007), die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten des Burnout-Syndroms sowie das Risiko eines Herzinfarkts (Berndt, 2007; Müller, 2007) reduziere.

Von diesen Aufzählungen positiver Effekte wird die Forderung abgeleitet, in den Unternehmen Möglichkeiten für Power Napping zu schaffen: Power Napping sei eine Möglichkeit die Effizienz in Unternehmen zu steigern (Türk, 2008), sei wirtschaftlich sinnvoll, weil es die Häufung von Arbeitsunfällen in den Nachmittagsstunden, die zu erheblichen Produktivitätsverlusten führten, senken könnte (Einkauf und Management, 2006), es sei notwendig, um die psychische und physische Leistungsbereitschaft zu steigern, vor allem nachdem Personal abgebaut wurde und die verbleibenden Mitarbeiter mit ihren Kräften am Ende sein (Heun, 2007) und weil die Hälfte der Beschäftigten unter Übermüdung leide (Müller, 2007). Als zentrales Argument für die Berücksichtigung des Mittagsschlafs in der betrieblichen Praxis wird weiters angeführt, dass eine zweite Schlafphase unserem natürlichen Rhythmus entspräche, diesem natürlichen Rhythmus in der modernen Gesellschaft nur wenig Platz gegeben wird (Ärztezeitung, 2004), im Sinne der Gesundheitsförderung darauf jedoch Rücksicht genommen werden sollte (Der Standard, 2008).

Als Vorbilder für den Einsatz von Power Napping werden ähnliche Praktiken aus anderen Kulturkreisen und die Schlafgewohnheiten historischer Persönlichkeiten bemüht: So gäbe es in den USA ein breites Angebot an Ruheräumen (Heun, 2007), Angestellten in Japan und den USA wird die Möglichkeit zum Mittagsschlaf häufiger angeboten (Ärztezeitung, 2004), die

Siesta wird in Südamerika, Südeuropa und in afrikanischen Ländern praktiziert (Vox.de, 2008), in Japan ist der Mittagsschlaf unter dem Namen „Inemuri“ kulturell und in China als „Xeu-Xi“ in der Verfassung verankert (Berndt, 2007) und außerdem stelle dieser Umstand möglicherweise einen Grund für die höhere Lebenserwartung der Asiaten dar (Vox.de, 2008). Als historische Mittagsschläfer werden häufig Brahms, da Vinci oder Einstein (Vox.de, 2008), Napoleon, Goethe und Churchill (Schmitt, 2005) oder Salvador Dali (Müller, 2007) angeführt.

Obwohl Schlafforscher den Nutzen des Mittagsschlafs schon seit Jahrzehnten aufzeigen würden (Müller, 2007) und der deutsche Gewerkschaftsbund bereits 1995 gefordert haben soll, dass rastlos schaffende deutsche Arbeitnehmer jeden Tag ein Recht auf einen Schlaf von fünf bis 15 Minuten Dauer am Mittag erhalten sollten (Siedenbiedel, 2004), hätten bislang nur wenige Betriebe darauf reagiert und entsprechende Rahmenbedingungen geschaffen.

Als Grund für die mangelnde Nutzung des Power Nappings in deutschsprachigen Betrieben wird die Symbolik des Schlafs als Zeichen für Schwäche und für Faulenzertum angeführt (Müller, 2007). Nur Kinder und kranke Menschen würden während des Tages schlafen (Sueddeutsche.de, 2005), Angestellte würden aus Scham nicht zugeben, tagsüber im Betrieb zu ruhen (Ärztezeitung, 2004), und Firmen, die Power Napping während der Arbeitszeit zulassen, wären aus Angst vor ihrem guten Ruf und Reputationsschäden nicht bereit über den Umgang mit Power Napping im Betrieb zu sprechen (Berndt, 2007).

Diese Artikel bestimmen einen semantischen Raum, in dem der Leser mit dem Eindruck zurück bleiben muss, dass Power Napping für ein gesundes Leben ausgezeichnet eingesetzt werden kann und zusätzlich die Leistungsfähigkeit im Betrieb steigert. Weswegen trotz dieser erwiesenen positiven Effekte, der Aufforderung von Forschern zur Verwendung des Power Nappings und vielen kulturellen und historischen Vorbildern Betriebe noch immer Angst vor der

Einführung dieses Angebots haben, wird von ebenso vielen Lesern nicht verstanden werden können.

Auf alternative Methoden zur Steigerung der Wachheit und zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit wird in den journalistischen Beiträgen kein Bezug genommen und in der Regel werden keine Argumente angeführt, die gegen die Einführung von Power Napping in Unternehmungen sprechen könnten. Vielmehr wird mit historischen, kulturellen, medizinischen, gesundheitsförderlichen und ökonomischen Referenzebenen und immer wieder mit dem Hinweis auf die Gesetze der Natur, die eine derartige Schlafphase erforderlich machen würden, die Notwendigkeit von Power Napping im Betrieb betont und implizit darauf verwiesen, dass derartige Praktiken direkt an die Traditionen anderer Kulturen anschließen könnten.

Einige der hier angeführten expliziten und impliziten Annahmen sollen im Folgenden ausführlicher besprochen und darauf basierend Gründe für die Widerstände gegen die Einführung von Power Napping in Unternehmungen gefunden werden.

## 2.2 Power Napping ist keine Siesta

Das Argument, dass in vielen Kulturen Siesta gehalten wird oder die japanische Bevölkerung zu jeder Tages- und Nachtzeit und selbst im Stehen kurze Nickerchen abhält und *daher* Power Napping auch in deutschsprachigen Unternehmen seinen Platz finden sollte, beruht auf einem doppelten Missverständnis.

Kulturelle Errungenschaften, wie sie die Siesta oder das japanische „Inemuri“ darstellen, entstanden vor dem Hintergrund geeigneter kultureller, religiöser und klimatischer Voraussetzungen über mehrere Generationen hinweg und sind in das Regelwerk und die Abläufe ihrer Gesellschaften gut integriert. Kulturelle Überzeugungen und Praktiken können in anderen Kulturkreisen – wenn überhaupt – nur nach langen Zeitspannen der Überführung verankert werden

und im kulturellen Übersetzungsprozess werden sie neue Bedeutungen und Formen annehmen. Es kann daher nicht davon ausgegangen werden, dass mit dem bloßen Wunsch zur Übernahme derartiger Traditionen auch die dafür kulturellen Voraussetzungen zur Verfügung gestellt werden.

Darüber hinaus ist „Power Napping“, das von Mednik et al. (2002) als kurze Periode des Schlafs verstanden wird, die eine Stunde oder kürzer dauert, nicht als kulturell verankerte Tradition in einer Reihe mit der Siesta oder dem „Inemuri“ zu verstehen, sondern als ein Instrument zu begreifen, das zum spezifischen Zweck der Leistungssteigerung in den 1980-Jahren von Programmieren im Silicon Valley konzipiert wurde (Lau, 2003). Um dem Diktat kurzer Produktionszyklen folgen, in geringer Zeit möglichst viel Output erbringen und länger wach bleiben zu können, wurde von Beschäftigten damals auf große Müdigkeit mit kurzen Schlafphasen reagiert. Heute kann, wie weiter unten ausführlich darzustellen sein wird, auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse mit hoher Sicherheit festgestellt werden, wie lange Napping-Phasen zu welchen Tageszeiten angewendet werden müssen, um in bestimmten kognitiven Domains bestmögliche Leistungen zu erzielen. Die Praxis des Power-Napping stammt aus der Hochleistungskaste des Silicon Valley und fügt sich über die Bestimmung idealer Schlafzeiten in die Systematik effizienzorientierter Praktiken, wie sie von dort angesiedelten Unternehmen verfolgt werden müssen, passgenau ein.

Während der Ursprung der Siesta in einer Zeit lag, in der biologische, individuelle und private Rhythmen die Schlagzahl ökonomischer und gesellschaftlicher Abläufe noch mitbestimmen konnten, ist Power Napping als Reaktion auf einen Zeitabschnitt in industriell entwickelten Ländern zu verstehen, in dem sich das Private häufig in jene Zeitfenster klemmen muss, die von den wirtschaftlichen Gegebenheiten eröffnet werden – und nicht umgekehrt. Siesta und Power Napping stammen aus zwei grundverschiedenen Welten und folgen einander beinahe widersprechenden Gesetzmäßigkeiten: Hier das hochmoderne effizienzorientierte Power Napping, dort die Siesta, als

Ausdruck des individuellen und gesellschaftlichen Einklangs mit den Gesetzen der Natur.

Unbeholfen mutet daher an, wenn mit dem Rückgriff auf altertümliche Konzepte wie dem „Mittagsschlaf“ und verklärter Rhythmus-Sprache versucht wird, in kommerzialisierten Welten auf Gehör und Zustimmung für das Anliegen „Nickerchen“ im Betrieb zu stoßen. Im Sinne des Marketings ist der Verweis auf Gesundheit und natürliche Rhythmen sowie der Rückgriff auf kulturell verankerte Traditionen zumindest unglücklich und auch zur Charakterisierung der Praxis Power Napping und der von ihr erwartbaren Effekte erscheint diese Wortwahl ungeeignet. Vielmehr fordert diese Sprache nachgerade zur Gegenrede auf; denn ein Verweilen, Ruhen, Langsamer werden sowie ein Ein- und Zurückkehren hat wenig mit betriebswirtschaftlichen Erfordernissen zu tun und trägt zumindest an der Oberfläche nicht dazu bei, die hochtourige Wirtschafts-Maschinerie am Laufen zu halten. Und so müssen schließlich jene, die effizientes Handeln und Leistung in ihren Unternehmen einzufordern haben, beim Gedanken Power Napping in ihren Häusern anzubieten, annehmen, dass sie damit den Bestrebungen der Entschleuniger und Verlangsamer auf den Leim gehen und mit der Einführung von Power Napping als betriebliches Angebot nicht im Sinne betriebswirtschaftlicher Effizienz agieren.

Ähnliche Reaktionen dürfte der häufig unternommene Versuch auslösen, Power Napping in Betrieben unter dem Titel der Gesundheitsförderung zu verankern. Zum Einen werden Angebote und Maßnahmen aus der Klasse der betrieblichen Gesundheitsförderung naturgemäß im konzeptionellen Rahmen von Gesundheit definiert und deren Effekte daher mit Instrumenten gemessen, die mit den vielfältigen Ausprägungen von Gesundheit kalibriert wurden. Der konzeptionelle und evaluatorische Fokus wird damit nur auf einen Ausschnitt aller möglichen Wirkelemente des Power Nappings gerichtet; den Erkenntnissen der wissenschaftlichen Forschung zu den Effekten des Power-Nappings auf das kognitive Potenzial und damit auch auf den betrieblichen Erfolg wird die zur tatsächlichen Realisierung notwendige Aufmerksamkeit dahingegen verwehrt. Wonach Betriebe aber suchen und suchen *müssen*, sind

Methoden zur Leistungssteigerung; doch selbst wenn die Gesundheitsförderung von diesen Effekten zu berichten weiß, bleibt am Ende doch vor allem das Wort „Gesundheit“ und nicht „Leistung“.

Aufgrund dieser sprachlichen und konzeptionellen Missverstände sowie des Umstands, dass zumindest im deutschen Sprach- und Kulturraum Schlaf mit Faulheit, Schwäche und ähnlichen Begriffen vor allem negativ konnotiert wird, sollte nicht verwundern, dass Versuche Power-Napping in deutschsprachigen Unternehmungen einzuführen, wenn sie überhaupt erfolgreich verlaufen, zumindest nur sehr selten dokumentiert und publiziert werden.

Nachvollziehbar sollte nach dieser Darstellung sein, dass – obwohl die Wirksamkeit des Kraft-Nickerchen im Labor bestätigt und das Qualitätssiegel zur betrieblichen Eignung gleichsam verliehen werden konnte – vor allem die Zähigkeit gesellschaftlicher Haltungen einem raschen und flächendeckendem Einsatz des Power Nappings in heimischen Unternehmungen gegenüber steht. Es kann in kurzer Zeit nämlich nicht ausgelöscht werden, was Kultur wie protestantische Religion lange Zeit vertreten haben, nämlich die Überzeugung, dass der Mittagsschlaf Ausdruck von Müdigkeit und Schwäche ist und damit der Feind der Höchstleistung und der Berufung. Und in Übereinstimmung dazu gelten der Schlaf sowie sein physiologischer Vorläufer, die Müdigkeit, betriebswirtschaftlich als zu vermeidende Kostenfaktoren.

## 2.3 Power Napping. Und die Alternativen?

Journalistisch wird Power-Napping häufig als „Stand-alone-Lösung“ zur Steigerung von Wachheit, Konzentration, Leistungsfähigkeit und Entspannung präsentiert, die mit etwas Übung von allen Interessierten erlernt werden kann und aufgrund der Übermüdung vieler Angestellter im Idealfall täglich im Betrieb praktiziert werden sollte. Keine Erwähnung finden in diesen Beiträgen dahingegen etwa Massagen oder Angebote wie Yoga und Autogenes Training, die in Betrieben heute ebenfalls angeboten werden, um zu Stress-Abbau, Entspannung und höherer Konzentrationsfähigkeit beizutragen und schließlich

zur Leistungssteigerung und stärkeren Bindung der Mitarbeiter an das Unternehmen führen sollen.

Die Ergebnisse der jährlichen Telefonumfrage der „National Sleep Foundation“ in den Vereinigten Staaten aus dem Jahr 2008 (National Sleep Foundation 2008) zeigen exemplarisch, dass nicht alle Angestellten, denen dazu die Möglichkeit geboten wird, Power Napping tatsächlich auch aktiv betreiben: 89% der befragten Amerikaner geben an, während der Arbeit nicht zu nappen und dies obwohl 34% aller Unternehmen ihren Mitarbeitern diese Möglichkeit eröffnen und 16% der Arbeitgeber ihren Mitarbeitern Räume zur Verfügung stellen, in denen geschlafen werden kann. Demnach macht nur ein Drittel der Befragten, denen die Möglichkeit Power Napping im Betrieb eröffnet wird, von diesem Angebot tatsächlich Gebrauch und etwas mehr als die Hälfte, wenn zu diesem Angebot auch entsprechende Ruheräume geschaffen werden.

Maßnahmen des Aufmerksamkeitsmanagements und zur Leistungssteigerung sind aber erst dann als effizient zu bezeichnen, wenn prinzipiell allen Angestellten Angebote zur Entspannung und zum idealen Einsatz ihrer kognitiven Fähigkeiten gemacht werden und diese Möglichkeiten von möglichst vielen Personen in Anspruch genommen werden. Wer dem Effizienzprinzip Folge leisten will, sollte daher für Personen, die Power Napping nicht in Anspruch nehmen wollen oder können, Angebote schaffen, die zur unternehmerischen Zielerreichung ähnlich gut beitragen können und denen hohe Attraktivität beigemessen werden kann.

## 2.4 Orientierung an betriebswirtschaftlichen Erfordernissen

Aufgabe betriebswirtschaftlich geführter Unternehmen ist es, ihre gesetzten Ziele zu erreichen und Gewinne zu erwirtschaften. Zur Erreichung der Ziele werden qualifizierte Mitarbeiter beschäftigt, von denen hohe Leistungen erwartet werden und die möglichst langfristig an das Unternehmen gebunden werden sollen. Mittel, die den Effizienzanforderungen globalisierter Wirtschaft

entsprechen und der Zielerreichung dienen, werden angewendet, andere Methoden verworfen.

Vor der erfolgreichen Implementierung von Power Napping und ähnlicher Methoden muss demnach wissenschaftlich gezeigt werden, dass diese Methoden die Erreichung der Unternehmensziele zum jeweiligen Moment tatsächlich unterstützen können. Globalisierte Wirtschaft, die sich eigenständig wie ein gigantisches Rotationsellipsoid um die Erde wälzt und die sich mit der Verpflichtung zur Shareholdervalue-Maximierung ihren eigenen, kaum steuerbaren Überlebenstrieb gegeben hat, lässt sich nämlich von mahnenden Worten nicht aufhalten, agiert nicht präventiv, solange die Geschäfte noch irgendwie laufen und lässt Eingriffe in ihre Bahnen erst zu, wenn die Charts steil nach unten weisen.

Daher dürfte die spezielle Methode des Power Napping ihren Nutzen vor allem in einem betrieblichen Umfeld zeigen, in dem die biologischen Voraussetzungen für kognitive Leistungen aufgrund kontinuierlicher Belastungen versagen und sich dieses individuelle Scheitern auch in Leistungs- und Finanzzahlen manifestiert. Denn wenn die individuellen neuronalen Netzwerke soweit ermüden, dass aufmerksames und effizientes Arbeiten nicht mehr möglich ist, Fehler zunehmen und Kreativität versiegt, dann können die Leistungsträger mit dem erforderlichem Tempo nicht mehr Schritt halten und der betriebliche Erfolg sinkt. Als Reaktion auf diesen Leistungsabfall und nicht als Folge des Besinnens auf Vorbilder aus anderen Kulturen ist die Investition in Maßnahmen zu verstehen, die zur Vermeidung von Müdigkeit, zu einer erhöhten Vigilanz und damit zu einer höheren Leistungs-, Aufmerksamkeits- und Konzentrationsfähigkeit beitragen: In besonders helles Licht, dass den zirkadianen Rhythmus leistungsfördernd beeinflusst, in den strategischen Einsatz von Melatonin und Koffein, in die Förderung sozialer Interaktionen, die nachweislich zu erhöhten Vigilanzwerten führen, sowie in die Möglichkeit, während der Arbeitszeit kurze Ruhe- oder Schlafphasen einzuschieben (Rosekind et al., 1995).

Erst wenn neuronale Netzwerke ermüden, damit das Aufmerksamkeitsniveau sinkt und kognitive Fähigkeiten nicht mehr in vollem Umfang abgerufen werden können, wird nach den Gesetzmäßigkeiten der Effizienz mit zeitlich exakt berechneten Schlafeinheiten in eigens dafür geschaffenem Mobiliar versucht, den entsprechenden Produktivitätsmodus wieder herzustellen. Diese Praxis kann nicht als ein Einschwingen auf die Rhythmen der Natur verstanden werden, sondern als listiger Umgang mit den biologischen Determinanten der Leistungsfähigkeit.

Der Platz, der in diesem nicht gerade offensiv geführten Diskurs zwischen Effizienzstreben und persönlichem Wohlbefinden von den Power-Napping-Forschern eingenommen wird, ist uneindeutig. Was ist etwa davon zu halten, wenn die scharfsinnige und sympathische Power-Napping-Front-Frau Sarah Mednick von der University of California at San Diego im Silicon Valley vor übernächtigen Google-Mitarbeitern über biologische Rhythmen spricht, auf den ausgezeichneten Schlafraum hinweist, der für die Mitarbeiter eingerichtet wurde, und zum Abschluss auf ihre „Corporate power-napping initiative“ hinweist, um die Praxis des Power Nappings möglichst rasch in möglichst vielen Unternehmen zu verankern?[1] Was spricht dagegen, wenn die Programmierer hin und wieder nappen, um weiterhin mit wenig Schlaf auszukommen, um gut zu verdienen und Google durch das Ausschöpfen des kollektiven kognitiven Potenzials ermöglichen weiterhin ganz oben zu bleiben? Was spricht dagegen, wenn Mednick neben ihrem Honorar ihr Vortragsvideo vom besten Arbeitgeber der Welt erhält, das auf ihrer Website abgerufen werden kann, beispielsweise von Firmen, die ebenfalls ganz oben stehen wollen und sonst alles so weitergehen kann, wie es ohnedies schon ist? Was spricht dagegen, wenn jeder bekommt, wonach er sucht, sich alle freuen und praktisch nichts geändert werden muss? Denn froh über das Power Napping-Angebot im Betrieb werden sich die Apostel des ausgeruhten und gesunden Körpers ebenso zeigen, wie die Kognitionseffizienztreiber und die Leistungsoptimierer, weil sie alle das Heil im Schlafe suchen. Vermutlich spricht nichts dagegen. Vermutlich ist es nur ein

[1] Der ausgezeichnete Vortrag von Mednick kann auf http://www.saramednick.com/index.html betrachtet werden. Zugriff am: 30.8.2008: 12:31 Uhr.

weiteres Beispiel dafür, wie eine Grenze, die uns von der Natur gezogen wurde, über das Erkennen der ihr zugrunde liegenden Prozesse und Mechanismen im Sinne der Selbstaktualisierung erfolgreich verschoben werden kann.

Um dieses Schauspiel jedoch aus dem Kognitionseffizienz- und Leistungsoptimierungsdiskurs zu lösen, um es dann im Kontext der Natur mit dem Stempel „Gesundheitsförderung“ erscheinen zu lassen, sind schon ein paar Verbiegungen notwendig. Und wer meint, sich revolutionär gegen den unermüdlichen Lauf der Wirtschaftskräfte stellen und für die Besinnung auf die Rhythmen der Natur sprechen zu müssen, wer die Langsamkeits- und Entschleunigungsphilosophien verkörpern möchte, der vertrete nicht Power Napping und der möge während der Arbeitszeit nicht ruhen oder sich entspannen, sondern immer müder werden und ausbrennen. Denn Power Napping ist das Gleitmittel globalisierter Wirtschaft.

## 2.5 Voraussetzungen für die Einführung von Power Napping

Wenn der Anspruch verfolgt wird, Power Napping in der betrieblichen Praxis zu verankern, dann muss nach den Gesetzmäßigkeiten von Unternehmen argumentiert werden. Demnach ist zu zeigen, dass ein Einfluss auf Determinanten beruflicher Leistungsfähigkeit gegeben ist, die Maßnahme der Wahl dazu beitragen kann, die Leistungsfähigkeit eines Unternehmens bedeutend zu steigern, gute Mitarbeiter gehalten oder angezogen werden können, die Reputation des Unternehmens positiv gestärkt werden kann und eine allenfalls festzustellende Produktivitätssteigerung die zu investierenden Kosten übersteigt. Was letztlich zählt, ist der Gewinn und nicht der Verweis auf die Biologie oder andere Kulturkreise. Erfolgreiche Unternehmen verfolgen Dinge nie aus Selbstzweck, sondern um die gesetzten Ziele zu erreichen und Gewinne zu erwirtschaften.

Power-Napping wird *genützt* werden, wenn das Management seinen Angestellten die einfache Möglichkeit zur Nützung einräumt und die gewählte Strategie unterstützt, und es wird vor allem dann genützt werden, wenn die

Angestellten einen tatsächlichen individuellen Nutzen für sich erkennen können: Weil sie sich etwa ausgeschlafener fühlen, dadurch höhere Leistungen erbringen können, es ihre Lebensqualität erhöht, weil sie im Power Napping ein Mittel finden, um die Nächte länger zu erleben, die Möglichkeit erkennen Neues zu erproben oder weil sie ein Zeitfenster zur Verfügung gestellt bekommen, das ihnen dazu verhilft, ein paar Momente alleine sein zu können.

Der Schlafforscher Rosekind und seine Mitarbeiter (1995) empfehlen, für die erfolgreiche Verankerung von Strategien des Aufmerksamkeitsmanagements im betrieblichen Setting einer Reihe sehr ähnlicher Faktoren unbedingt Beachtung zu schenken. Zu diesen Faktoren zählen ein klar erkennbarer Nutzen der jeweiligen Strategie, wie etwa eine Erhöhung der Sicherheit und Produktivität, die Auseinandersetzung mit der Frage, welche potenziellen negativen Effekte die einzuführenden Maßnahmen auf die Sicherheit im Unternehmen haben könnten, sowie die Berücksichtigung der Unternehmenskulturen mit ihren Möglichkeiten und Grenzen für die Einführung neuer Maßnahmen. Nur solche Maßnahmen, die im Rahmen der jeweiligen Unternehmensstrategien tatsächlich angenommen werden können, sollen erprobt werden; bei deren Einführung sei auf die jeweiligen Arbeitserfordernisse Rücksicht zu nehmen, da diese fördernde oder hemmende Wirkung auf die Strategien des Aufmerksamkeitsmanagement haben können. Im Rahmen eines Interviews stellt auch Mario Filoxenidis vom Wiener Beratungsunternehmen „Siesta Consulting“ klar, dass das wichtigste Element bei der Einführung von Power Napping die Unternehmenskultur sei – ohne begleitende kulturelle Maßnahmen könne Power Napping im Betrieb nicht erfolgreich verankert werden (Lau, 2003). Rosekind et al. (1995) plädieren weiters dafür, die Einführung von Strategien zum Aufmerksamkeitsmanagement mit empirischen Evaluationen zu begleiten, wobei die Sinnhaftigkeit einer speziellen Maßnahme direkt im jeweiligen betrieblichen Setting gezeigt werden muss. Mit diesem Ansatz seien die Wissenschaftler gezwungen, Laborbefunde in die Komplexität der Anforderungen der realen Welt zu übersetzen.

Für Unternehmen, die Methoden wie Power-Napping zur betrieblichen Praxis erklären wollen, und für Angestellte, die diese Methoden nutzen möchten bedeutet all dies, dass bei der Einführung von Maßnahmen, die nicht den gesellschaftlichen und unternehmerischen Traditionen entsprechen, überlegt und behutsam vorgegangen werden muss und nicht von der sofortigen und uneingeschränkten Akzeptanz der Belegschaft ausgegangen werden kann. Es bedeutet, dass vom Management glaubhaft gezeigt werden muss, dass derartige Methoden tatsächlich ohne Angst vor schlechter Nachrede genutzt werden können. Es bedeutet, dass den Unternehmungen klare Belege für die Wirksamkeit unterschiedlicher Praktiken auf Produktivität und Leistung präsentiert werden müssen, und es bedeutet schließlich, ideologische Motive aus der Argumentation auszuschließen.

## 2.6 Implikationen für die gegenständliche Studie

Die vorliegende Arbeit reagiert auf die oben angeführten Überlegungen, ohne sie in Folge noch tiefer analysieren zu wollen, indem Power Napping ausschließlich als Instrument verstanden wird, dass in der betrieblichen Praxis zur beruflichen Leistungssteigerung eingesetzt werden kann. Um entscheiden zu können, wie gut sich Power Napping zur Leistungssteigerung tatsächlich eignet, werden im Rahmen der vorliegenden Arbeit die Effekte von Power Napping auf Determinanten beruflicher Leistungsfähigkeit in einem lebensnahen betrieblichen Setting geprüft. Um Unternehmen Alternativen zu Power Napping mit hoher Attraktivität für seine Nutzer zur Verfügung stellen zu können wird darüber hinaus die Eignung der AlphaLiege des Künstlers sha. für den betrieblichen Einsatz als Ergänzung oder Alternative zur Methode Power Napping geprüft. Um die beiden Maßnahmen schließlich mit allfälligen Effekten einer üblichen, gleich langen Pause vergleichen zu können, werden die Versuchspersonen dieser Studie zudem eine Kontrollbedingung absolvieren, während der sie Magazine anzusehen oder zu lesen haben.

Die Hypothesenbildung und –prüfung wird sich ausschließlich an relevanten Determinanten beruflicher Leistungsfähigkeit orientieren und Variablen, die in keinen direkten Zusammenhang mit beruflicher und betrieblicher Leistung

stehen, unberücksichtigt lassen. Beide Methoden werden daher im Kontext dieser Arbeit nicht als Weiterentwicklung kultureller Ruhe-Praktiken verstanden, sondern als eingeständige Kulturleistungen, die in einer Epoche globaler Wirtschaftsbewegungen geschaffen wurden und deren Präzision aus einem tiefen Verständnis neurophysiologischer Prozesse resultiert bzw. mit ihrer Namensgebung explizit auf gehirnphysiologische Erkenntnisse referenzieren. Die Frage, ob - und wenn ja, wie sinnvoll - die Methoden Power Napping und AlphaLiege im betrieblichen Kontext eingesetzt werden können, wird sich letztlich an zwei zentralen Prüfkriterien entscheiden: 1) in welchem Ausmaß haben die Maßnahmen einen Einfluss auf Determinanten beruflicher Leistungsfähigkeit, 2) wie attraktiv werden die Maßnahmen von den teilnehmenden Versuchspersonen eingeschätzt.

Um die theoretischen Voraussetzungen zur Hypothesenbildung und Prüfung der Frage, in welchem Ausmaß die Maßnahmen einen Einfluss auf Determinanten beruflicher Leistungsfähigkeit haben, zu schaffen, werden im folgenden Kapitel die aus den Wirtschaftswissenschaften und der Psychologie bekannten und psychologisch bestimmbaren Determinanten beruflicher Leistungsfähigkeit vorgestellt und diskutiert.

# 3 Determinanten unternehmerischer und beruflicher Leistung

## 3.1 Einleitung

Um den Unternehmenswert zu steigern, streben gewinnorientierte wie nicht auf Gewinn ausgerichtete Betriebe danach, in ihren jeweiligen Märkten bessere Leistungen als ihre Konkurrenten zu erzielen. Hauptziel der Wirtschaftswissenschaften sowie der Arbeits- und Wirtschaftspsychologie ist es daher, jene Faktoren zu erforschen, die zur Erbringung außerordentlicher unternehmerischer und individueller Leistungen beitragen, und in der Theorie jene Kräfte zu isolieren, die diese Leistungen verhindern.

Selbstverständlich kann im Rahmen dieser Arbeit nicht der Versuch unternommen werden, alle Faktoren, die prinzipiell einen Einfluss auf den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens haben könnten, darzustellen; Realistischerweise muss nämlich davon ausgegangen werden, dass Methoden wie Power Napping oder die AlphaLiege ihre Wirkung nicht an einer Vielzahl von Kräften, die Wirtschaft treiben oder Erfolge möglich machen, entfalten, sondern kausale Zusammenhänge nur zwischen wenigen Variablen herstellbar sind. Daher werden in den Mittelpunkt dieses Kapitels ausschließlich psychologisch gut erforschte Kategorien gerückt. Lediglich jene vom Management zu verantwortenden Rahmenbedingungen, die in enger Wechselwirkung zu beruflich relevanten psychologischen Variablen stehen und die wichtige Voraussetzungen für die langfristig angelegte Entfaltung persönlichen Potenzials sind, sollen im Sinne eines kurzen Einblickes an den Beginn dieses Abschnitts gestellt werden.

Außerordentliche berufliche Leistungen bedürfen jedenfalls sowohl guter organisatorischer Rahmenbedingungen als auch entsprechender individueller Fähigkeiten und Eigenschaften der beschäftigten Mitarbeiter, wobei zu den individuellen, psychologisch bestimmbaren Variablen insbesondere Einstellungen, spezifisches Wissen und allgemeine kognitive Fähigkeiten,

kommunikative und soziale Kompetenzen sowie ein hohes Ausmaß an Motivation zu zählen sind.

Die im folgenden angeführten Forschungsbeispiele greifen für die Bestimmung der Güte beruflicher Leistungen in der Regel auf die Selbsteinschätzung von Arbeitsleistungen durch die Beschäftigten, auf Vorgesetztenbewertungen sowie auf objektive Leistungsmaße wie etwa Produktions- oder Verkaufszahlen zurück (Gilboa et al., 2008). Andere Arbeiten bringen über die Errechnung des monetären Wertes des beobachtbaren Outputs oder des relativen, individuellen Outputs (der in Verhältnis zum durchschnittlichen Output gesetzt wird) etwas komplexere Maßstäbe in die Forschung ein (Schmidt & Hunter, 1998).

## 3.2 Unternehmensstruktur, Unternehmensführung und Management

In der umfassenden Theorie des Leistungsmanagements („Performance Management“) werden die Beschäftigung qualifizierten Personals sowie die Definition exakter Funktions- und Arbeitsplatzbeschreibungen an die prominenteste Stelle eines unternehmerischen Rahmenwerks gesetzt, das zu exzellenten beruflichen Leistungen beitragen soll. Die Erwartungen an die Funktion der Mitarbeiter sind nach diesem Ansatz zwischen den Beschäftigten und ihren Vorgesetzten in einem gemeinschaftlichen Prozess zu klären und die Erfüllung der zugeordneten Aufgaben ist einer laufenden Evaluation zu unterziehen. Die Funktionsbeschreibungen haben als Mindestmaß die Definition der Ziele, die Ideale der jeweiligen Organisationseinheit, die vorausgesetzten Ausbildungen und Fähigkeiten des Funktionsinhabers sowie die individuellen Verantwortungsbereiche zu beinhalten. Nach Erfüllung dieser Grundvoraussetzungen sollte über mehrdimensionale Leistungssteuerung, -messung und -kontrolle eine kontinuierliche Verbesserung individueller wie unternehmerischer Leistungen erreicht werden können (Barry, 1997).

Zentrale Aufgabe der Führungskräfte ist es, dafür Sorge zu tragen, dass die Beschäftigten innerhalb dieses Rahmenwerkes die Mission und die Ziele des

Unternehmens verstehen, Zuversicht zugesprochen bekommen und mit der Erfüllung der Aufgaben hohe Erwartungen verbunden sind. Zur Verbesserung der Leistungen sollen darüber hinaus die Unterstützung von Kreativität, das Vertrauen in die Arbeitsmoral der Beschäftigten, die Förderung der Eigenmotivation sowie die Stärkung der Beziehung zwischen Managern und Angestellten – über offene Kommunikation – beitragen (Barry, 1997).

Neben der selektiven Mitarbeiterauswahl sowie der Unterstützung offener Kommunikation und des Informationsaustauschs, legen Hagen et al. (2002) unter dem Titel „progressive management practices“ zur Steigerung beruflicher Leistungen auf umfangreiche Schulungsmaßnahmen, Arbeitsplatzsicherheit, teambasierte und dezentrale Organisationsstrukturen sowie auf die Reduzierung von Status-Unterschieden, etwa bei Gehalt, in der Sprache oder der Kleidung, großen Wert. In ihrer eigenen Studie konnten Hagen et al. (2005) bestätigen, dass zumindest selektive Aufnahmenverfahren („selective hiring“) zur Beschäftigung der richtigen Personen, die Durchführung umfangreicher Trainingsmaßnahmen, die Zusicherung von Arbeitsplatzsicherheit sowie die Pflege eines selbstverständlichen Informationsaustausches in positiven und signifikanten Zusammenhängen mit mehreren Messwerten für individuelle und organisatorische Leistung stehen.

Auf die Validität dieser Theorien weist der Umstand hin, dass alleine die Verletzung *eines* Grundsatzes des oben eingeführten Leistungsmanagements, nämlich jener eindeutiger Funktionsbeschreibungen, wesentlich zur Stärkung des Stressors „uneindeutiges Funktionsverständnis“ („role ambiguity“) beiträgt und dieser Stressor wiederum im Ausmaß von $r = -.34$ signifikant negativ mit beruflicher Arbeitsleistung korreliert (Gilboa et al., 2008).

Besondere Aufmerksamkeit wurde in der jüngeren Forschung der Beziehung zwischen Mitarbeitern und Führungskräften, dem strukturellen Einfluss der Belegschaft auf unternehmerische Prozesse sowie den Voraussetzungen für nachhaltige Verantwortungsübernahme gewidmet. Heute kann gesichert davon ausgegangen werden, dass die Einbeziehung der Mitarbeiter zu höheren

Leistungen, besseren Lösungsvorschlägen für Problemstellungen und einer größeren Akzeptanz für getroffene Entscheidungen führt (French & Bell, 1999). Die Rolle der Mitarbeiterpartizipation in unternehmerische Prozesse und die Einbeziehung Angestellter in unternehmerische Entscheidungsfindung wird in der Managementliteratur in den letzten beiden Jahrzehnten als „Höchstleistung“ („high performance“) geführt. Neben dem Prinzip der Mitarbeiterpartizipation werden dabei als auszeichnende und erfolgsversprechende Kriterien von „Höchstleistungsarbeitsplätzen“ zudem Prämienlohnsysteme, flache Hierarchien, eine hohe Arbeitsplatzsicherheit, ein starker Fokus auf Fort- und Weiterbildung sowie eine hohe Flexibilität bei der Gestaltung von Tätigkeitsbeschreibungen und organisatorischen Strukturen geführt (Parks, 1995).

Nach Kontoghiorghes (2003) führt die Anwendung der Höchstleistungsprinzipien zu einem höheren Engagement der Mitarbeiter für ihre Organisation, zu einem geringeren Stresslevel und höherem psychischem Wohlbefinden. Diese Faktoren beeinflussen ihrerseits die Konkurrenzfähigkeit der jeweiligen Unternehmen positiv. In seiner eigenen Befragung von 256 Angestellten eines Gesundheitsversicherers zu Fragen der Einbeziehung von Angestellten und konsequenter Verantwortungsübertragung, kommt Kontoghiorghes (2003) zum Schluss, dass eine Organisation umso konkurrenzfähiger ist, je eher sie ihren Mitarbeitern das Eingehen von Risiken ermöglicht, individuelles Scheitern nicht bestraft, das Suchen neuer Ideen und innovatives Verhalten erwartet und akzeptiert, innovativen Mitarbeitern den Aufstieg im Betrieb ermöglicht und den Erwerb neuer Fähigkeiten und neuen Wissens unterstützt.

Kontoghiorghes (2003) fasst zusammen, dass eine innovationsfreudige Unternehmenskultur der stärkste Prädiktor für die Konkurrenzfähigkeit eines Unternehmens ist und Betriebe, die in innovative Praktiken und Mitarbeiterbindung investieren, große Wettbewerbsvorteile haben.

## 3.3 Persönlichkeitsfaktoren

Der Einfluss von Persönlichkeitsfaktoren auf die Leistungsfähigkeit sowie die Frage, ob Persönlichkeitsfaktoren für die Auswahl neuer Mitarbeitern herangezogen werden sollen, wurde in den Wirtschaftswissenschaften und der angewandten Psychologie anhand einander widersprechender Erkenntnisse lange Zeit kontroversiell diskutiert. Im Jahr 1965 kamen Guion & Gottier in ihrer Metaanalyse zum Schluss, dass für die Entscheidungen über die Anstellung von Personen, Persönlichkeitseigenschaften nicht herangezogen werden können. Nach Erscheinen dieser Studie verschwand die Auseinandersetzung zum Einfluss von Persönlichkeitsfaktoren auf berufliche Leistungsfähigkeit beinahe vollständig aus der wissenschaftlichen Managementliteratur. Erst seit der Publikation einer weiteren Metaanalyse durch Barrick & Mount (1991), in der einige bedeutsame Korrelationen zwischen Persönlichkeitseigenschaften und beruflicher Leistungsfähigkeit errechnet werden konnten, werden Testverfahren zur Messung von Persönlichkeitseigenschaften wieder stärker beachtet.

In der neueren Forschung wird bei der Behandlung von Persönlichkeitsfaktoren, denen ein potenzieller Einfluss auf die Leistungserbringung zugesprochen wird, üblicherweise auf die Persönlichkeitsfaktoren aus dem Fünf-Faktoren Modell “Big Five” von Goldberg (1990) zurückgegriffen. Bei diesen gut fundierten, zeitlich stabilen, in vielen Kulturen replizierten und genetisch beachtlich mitbestimmten Faktoren handelt es sich um *Offenheit für Erfahrungen* („Openness”), *Gewissenhaftigkeit* („Conscientiousness“), *Extraversion*, *Verträglichkeit* („Agreeableness”) und *Neurotizismus*.

Aus dieser Gruppe von Persönlichkeitsfaktoren erweist sich insbesondere *Gewissenhaftigkeit* als einflussreicher Prädiktor für die Leistungsfähigkeit (Schmidt & Hunter, 1998, Westerman & Simmons, 2007). Unter der Kategorie Gewissenhaftigkeit, in der sich auch die psychologischen Konzepte der Leistungsorientierung, der Zuverlässigkeit und des Ordnungssinns wieder finden, wird ein planendes, organisiertes, sorgfältiges, verantwortliches, effektives, zuverlässiges und überlegtes Handeln verstanden.

Gewissenhafte Mitarbeiter verhalten sich mit höherer Wahrscheinlichkeit systematisch, entscheidungsfreudiger, zeigen höhere Fähigkeiten effektiv mit ihren Zeitressourcen und mit Stress umzugehen und streben kontinuierliche Leistungssteigerungen an. Für die besondere Rolle, die dieser Persönlichkeitseigenschaft zu Teil wird, dürfte der Umstand verantwortlich sein, dass sich gewissenhafte und pflichtbewusste Mitarbeiter über höhere Anstrengung und längere Arbeitszeiten in kurzer Zeit arbeitsrelevantes Wissen erarbeiten, welches wiederum direkt zu besseren Arbeitsleistungen führen dürfte (Schmidt & Hunter, 1998).

An der wiedererstarkten Funktion, die Persönlichkeitseigenschaften für die Erbringung optimaler Leistungen und als Prädiktor für die Auswahl hochleistungsfähigen Personals erhalten haben, wurde unter anderem von Westerman & Simmons (2007) jüngst Zweifel angemeldet. Sie gehen nämlich davon aus, dass der Einfluss von Persönlichkeitsfaktoren auf die Leistungserbringung bestenfalls mittelbar und indirekt ist, und weisen darauf hin, dass insbesondere die individuelle Bevorzugung bestimmter Arbeitsumgebungen einen verstärkenden Effekt auf potenziell leistungssteigernde Persönlichkeitsfaktoren haben dürfte.

Ihre Argumentation stützen Westerman & Simmons (2007) auf Ergebnisse ihrer Studie, in der mit 115 Angestellten aus acht verschiedenen Organisationen die Frage geprüft wurde, inwieweit die Vorliebe für Faktoren, wie die Eindeutigkeit, mit der Erwartungen an die Mitarbeiter weiter gegeben werden, oder die Unterstützung der Kommunikation zwischen den Angestellten am Arbeitsplatz, den vermeintlichen Zusammenhang zwischen Persönlichkeitseigenschaften und Leistung beeinflussen. Westerman & Simmons (2007) kommen zum Ergebnis, dass vor allem das Ausmaß, in dem das Arbeitsumfeld Angestellten persönliches Wachstum durch Miteinbeziehung bei Entscheidungen und Zugestehen von Autonomie ermöglicht, eine entscheidende Rolle für berufliche Leistungen sowie für das Engagement der Mitarbeiter hat. Stellen demnach Manager jenen Personen, die eine Vorliebe für diesen Faktor der „goal

orientation“ haben, ein zielorientiertes Arbeitsumfeld zur Verfügung, dann sollten bessere Resultate und stärkeres Engagement unmittelbare Konsequenz sein. Umgekehrt betrachtet sollten ungünstige Arbeitsumfelder – und zwar unabhängig von den Persönlichkeitseigenschaften der Angestellten – direkt zu schlechteren Leistungen führen.

Selbst wenn Westerman & Simmons (2007) die Natur des Zusammenhanges zwischen Persönlichkeitseigenschaften, Arbeitsumfeld und Leistung nicht genau bestimmen können, gelingt es ihnen, nachdrücklich darauf aufmerksam zu machen, dass eine isolierte Betrachtung von Persönlichkeitseigenschaften auf der einen Seite und unternehmerischen Strukturen auf der anderen Seite Möglichkeiten zur Stärkung beruflicher Leistungsfähigkeit ungenützt lässt.

## 3.4 Kognitive Fähigkeiten und allgemeine Intelligenz

In einer der umfassendsten Metaanalysen, die zur Frage empfehlenswerter Methoden für die Auswahl zukünftig erfolgreicher Mitarbeiter durchgeführt wurde, untersuchten Schmidt und Hunter (1998) den Zusammenhang zwischen 17 unterschiedlichen Selektionsmethoden und Kennwerten für Arbeitsleistung. Diese Metaanalyse sollte die seit Jahrzehnten bestehende Überzeugung stärken, dass allgemeine Intelligenz der bester Prädiktor für berufliche Leistungen ist, alle weiteren Variablen bestenfalls als Zugabe geführt werden können und insbesondere bei der Auswahl von Berufsanfängern auf den Faktor allgemeine Intelligenz gesetzt werden sollte. Die höchste Vorhersagekraft für gute berufliche Leistungen bieten nämlich Kombinationen aus allgemeiner Intelligenz und einer Arbeitsprobe ($r = .63$), aus der Persönlichkeitseigenschaft „Gewissenhaftigkeit“ und allgemeiner Intelligenz ($r = .65$) sowie aus allgemeiner Intelligenz und der Durchführung eines strukturierten Interviews ($r = .63$).

Dass der Variable „allgemeine Intelligenz“ nicht nur in Momentaufnahmen, sondern auch ontogenetisch eine bedeutsame Rolle für Leistungsfähigkeit und Berufserfolg zukommt, zeigte sich in der Langzeitstudie von Judge et al. (1999). Diese Arbeit ergab eine signifikante Korrelation im Ausmaß von $r = .81$

zwischen den Intelligenzwerten, die 354 Personen im Alter von 18 Jahren im Standford-Binet-Intelligenztest erzielten, mit den Intelligenzwerten aus der Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS), die den Versuchspersonen im mittleren Erwachsenenalter vorgegeben wurde. Die Zusammenhänge zwischen diesen Intelligenzmaßen und Indikatoren für den beruflichen Erfolg ergaben schließlich, dass die allgemeine Intelligenz im frühen Erwachsenenalter die spätere Leistungsfähigkeit und auch den Karriereerfolg sehr gut vorhersagen kann: Intelligente Kinder verfügten über ein höheres Einkommen und erklommen später im Leben höhere Karrierestufen.

Als Grund für die überlegene Eignung der allgemeinen Intelligenz als Prädiktor für berufliche Leistung wird von Schmidt und Hunter (1998) wiederum jener Zusammenhang angeführt, der von den Autoren bereits im Zusammenhang mit der Persönlichkeitseigenschaft Gewissenhaftigkeit eingesetzt wurde. Demnach sei mit hoher Intelligenz die Fähigkeit verbunden, arbeitsrelevantes Wissen rasch zu finden und in großer Menge zu verarbeiten. Dieses Wissen bildet wiederum die Grundlage für gute Arbeitsleistungen. Unter Berücksichtigung der Variable „arbeitsbezogenes Wissen“ sollte der direkte Effekt der allgemeinen Intelligenz auf die berufliche Leistung demnach geringer ausfallen.

Zur differenziellen Prüfung der Effekte der allgemeinen Intelligenz gegenüber arbeitsbezogenem Wissen auf die berufliche Leistungsfähigkeit, sei die Studie von Kolz et al. (1998) angeführt, die anhand einer Stichprobe von 176 Industriearbeitskräften der Frage nachgingen, wie stark sich kognitive Fähigkeiten sowie das Ausmaß der Berufserfahrung auf die durch Vorgesetzte eingeschätzte Arbeitsleistung der Versuchspersonen niederschlägt. Während schließlich der relative Zusammenhang zwischen den Variablen kognitive Fähigkeiten und Berufserfahrung nicht befriedigend bestimmt werden kann, kommen die Autoren zum erhellenden Ergebnis, dass die Leistungsunterschiede zwischen Personen mit hohen kognitiven Fähigkeiten und Personen mit geringen kognitiven Fähigkeiten mit der Dauer der Berufserfahrung nicht verschwinden, sondern im Gegenteil weiter zunehmen. Insofern muss davon ausgegangen werden, dass die Berufserfahrung wohl

einen kurzfristigen bedeutenden Einfluss auf die berufliche Leistungsfähigkeit hat, mittel- bis langfristig jedoch eindeutig die Variable allgemeine Intelligenz der einflussreichere Faktor für berufliche Leistungsfähigkeit ist.

Einen Einblick in den genauen Zusammenhang zwischen allgemeiner Intelligenz und der Persönlichkeitseigenschaft „Leistungsorientierung“, die wie oben dargestellt, als Teil der „Big-Five“-Variable Gewissenhaftigkeit verstanden werden muss, versuchen Lowery et al. (2004) zu geben. Geleitet werden die Studienautoren von der Hypothese, dass hoch ausgeprägte kognitive Fähigkeiten positiv mit Leistungsorientierung und dem Ausmaß erbrachter Leistungen korrelieren. Den Annahmen widersprechend, kommen Lowery et al. (2004) allerdinsg zum Schluss, dass die Berücksichtigung der Persönlichkeitseigenschaft Leistungsorientierung zu keiner besseren Vorhersagegenauigkeit für Leistung führt. Andererseits zeigte die Studie, dass die Korrelation zwischen Leistungsorientierung und Leistung bei Personen mit hohen kognitiven Fähigkeiten positiv ausfällt, während sie bei Personen mit niedrigen kognitiven Fähigkeiten leicht negativ ist. Als Erklärung für diesen Zusammenhang führen die Autoren ins Treffen, dass Personen mit geringen kognitiven Fähigkeiten durch den Wunsch nach außergewöhnlichen Erfolgen in der Leistungserbringung eher behindert würden. Gering ausgeprägte Fähigkeiten dürften in Kombination mit hoher Leistungsmotivation leicht zu Frustrationserlebnissen führen, die sich wiederum in schlechten Leistungen spiegeln.

Die Funktion der allgemeinen Intelligenz für besondere berufliche Leistungen bleibt von dieser Studie unberührt. Für die betriebliche Praxis bedeutet die vorgebrachte Argumentation jedoch, dass für die optimale Leistungserbringung von Gruppen sehr wohl auf das individuelle Zusammenspiel von kognitiven Fähigkeiten und Persönlichkeitseigenschaften geachtet werden muss. Andernfalls können tatsächlich nur von Personen, die sich durch gute allgemeine Intelligenzwerte auszeichnen, exzellente berufliche Leistungen erwartet werden.

## 3.5 Belastungen, Stress und Burnout

Der Begriff „Stress“ wird 1914 von Cannon in die frühe psychophysiologische Forschung eingebracht und später erstmals von Selye (1956) als „Reaktion des Organismus auf jede Anforderung“ noch recht unspezifisch operationalisiert.

Zu den stressauslösenden Faktoren werden im Bereich des Arbeitsschutzes unter der Norm DIN EN ISO 10075-1:2000 (Deutsches Institut für Normung, 2000) als von außen auf die Psyche einwirkende Umgebungsbelastungen (wie Lärm, Hitze oder Kälte), subjektive Stressoren wie Zeitdruck, Leistungsdruck, Unterforderung, negative Denkmuster, Ungeduld oder Verlusterfahrungen, die etwa durch Scheidung oder den Tod von Angehörigen ausgelöst werden können, sowie soziale Stressoren (wie Konflikte, Ablehnung durch andere oder Gruppendruck) verstanden. Treten diese Stressoren über längere Zeiträume und mit hoher Intensität auf, dann können sie psychische Zustände und Verhaltensweisen auslösen, die als Stressreaktion multifaktoriell definiert sind und immer nach einem ähnlichen Muster ablaufen: Durch die Aktivierung hormoneller Botenstoffe wird einerseits die Mobilisierung körperlicher Leistungsfähigkeit, andererseits die Drosselung körpereigner Erholungs- und Schutzmechanismen verursacht (Greif et al., 1991).

Der Stresszustand wird als angstbetonte, anhaltende, erregte, unangenehme und bedrohende Spannung erlebt. Personen, die unter Stresszuständen leiden, klagen über Müdigkeit, Verspannungen, Konzentrationsprobleme, Ungeduld und Gereiztheit. Darüber hinaus drücken sich Stresszustände in fehlerhafter Gedächtnisnutzung und übermäßigem Kraftaufwand bei der Arbeit aus, in einem Rückgang der Arbeitsleistung sowie in Leistungsschwankungen. Physiologisch lassen sich Stresszustände unter anderem an einer beschleunigten Herzfrequenz, einem erhöhten Blutdruck und gesteigerter Atmung erkennen (Birbaumer, 2006).

Obwohl vor allem aufgrund des multidisziplinären Forschungsansatzes eine Reihe unterschiedlicher theoretischer Rahmenkonzepte zum Thema Stress vorgelegt wurde, gilt als unbestritten, dass – anstelle der frühen am Tiermodell

erarbeiteten, reizzentrierten Erklärungen – Stress heute als dynamische Auseinandersetzung aktiver Personen mit ihrer Umwelt verstanden werden muss. In diesem Zusammenhang greift die Forschung insbesondere auf das kognitionspsychologische, transaktionale Stresskonzept von Richard S. Lazarus (1991) zurück. In diesem Modell entsteht Stress nicht als autonome Reaktion auf Stressoren, sondern wird durch individuelle kognitive Wahrnehmungen, Bewertungen („appraisal“) und Verarbeitungsmechanismen der handelnden Akteure bestimmt.

Nach Lazarus (1991) folgt auf eine Primärbewertung von Situationen als positiv, irrelevant oder als potenziell gefährlich deren Klassifikation als herausfordernd, bedrohend oder schädigend und im Zuge einer Sekundärbewertung („secondary appraisal“) die Prüfung, ob die jeweilige Situation mit den vorhandenen Ressourcen bewältigt werden kann. Zu den Ressourcen werden im betrieblichen Kontext etwa soziale Unterstützung bei der Arbeit, Maßnahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung oder Weiterbildungsangebote gezählt. Erst wenn die Person erkennen muss, dass die zur Verfügung stehenden Ressourcen von den Anforderungen überstiegen werden, folgt eine Stressreaktion, die den bekannten physiologischen Gesetzmäßigkeiten folgt. Für den Umgang mit den stressauslösenden Ursachen werden emotions- oder problembezogene Bewältigungsstrategien wie Angriff, Flucht, Verleugnen der Situation oder Mechanismen zur Änderung der Bedingungen entworfen. Diese Form des Bewältigungsverhaltens wird von Lazarus (1991) als „Coping“ definiert.

Folgen auf diese Phasen hoher körperlicher und psychischer Aktivierung keine Erholungsperioden, dann kann der andauernde Stresszustand zu einer Schädigung des Organismus führen. Walach et al. (2007) gehen davon aus, dass in den Vereinigten Staaten die Kosten stressbedingten Verhaltens am Arbeitsplatz jährlich 300 Milliarden Dollar betragen, und führen darüber hinaus Berechnungen an, die für das Vereinigte Königreich 13 Millionen durch Stress verlorene Arbeitstage pro Jahr ausweisen.

Um die unternehmerischen, stressbedingten Kosten sowie individuelles Leid reduzieren zu können, wurden in der Zwischenzeit in tausenden arbeitswissenschaftlichen Studien die Zusammenhänge zwischen potenziellen Stressoren, persönlichen Ressourcen und unternehmerischen Rahmenbedingungen untersucht und Vorschläge für Erfolg versprechende persönliche wie strukturelle Maßnahmen entworfen.

In diesem Rahmen prüften Gilboa et al. (2008), in Form einer Zusammenschau von 169 Stichproben, die eine Größe von 35.265 Angestellten ergibt, die Fragestellung, welchen spezifischen Einfluss sieben unterschiedliche Stressoren auf die Arbeitsleistung haben. Zwischen all diesen Faktoren, nämlich *uneindeutiges Funktionsverständnis* („role ambiguity“), *Rollenkonflikte* („role conflict“), *Arbeitsplatzunsicherheit* („job insecurity“), *Funktionsüberlastung* („role overload“), *Konflikt zwischen den Ansprüchen der Arbeit und der Familie* („work-family conflict“), *Umfeldunsicherheit* („environmental uncertainty) und *situativen Einschränkungen* („situational constraints“) und der Variable Arbeitsleistung, ergaben sich negative Korrelationen im Ausmaß von r = -.06 bis r = -.34. Die höchsten negativen Zusammenhänge konnten für den Stressor *uneindeutiges Funktionsverständnis* (r = -.34) sowie für den Stressor *situative Einschränkungen* (r = -.24) und Arbeitsleistung gezeigt werden. Bei Personen mit Managementfunktionen besteht der höchste negative Zusammenhang zwischen dem Stressor *Funktionsüberlastung* und der Arbeitsleistung.

Zur Erläuterung der Zusammenhänge führen die Autoren an, dass für den Umgang mit arbeitsbezogenen Stressoren, die als potenziell gefährlich oder schädlich eingeschätzt werden, Zeit und Energie aufgewendet werden müssen und diese Anstrengungen reduzieren die Möglichkeit ausgezeichnete Arbeitsleistungen zu erbringen. Ausgezeichnete Arbeitsleistungen werden darüber hinaus durch Informationsüberlastungen, die das Resultat unwillkürlicher physiologischer Stressreaktionen sind, verhindert, denn die Informationsüberlastung erschwert die Wahrnehmung arbeitsrelevanter Informationen. Je höher der wahrgenommene Stress und je geringer die erlebte Herausforderung für den Umgang mit dem Stressor, desto stärker wirken die

resultierenden negativen Effekte auf die Arbeitsleistung. Gilboa et al. (2008) vermuten, dass über diesen Zusammenhang auch die eindeutige negative Korrelation zwischen Arbeitsleistung und dem Stressor *uneindeutiges Funktionsverständnis* erklärt werden kann: Mit diesem Faktor ist eine sehr geringe Herausforderung verbunden, weil den spezifischen negativen Effekten kaum ein erfolgsversprechender Coping-Prozess entgegen gesetzt werden kann.

Die Empfehlung, die Gilboa et al. (2008) daraus für den unternehmerischen Alltag ableiten, unterstreicht den bereits Eingangs angedeuteten starken Zusammenhang zwischen betrieblichen Umfeldvariablen und individueller beruflicher Leistungsfähigkeit: Die Unternehmensführung möge nämlich zur Steigerung der organisatorischen Effektivität und Produktivität vor allem hinsichtlich jener Stressoren, für die hohe Auswirkungen auf die berufliche Leistung gezeigt werden konnten, sinnvolle Gegenmaßnahmen entwickeln.

Gemäß der von Lazarus (1991) postulierten Interaktion zwischen Stressor und handelndem Individuum konzentrieren sich andere Studien vor allem auf die Rolle von Persönlichkeitseigenschaften im Stressgeschehen und damit für die Seite der Stressbewertung und -verarbeitung. Norlander et al. (2002) weisen in diesem Untersuchungsfeld etwa darauf hin, dass die Persönlichkeitseigenschaft *negativer Affekt*, die mit Gefühlen wie Zorn, Scham, Geringschätzung, Angst und Depression in Zusammenhang steht, zu einem häufigeren und intensiveren Erleben von Stress beiträgt. Personen mit hohen Werten in der Dimension *positiver Affekt* haben dahingegen eine höhere Lebenszufriedenheit, fühlen sich sicherer, haben mehr soziale Beziehungen und sind üblicherweise mit einem höheren Selbstbewusstsein sowie einem höherem Aktivierungsniveau ausgestattet, als Personen mit negativem Affekt[2].

---

[2] Zur Frage der Stressmessung weisen Franke et al. (2007: 45) in ihrem Überblicksartikel über „psychologisch-diagnostische Verfahren zur Erfassung von Stress und Krankheitsbewältigung im deutschsprachigen Raum“ im übrigen darauf hin, „dass sich zur Messung emotionaler Stressreaktionen im allgemeinen alle psychologisch-diagnostischen Verfahren eignen, die negative Emotionen wie Ärger, Angst und Depressivität messen.“

In der Untersuchung von Norlander et al. (2002), in der insgesamt 60 Menschen mit dem „Stroop Color und Word Test“ experimentell Stress ausgesetzt wurden, zeigte sich, dass Personen mit hohem positivem Affekt und niedrigem negativen Affekt in Stresssituationen die besten Leistungen aller Versuchspersonen erbringen konnten und sich durch einen geringen Blutdruckwert auszeichneten. Personen mit niedrigen Werten für positiven und negativen Affekt hatten die schlechtesten Ergebnisse und Versuchspersonen mit einer Kombination aus niedrigem positiven und hohem negativen Affekt verzeichneten die höchsten systolischen Blutdruckwerte während der Ruhephase. Die Studienautoren leiten von diesen Ergebnissen ab, dass die Persönlichkeitseigenschaft „positiver Affekt“ eine wichtige Voraussetzung für den Umgang mit Stress sein dürfte.

Langandauernder Stress wird als Vorläufer des arbeitsbezogenen Burnout-Syndroms verstanden, dass als ein Zustand emotionaler Erschöpfung, Depersonalisation und reduzierter Leistungsfähigkeit definiert ist und zu einer Reihe psychischer und gesundheitsbezogener Probleme führt: Herabgesetztes Selbstwertgefühl und verringertes psychisches Wohlbefinden, Ängstlichkeit, Depressionen, Magen-Darm-Krankheiten, Kopfschmerzen und Schlafprobleme. Die Variable Stress schwächt davon betroffene Individuen und führt zu erheblichen negativen Auswirkungen für Unternehmen: Personen mit Burnout haben häufiger den Wunsch nach einem Arbeitsplatzwechsel, eine geringe Arbeitszufriedenheit, eine verringerte Arbeitsmoral, eine verringerte Leistungsbereitschaft sowie ein geringeres Engagement (Wright & Hobfoll, 2004).

Wenig überraschend gelingt es Wright & Hobfoll (2004) dann auch im Rahmen ihrer Studie mit 50 Beschäftigten zu zeigen, dass eines der Leitsymptome des Burnouts, die emotionale Erschöpfung, auf dem 5%-Signifikanzniveau in einer bedeutsamen negativen Korrelation zu Arbeitsleistung und betrieblichem Engagement steht. Darüber hinaus ergab sich als Ergebnis dieser Studie, dass psychisches Wohlbefinden auf dem 1%-Signifkanzniveau mit $r = .37$ positiv mit der Arbeitsleistung korreliert. So wie „positiver Affekt“ wird auch „psychisches

Wohlbefinden“ als konstante, von spezifischen Situationen relativ unabhängige Persönlichkeitseigenschaft für das Erleben eines hohen Ausmaßes positiver Emotionen und eines geringen Ausmaßes negativer Emotionen präsentiert.

Aufgrund der klar negativen Korrelation zwischen psychischem Wohlbefinden und Burnout stellen Wright & Hobfoll (2004) fest, dass psychisches Wohlbefinden als Protektor für Burnout fungieren kann und Individuen im Umgang mit beruflichen wie privaten Anforderungen durch hohe Ausprägungen der Variable psychisches Wohlbefinden unterstützt werden. Als Prädiktor für berufliches Burnout kommt psychischem Wohlbefinden eine stärkere Vorhersagekraft zu, als der sozialen Ressource des organisatorischen Engagements.

## 3.6 Entspannung

Als Gegenstück zur hormonellen „fight-or-flight response“, die in Stresssituationen auftritt, können die physiologischen und psychologischen Effekten der aus Entspannungsübungen resultierenden „Entspannungsreaktion“ („relaxation response“) verstanden werden (Benson et al., 1975). Die Entspannungsreaktion zeigt sich in Form reduzierter Aktivitäten des sympathischen Nervensystems, eines reduzierten Metabolismus, einer geringeren Herzfrequenz, sinkenden Blutdrucks sowie einer reduzierten Atemfrequenz. Zu den psychologisch bestimmbaren Parametern der Entspannungsreaktion zählen verringerte Müdigkeit, bessere Schlafqualität, ein ausgeprägtes Gefühl der Erholung, sowie das Empfinden von stärkerer Kontrolle und Effektivität in Stress-Situationen (Zimbardo, 1992). Zur Vermittlung der Entspannungsreaktion und zur damit einhergehenden Reduzierung der Stress-Symptome, haben sich unterschiedliche Atemtechniken sowie Methoden wie autogenes Training (Jäger 1989), die progressive Muskelrelaxation, Tai Chi Chuan, Meditation oder Yoga als erfolgreich erwiesen (Kjellgren et al., 2007).

Um zu prüfen, ob Entspannungsübungen über ihre stressreduzierende Wirkung hinaus auch direkte Effekte auf die Arbeitsleistung und die Entfaltung kognitiver Fähigkeiten ausüben können, untersuchten King & Coney (2006) die unmittelbaren Effekte von Meditation auf die kognitive Leistungsfähigkeit. Dazu wurde die kognitive Leistungsfähigkeit von 27 in Meditation erfahrenen und 27 in Meditation unerfahrenen Personen unmittelbar nach einer kurzen Meditations- bzw. Entspannungsperiode anhand mehrerer psychologischer Tests aus den Bereichen allgemeine Intelligenz, Wortflüssigkeit, verbales Gedächtnis, räumliches Denken, räumliches Gedächtnis, räumliches Kurzzeitgedächtnis, Feldabhängigkeit sowie Kurzzeitgedächtnis untersucht. Mit dieser Testbatterie gelingt es den Autoren allerdings nicht ihre Hypothese, nach der erfahrene Personen unmittelbar nach einer Meditationsperiode signifikant bessere kognitive Leistungen erbringen würden als Personen, die sich während der gleichen Zeit entspannt haben, zu bestätigen.

King & Coney (2006) führen zwar abschließend an, dass Meditation wiederholt mit unmittelbarem emotionalem und physiologischem Nutzen in Zusammenhang gebracht werden konnte und auch die positive Langzeitwirkung auf die kognitive Leistungsfähigkeit mehrfach gezeigt wurde, diese Resultate aber nicht auf die kognitive Leistungsdomäne übertragen werden können.

Als Mittel zur Steigerung beruflicher Leistungsfähigkeit können Methoden zur körperlichen und psychischen Entspannung im betrieblichen Kontext demnach vor allem mit der Hoffnung auf mittelbare Effekte, in dieser Funktion jedoch mit nicht zu unterschätzendem Wert, eingesetzt werden. Entspannung trägt zu einer Reduzierung von Stresssymptomen und zu einem Gefühl stärkerer Kontrolle in Stresssituationen bei und darüber hinaus können Entspannungsübungen positive emotionale Effekte verursachen, die ihrerseits – wie im folgenden Kapitel noch genauer zu zeigen sein wird – als Grundlage hoher beruflicher Leistungsfähigkeit verstanden werden können.

## 3.7 Stimmung, Zufriedenheit und psychisches Wohlbefinden

Wie oben bereits gezeigt werden konnte, fungieren positive und negative Affekte und Stimmungen im beruflichen Kontext als taugliche Protektoren für den Umgang mit Stress und Burnout. Darüber hinaus weisen zumindest das intuitive Verständnis der Alltagspsychologie sowie Managementüberzeugungen darauf hin, dass positive Ausprägungen von Stimmungen, Zufriedenheitsindizes und der Variable psychisches Wohlbefinden auch direkte Wirkungen auf die Arbeitsleistung haben sollten und die Frage, ob glücklichere oder traurigere Menschen bessere berufliche Leistungen erbringen, jedenfalls mit „glücklicher und weiser“ zu beantworten sei (Staw & Barsade,1993).

In der wissenschaftlichen Forschung konnte im Rahmen eine Meta-Analyse über insgesamt 74 empirische Studien zwar ein positiver Zusammenhang zwischen einer Reihe von Zufriedenheitsmaßen und der Arbeitsleistung errechnet werden, der im Lichte der referierten Überzeugungen mit $r = .17$ jedoch verhältnismäßig gering ausfällt (Iaffaldano & Muchinsky, 1985).

Auch Jones (2006) versucht den vermeintlichen Zusammenhang zwischen hoher Arbeitszufriedenheit und guter Arbeitsleistung wissenschaftlich genau zu prüfen und stellt dafür dar, dass kausale Zusammenhänge zwischen diesen beiden Variablen in einem oder mehreren unterschiedlichen Wirkzusammenhängen vermutet werden können, allerdings bis heute kein genaues Verständnis der Beziehung zwischen Arbeitszufriedenheit und Arbeitsleistung gewonnen werden konnte: Zufriedenheit könnte zu guter Leistung führen oder gute Leistungen zu hoher Zufriedenheit. Möglicherweise beeinflussen andere Variablen den Zusammenhang zwischen Leistung und Zufriedenheit oder sowohl Zufriedenheit als auch Leistung werden von einer dritten Variable bestimmt.

Der exakte Wirkmechanismus zwischen Arbeitsleistung und Arbeitszufriedenheit bleibt schließlich auch Jones (2006) verborgen und so weißt auch sie darauf hin, dass der vermeintliche Zusammenhang zwischen Arbeitszufriedenheit und Arbeitsleistung bei weitem nicht so stark sei, wie dies

aufgrund der in vielen Unternehmen nach wie vor periodisch eingesetzten Arbeitszufriedenheitsstudien vermutet werden könnte. Mit dem Wissen, dass bereits 1951 von Katz et al. (1951) festgestellt wird, dass zwischen Gruppen, die hohe Leistungen erbringen und Gruppen die geringe Leistungen erbringen keine Unterschiede im Ausmaß der Arbeitszufriedenheit ausgemacht werden können, fällt es überhaupt schwer die prominente Stellung der Variable Arbeitszufriedenheit als vermeintlicher Prädiktor für Arbeitsleistung zu verstehen.

Wright & Cropanzano (2000) vermuten, dass der geringe Zusammenhang zwischen Arbeitszufriedenheit und Arbeitsleistung auf das relativ restriktive Maß „Arbeits-Zufriedenheit“ zurückzuführen ist, und der Einsatz von Fröhlichkeit bzw. Glück („happiness“) als alternativer Prädiktor eindeutigere Ergebnisse zur Folge haben sollte. Tatsächlich gelingt es den Autoren mit diesem Ansatz einen Zusammenhang von r = .32 zwischen Glück und Arbeitsleistung zu errechnen. In ihrer eigenen Untersuchung erhebt Jones (2006) neben der gut untersuchten Variable Arbeitszufriedenheit bei 87 Mitarbeitern und ihren Vorgesetzen auch die Variable „Lebenszufriedenheit“, die sie synonym zum Konzept der „Fröhlichkeit“ verstanden wissen will. Statistisch ergeben sich in dieser Studie keine bedeutsamen Zusammenhänge zwischen Arbeitszufriedenheit und Arbeitsleistung, sehr wohl aber zwischen Lebenszufriedenheit und Arbeitsleistung, im Ausmaß von r = .269. Die Autorin postuliert daher, dass Angestellte, die mit ihrem Leben zufrieden sind, am Arbeitsplatz höherer Produktivität zeigen und die Integration der Variable Lebenszufriedenheit zu einer besseren Vorhersage der betrieblichen Arbeitsleistung führen kann. Nachdem sich „Arbeitszufriedenheit“ allerdings als wichtiger Prädiktor für das Ausmaß der Mitarbeiter-Fluktuation und die Ausprägung von Wechselabsichten der Angestellten erwiesen hat, rät Jones (2006) von einem vollständigen Verzicht auf die Variable Arbeitszufriedenheit in der Forschung ab.

Mit den Zusammenhängen zwischen positivem Affekt und guter Arbeitsleistung beschäftigen sich Staw & Barsade (1993). In ihrem Überblick über den Forschungsgegenstand, in dem sie eine Reihe signifikanter Zusammenhänge

zwischen positivem Affekt und guten Arbeitsleistungen darstellen, erläutern sie, dass eine positive Gestimmtheit dazu beitragen kann, komplexe Aufgabenstellungen durch die Anwendung von Heuristiken, durch die Vereinfachung der Aufgabenstellung und durch größere Kreativität besser zu bewältigen. Darüber hinaus trage eine optimistische Grundhaltung zu einem besseren Umgang mit Stresssituationen bei und positiv gestimmte Personen würden eher soziale Unterstützung suchen, größeren sozialen Einfluss ausüben, sich kooperativer zeigen und in Verhandlungssituationen eher zu konsensuellen Lösungen finden. Auch in ihrer eigenen Untersuchung zum Zusammenhang zwischen positivem Effekt und Arbeitsleistung an 111 MBA-Studenten konnten Staw & Barsade (1993) schließlich zeigen, dass alle statistischen Effekte die Hypothese „glücklicher und weiser“ stützen.

## 3.8 Müdigkeit und Wachheit

In der wissenschaftlichen Forschung konnte wiederholt gezeigt werden, dass das Ausmaß von Wachheit bzw. Müdigkeit einen starken Einfluss auf die Leistungsfähigkeit und zwar insbesondere auf die kognitiven Komponenten beruflicher Leistungsfähigkeit ausübt und starke Müdigkeit die Anfälligkeit für Fehler und Unfälle erhöht. Nachdem ein gutes Verständnis der Mechanismen von Schlaf, Müdigkeit und Wachheit und der negativen Folgen von Müdigkeit eine zentrale Voraussetzung für die folgenden Darstellungen zur Methode des Power-Nappings und zur Gestaltung des Versuchsdesigns ist, soll der diesbezügliche Wissenstand im folgenden Kapitel ausführlich dargelegt werden. An dieser Stelle soll, im Sinne eines einführenden Problemaufrisses, mit einigen Hinweisen auf die individuellen wie volkswirtschaftlichen Auswirkungen von Müdigkeit und einer kurzen Vorstellung möglicher betrieblicher Gegenmaßnahmen, Auslangen gefunden werden.

Malik, einer der prominentesten Managementforscher im deutschsprachigen Raum, postuliert im Zusammenhang mit betrieblichen Aufwendungen, dass „der Hauptteil der Kosten […] heute schon, und das wird sich in Zukunft massiv verstärken, auf das, was man *Kopfarbeit* oder *Wissensarbeit* nennen kann

[entfällt]. Geistige Arbeit im weitesten Sinne macht einen immer größeren Anteil an den Gesamtkosten aus“ (Malik, 2001: 358). Wird diese Feststellung den Erkenntnissen der Schlafforschung gegenübergestellt, nach denen Müdigkeit zu einem signifikanten Rückgang der Arbeitsleistung führen kann, dann wird deutlich, in welchem Ausmaß die betriebliche Wertschöpfung sinken muss, wenn nur ein Teil der Beschäftigten unter Müdigkeit leidet. Ein hohes Ausmaß an Müdigkeit in der Belegschaft kann daher rasch in einen starken Wettbewerbsnachteil für die betroffenen Unternehmen münden und den geleisteten Einsatz für die Etablierung von Maßnahmen, die auf Konkurrenzfähigkeit und Höchstleistung ausgerichtete sind, zunichte machen.

Unternehmen, die ihre Mitarbeiter zu Höchstleistungen führen wollen, und Angestellte, die Höchstleistungen erbringen wollen, haben daher Maßnahmen zu setzen, die dazu führen, dass die kognitiven Möglichkeiten innerhalb eines guten organisatorischen Rahmens auch tatsächlich abgerufen werden können. In diesem Zusammenhang argumentiert der Schlafforscher Rosekind mit seinen Kollegen (1995), dass die Schlafphysiologie und die zirkadianen Rhythmen komplex seien, intraindividuelle Voraussetzungen berücksichtigt werden müssten, die zu erfüllenden Arbeitszeiten von Betrieb zu Betrieb variieren und daher die Beeinflussung von Müdigkeit und Schläfrigkeit, zur Erbringung hoher beruflicher Leistungen, nicht mit einer einzelnen, homogenen Strategie verfolgt werden kann. Rosekind et al. (1995) geben daher vor, dass für den Versuch das Ausmaß von Müdigkeit in einem betrieblichen Setting zu beeinflussen, zumindest sechs kritische Faktoren Berücksichtigung finden müssten: Die Arbeitszeit, die Lage der Arbeitszeit, Ausbildung und Training, direkte Maßnahmen gegen Müdigkeit sowie Technik (etwa helles Licht) und Forschung.

Für die praktische Anwendung unterscheiden die Autoren weiteres zwischen *präventiven* und *betrieblichen* Strategien zur Steuerung der Müdigkeit. Präventive Maßnahmen finden vor der Leistungserbringung oder einer Arbeitsperiode statt und setzen an den physiologischen Mechanismen an, die das Ausmaß von Wachheit oder Müdigkeit bestimmen. Dazu zählen etwa die Schlafquantität und Schlafqualität, der Einsatz von hellem Licht oder die

Einnahme von Melatonin[3]. Hingegen würden betriebliche Strategien zur Aufrechterhaltung oder Verbesserung der Wachheit, wie der strategische Einsatz von Koffein, physische Aktivitäten sowie soziale Interaktionen während der Arbeitszeit kaum Auswirkungen auf die zu Grunde liegenden physiologischen Schlafmechanismen haben. Am ehesten dürfte eine Kombination aus präventiven und betrieblichen Strategien zu den erhofften Effekten führen, wobei Power Napping von den Autoren als Methode genannt wird, die sowohl im Sinne einer präventiven als auch einer betrieblichen Strategie eingesetzt werden kann.

## 3.9 Zusammenfassung

Eine Zusammenschau der referierten Zusammenhänge zwischen individuellen Voraussetzungen und unternehmerischen Variablen führt zum Ergebnis, dass außergewöhnliche berufliche Leistungen als Resultat eines Zusammenspiels organisatorischer Rahmenbedingungen mit individueller kognitiver Leistungsfähigkeit und mehreren Persönlichkeitseigenschaften zu verstehen sind. Als besonders bedeutsam erweisen sich dabei die allgemeine Intelligenz, die Variable Gewissenhaftigkeit, positiver Affekt sowie das Ausmaß der Lebenszufriedenheit, ein effektiver Umgang mit Müdigkeit und Stressoren, die Fähigkeit sich nach belastenden beruflichen Anforderungen wieder entspannen zu können sowie ein unternehmerisches Umfeld, dass klare Erwartungshaltungen zur Verfügung stellt und partizipatives Verhalten sowie das Eingehen von Risiken ermöglicht und fordert.

Zu ähnlichen Ergebnissen findet Hackett (2002), der die besten Prädiktoren für berufliche Leistung in einem Raum verortet, in dem deklaratives und prozedurales Wissen sowie kognitive, motorische, physische und soziale Fähigkeiten zur Bewältigung der zugewiesenen Aufgaben zusammenwirken und in dem die Entscheidung getroffen wird, ein hohes Maß an Anstrengung zu investieren und über lange Zeit aufrecht zu erhalten (Motivation). Die

[3] Das Schlaf fördernde Hormon Melatonin ist in den Vereinigten Staaten als Nahrungsergänzungsmittel rezeptfrei erhältlich.

Auswirkungen dieser individuell unterschiedlich stark ausgeprägten Variablen auf die berufliche Leistung zeigen sich indirekt; der Persönlichkeitseigenschaft Gewissenhaftigkeit sowie situativen Variablen wie der Führungskompetenz der Vorgesetzten und dem Arbeitsumfeld kommen dabei bahnende oder hemmende Wirkung zu.

# 4 Schlaf, Müdigkeit und Wachheit

## 4.1 Einleitung

Insgesamt verbringen wir zirka ein Drittel unserer Zeit im Schlaf, wobei die Dauer der nächtlichen Schlafperioden auch vom Lebensalter, dem Geschlecht und zirkadianen Rhythmen bestimmt ist und interindividuell in Abhängigkeit von der Art des Chronotypus sowie von Lebensgewohnheiten bzw. -zwängen variiert (Birbaumer 2006, Griefahn 2002). Schlaf ist als physiologische Funktion für das Überleben des Organismus ähnlich wichtig wie Nahrung, Wasser oder Sauerstoff und so wie diese physiologischen Bedürfnisse kaum zu unterdrücken (Neri et al 1997).

Eine zu geringe Schlafdauer kann viele Aspekte der menschlichen Leistungsfähigkeit negativ beeinflussen und notwendige regenerative und adaptive Prozesse stören: Unser Gedächtnis lässt nach, wir verhalten uns unaufmerksam und weniger wachsam, unsere Entscheidungs- und Reaktionsfähigkeit leidet, die Stimmung wird gedrückt, die Wahrscheinlichkeit für Fehlleistungen und Unfälle steigt und in Summe erbringen wir unter Müdigkeit schlechtere Leistungen als im ausgeschlafenen Zustand. Langfristig kann Schlafmangel zu Erkrankungen des Verdauungssystems, Diabetes und Herz-Kreislaufproblemen sowie – aufgrund des gesteigerten Appetits – zu einer höheren Wahrscheinlichkeit für Übergewicht führen; selbst psychiatrische Erkrankungen werden mit zu geringem Schlafkonsum in Zusammenhang gebracht (Neri et al. 1997, Dement & Vaughan 1999, Hood & Bruck 2002, Birbaumer 2006, Kloss et al. 2002).

## 4.2 Zirkadiane Rhythmik & Chronotypen

Das objektiv bestimmbare Ausmaß von Schläfrigkeit und Wachheit variiert wie die subjektive Einschätzung der Müdigkeit[4] im Tagesverlauf nach

[4] Als zentrales Unterscheidungsmerkmal zwischen „Müdigkeit“ und „Schläfrigkeit“ wird häufig angeführt, dass Schläfrigkeit als Korrelat der Hirnaktivität und anderer elektrophysiologischer Parameter als Schwierigkeit wach zu bleiben zu verstehen ist, während „Müdigkeit“ eher einen subjektiven Zustand von

intraindividuell relativ stabilen Gesetzmäßigkeiten. Die Tendenz zu schlafen ist am höchsten, wenn die Körpertemperatur gegen 3:00 Morgens ihren geringsten Punkt sowie um zirka 15:00 ihren höchsten Punkt erreicht hat und zwar unabhängig davon, ob zuvor eine Mahlzeit eingenommen wurde oder nicht. Bei älteren Personen tritt Schläfrigkeit tendenziell etwas früher, zwischen 12:00 und 15:00, ein während jüngere Personen ihr Tief tendenziell zwischen 14:00 und 17:00 erleben (Tamaki et al. 2000). Die Temperaturminima und -maxima korrespondieren mit dem Ausmaß unserer Aufmerksamkeit und kognitiver Leistungsfähigkeit, die zu diesen Zeitpunkten am niedrigsten sind (Dinges 1986, Neri et al. 1997, Birbaumer 2006).

Als zentraler biologischer Schrittmacher dieser zirkadianen Periodik konnte der Nucleus suprachiasmaticus im ventralen Hypothalamus des menschlichen Gehirns ausgemacht werden. Der aus zirka 16.000 Zellen bestehende Kern reguliert unter anderem die täglichen Variationen von Schläfrigkeit und Wachheit, die Körpertemperatur und Hormonausschüttung und beeinflusst damit die kognitive Leistungsfähigkeit (Birbaumer, 2006, Neri et al, 1997).

Intraindividuelle Schwankungen von Müdigkeit und Wachheit sowie der Wechsel zwischen guter und schwacher Leistungsfähigkeit werden dem Konzept des Chronotypus zugeschrieben, der als stabile Persönlichkeitseigenschaft definiert ist und in relativ hohem Maß genetisch

---

Erschöpfung und verminderter kognitiver wie physischer Leistungsfähigkeit darstellt (Staal 2004). Andererseits führt etwa Birbaumer (2006) an, dass Ermüdung an *physiologischen* Parametern wie der Zunahme der Pulsfrequenz und einer flacheren Atmung festgemacht werden kann. Methodologisch führt der Versuch, klare Grenzen zwischen den beiden Begrifflichkeiten zu definieren, auch insofern zu Problemen, als Müdigkeit häufig als Grundlage von Konzentrations- und Aufmerksamkeitsproblemen definiert wird, um dann umgekehrt – in Form eines klassischen Zirkelschlusses – als wissenschaftliche Erkenntnisse zu präsentieren, dass die Leistungsfähigkeit bei großer Müdigkeit abnimmt. Darüber hinaus sprechen gegen eine klare definitorische Trennung auch die synonyme Verwendung dieser Begrifflichkeiten in der Alltagssprache sowie die Tatsache, dass zwischen der subjektiven Einschätzung von Müdigkeit und der physiologisch bestimmten Schläfrigkeit hohe Korrelationen gezeigt werden können (Hoffmann, 2004). Aufgrund dieser unbefriedigenden definitorischen Abgrenzung, vor allem aber aufgrund der Tatsache, dass eine präzise begriffliche Trennung wenig zum Verständnis der gegenständliche Arbeit und der durchgeführten Untersuchung beitragen kann, sollen die Begriffe „Müdigkeit“ und „Schläfrigkeit“ im Folgenden synonym verwendet werden.

bedingt zu sein scheint. Unterschieden werden Morgen- und Abendtypen, sowie eine Reihe von Zwischentypen mit weniger stark ausgeprägten Merkmalsausprägungen (Birbaumer, 2006, Griefahn, 2002, Dement & Vaughan, 1999). Extreme Morgen- und Abendtypen unterscheiden sich in ihrer Körpertemperatur, ihrer Leistungsfähigkeit und üblicherweise auch in ihren Schlafgewohnheiten im Ausmaß von ein bis zwei Stunden voneinander. Morgentypen benötigen ein stabileres Schlafmuster, sind am Morgen aktiver, ihre Leistungsfähigkeit sinkt während der Dauer des Tages stärker ab. Dahingegen vertragen Abendtypen unregelmäßige Schlafzeiten besser, brauchen aber in der Früh länger um ihre optimale Leistungsfähigkeit zu entfalten (Birbaumer, 2006, Griefahn, 2002).

Nachdem die Ausprägung des Chronotypus sowie die zirkadiane Rhythmik in Abwesenheit externer Hinweise, wie dem Licht- und Dunkelwechsel oder Angaben zur Uhrzeit, stabil bleiben, gelten die beiden Konzepte als endogen gesteuert. Allerdings stellt sich bei Personen, die ohne Hinweis auf die momentane Uhrzeit leben, der übliche 24 Stunden-Zyklus auf einen längeren, zirka 25 Stunden dauernden Rhythmus um. Bei einem Wechsel in andere Zeitzonen benötigt der interne Zeitgeber mehrere Tage bis Wochen, um sich physiologisch auf die neuen Gegebenheiten einzustellen, wobei die benötigte Adaptionszeit über künstliches Licht und ähnliche Maßnahmen verkürzt werden kann (Neri et al. 1997).

## 4.3 Schlafausmaß & Arbeitszeiten

Dem Wissen über das ideale Schlafausmaß steht die Erkenntnis gegenüber, dass zumindest in den Vereinigten Staaten die durchschnittliche Schlafdauer kontinuierlich sinkt. Obwohl die befragten Personen in einer Studie der National Sleep Foundation (NSF) im Durchschnitt davon ausgehen, dass sie 7 Stunden und 18 Minuten benötigen würden, „um bestens zu funktionieren“, verbringen sie während einer Arbeitswoche durchschnittlich nur 6 Stunden und 40 Minuten schlafend im Bett und an den Wochenenden 7 Stunden und 25 Minuten (National Sleep Foundation 2008: 10, 26-30). Ein Drittel (32%) der Amerikaner

meint, nur noch ein paar Mal pro Monat oder noch seltener ausreichend Schlaf zu erhalten.

Eine der Hauptursachen für den geringen Schlafumfang dürfte in den gestiegenen Anforderungen des beruflichen Lebens liegen: Die Befragten sind an einem üblichem Arbeitstag durchschnittlich 9 Stunden und 28 Minuten tätig und exakt ein Drittel arbeitet 10 oder mehr Stunden. Darüber hinaus gehen 20% der Befragten im Umfang von 10 Stunden und mehr arbeitsbezogenen Tätigkeiten außerhalb der regulären Arbeitszeiten nach (National Sleep Foundation 2008: 18).

Demnach liegt die durchschnittliche wöchentliche Arbeitszeit bei knapp 44 Stunden und 55 Minuten, 30% leisten 50 Wochenstunden und mehr. Der nahe liegende Zusammenhang zwischen langen Arbeitszeiten und geringerem Schlafausmaß lässt sich an der Tatsache festmachen, dass Personen, die zwischen 30 und 39 Stunden pro Woche arbeiten, deutlich mehr Zeit im Bett verbringen als jene 30% der Befragten, die 50 Stunden und mehr arbeiten. Beinahe logisch erscheint, dass diese Gruppe häufiger in schläfrigem Zustand Autos lenkt (National Sleep Foundation 2008: 9).

29% der Befragten sind im vergangenen Monat an ihrem Arbeitsplatz eingeschlafen oder sehr müde geworden (National Sleep Foundation 2008: 36). Trocken fallen die Antworten auf die Frage aus, wie mit dieser Schläfrigkeit an Arbeitstagen umgegangen wird: 84% akzeptieren den Zustand und machen einfach weiter, 58% würden sich eher oder sicher mit koffeinhaltigen Getränken behelfen (National Sleep Foundation 2008: 32).

Selbstverständlich können spezifische soziodemografische Erkenntnisse nicht von einer Region auf eine andere übertragen werden. In Ermangelung aktueller Daten aus Österreich sei trotzdem darauf hingewiesen, dass die wöchentliche Arbeitszeit vollbeschäftigter Österreicher im Jahr 2007 bei 44 Stunden und 42 Minuten (Statistik Austria, 2008) und damit nur wenige Minuten unter den entsprechenden Arbeitszeiten in den Vereinigten Staaten lag. Die Vermutung,

dass auch in Österreich ähnliche Zusammenhänge zwischen Arbeits- und Schlafzeit errechnet werden könnten, liegt daher nahe.

## 4.4 Arbeitsunfälle und Katastrophen

Das menschliche Leid und der ökonomische Schaden, der durch zu wenig Schlaf verursacht wird, kann eindrucksvoll mit Daten zu Autounfällen und Umweltkatastrophen illustriert werden: Gemäß der jährlichen Telefonumfrage der nationalen amerikanischen Schlafstiftung (NSF) haben 32% aller Befragten während des letzten Monats ihr Auto unter Müdigkeit gelenkt und mehr als ein Drittel (36%) meint, während des Autofahrens schon einmal eingeschlafen zu sein. 2% der Befragten geben an, im Laufe des letzten Jahres aufgrund von Müdigkeit einen Autounfall oder Beinahe-Autounfall gehabt zu haben. Wenig überraschend waren Personen, die vor Arbeitstagen weniger als sechs Stunden schliefen, signifikant häufiger in Autounfälle oder Beinaheunfälle verwickelt, als Personen die 8 Stunden oder mehr schliefen. (National Sleep Foundation, 2008)

Auch andere Studien weisen darauf hin, dass für 30% aller Verkehrsunfälle – das sind alleine in den Vereinigten Staaten 56.000 Autounfälle pro Jahr – sowie für 20% - 30% aller Unfälle von Berufskraftfahrern Schläfrigkeit als Ursache verantwortlich gemacht werden muss (Laube et al., 1998, Howard et al., 2004, Pack et al., 2006, Kloss et al., 2002) und 23% aller Amerikaner während des Autofahrens bereits einmal eingeschlafen sind (Peters et al., 1999). Howard et al. (2004) errechneten darüber hinaus, dass jene 5% der Autofahrer mit der höchsten Tagesschläfrigkeit ein signifikant höheres Risiko für Autounfälle haben als ausgeschlafene Autofahrer. Die meisten dieser Unfälle passieren zu Zeiten, an denen unsere biologischen Zeitgeber ein hohes Ausmaß an Müdigkeit vorgeben und die Aufmerksamkeitsleistungen den Tiefpunkt erreichen: Zwischen 13:00 und 15:00 nachmittags sowie in den Nachtstunden, vor allem zwischen 1:00 und 3:00 morgens (Lahl, 2008).

Um auf die dramatischen Folgen großer Müdigkeit hinzuweisen, werden auch gerne Umweltkatastrophen angeführt, etwa die durch den Öltanker „Exxon Valdez“ verursachte Ölpest im Jahr 1989[5], die partielle Kernschmelze im Kernkraftwerk Three Miles Island, die am 28. März 1979 um 4 Uhr 36 morgens durch menschliches Versagen verursacht wurde und am häufigsten der Super-GAU von Tschernobyl am 26. April 1986, der ebenfalls zu einem Tiefpunkt der menschlichen Aufmerksamkeit, nämlich um 1 Uhr 23 morgens, seinen Ausgang nahm (Lau, 2003, Birbaumer, 2006).

Nachdem das menschliche Gehirn unter Schlafmangel seine höchst mögliche Leistungsfähigkeit nicht entfalten kann, entsteht der größte ökonomische Schaden jedoch tagtäglich an den Arbeitsstätten von Milliarden berufstätiger Menschen.

## 4.5 Müdigkeit und Leistung im Beruf

Neben den tageszeitlichen Schwankungen der Leistungsfähigkeit, die auf die Gegebenheiten der zirkadianen Rhythmik zurückgeführt werden, sind als Gründe für die beobachtbaren Leistungsabfälle vor allem die Arbeitsdauer und damit einhergehende Ermüdungserscheinungen anzuführen.

Große Müdigkeit und Schlafmangel führen bei motorischen Aufgaben, bei Aufgaben, die auditorische wie visuelle Vigilanz erfordern sowie bei kognitiven Aufgaben – wie Kalkulationsproblemstellungen, Aufgaben zum logischen Schlussfolgern oder Entscheidungsaufgaben – sobald eine kritische Müdigkeitsschwelle überschritten wird, zu Leistungsrückgängen. Nach Schlafentzugsphasen fallen die Leistungen bei kognitiven Aufgaben rascher und zweimal so stark ab, wie bei motorischen Aufgaben, wobei das Ausmaß des Leistungsabfalls mit der Länge des Schlafentzugs, dem Trainingszustand sowie der Interaktion zwischen diesen beiden Domänen korreliert (LeDuc & Caldwell, 1998). Bei besonders langer kontinuierlicher Arbeit beeinflussen

[5] Wobei als Ursache für diese Katastrophe anderswo nicht Müdigkeit, sondern die Volltrunkenheit des Kapitäns verantwortlich gemacht wird.

zusätzlich noch der Gesundheitszustand, der Grad der körperlichen Fitness sowie der Rhythmus zwischen Arbeits- und Ruhephasen den unweigerlich eintretenden Leistungsrückgang (Englund et al., 1984).

Um Hinweise für das Ausmaß der tageszeitlichen Leistungsschwankungen berufstätiger Personen, die anstrengende kognitive Aufgaben zu bewältigen haben, zu erhalten, untersuchten Harris et al. (1996) wie sich die Einschätzungen zur subjektiven Schläfrigkeit sowie die Leistungsfähigkeit an einem Arbeitstag zwischen 8 Uhr morgens gegenüber 16:00 verändern. Messungen mit der „Stanford Sleepiness scale“ ergaben während dieses Zeitraums eine bedeutsame Zunahme der Schläfrigkeit am 1%-Signifikanzniveau und in dazu erwarteter Übereinstimmung sank die Arbeitsgenauigkeit beim 6 Items umfassenden „Stemberg-Test“ ($p<0.02$) sowie die Leistung am „Continuous Memory Task“ ($p<0.15$). Unverändert blieb die Antwortgeschwindigkeit in den restlichen Aufgabenstellungen. Die Autoren interpretieren diese Ergebnisse dahingehend, dass die generelle Leistungsfähigkeit trotz eines starken Anstieg der Müdigkeit über die Dauer eines Tages in der Regel zwar nicht abnimmt, jedoch bei Aufgaben, die das Arbeitsgedächtnis stark beanspruchen, nicht aufrecht erhalten werden kann (Harris et al., 1996).

Etwas eindeutigere Zusammenhänge zwischen Müdigkeit und Leistungsfähigkeit konnten im Zuge von Schlafdeprivationsstudien erhoben werden. So zeigten etwa Dinges et al. (1997) in einer Studie mit 20 Versuchspersonen, dass eine Reduzierung der Schlafdauer auf die Hälfte der Zeit im Psychomotor Vigilance Task (PVT) – einem einfachen 10-minütigen Daueraufmerksamkeitstest – zu vermehrten Auslassungsfehlern und höheren Reaktionszeiten führte. Bei Marinerekruten, die während einer 45 Stunden langen Wachphase nur 3 Stunden in der Mitte dieser Periode schlafen durften, konnten signifikante Rückgänge der Leistungsfähigkeit bei militärspezifischen taktischen Problemen, bei Tests zur visuellen Aufmerksamkeit, bei Wort-Erinnerungstests, bei Aufgaben zum visuellen Gedächtnis und damit bei allen in

diesem Untersuchungsdesign vorgegebenen Tests festgestellt werden (Englund et al., 1984).

Gar 65 Stunden lang wurden mehrere Personen mit einer komplexen Simulationsaufgabe und einer Batterie kognitiver Tests von Allnutt et al. (1990) geprüft. Wie erwartet ging auch bei dieser Untersuchung die Leistungsfähigkeit bei allen kognitiven Tests mit der Dauer der Schlafdeprivation zurück[6].

Neben diesen erwarteten Resultaten konnten andere Schlafdeprivationsstudien zumindest in einigen Fähigkeitsdimensionen die Zusammenhänge zwischen Müdigkeit und Leitungsfähigkeit nicht replizieren. So setzten etwa Hood und Bruck (2002) ihre Versuchspersonen einer 32-stündigen Schlafdeprivationsphase aus um mögliche Müdigkeitseffekte im komplexen „Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT)“, der lang dauernde Aufmerksamkeit und die Schnelligkeit der Informationsverarbeitung messen soll, zu studieren. Die Autoren führen den Umstand, dass in diesem Testverfahren kein Zusammenhang zwischen der herbeigeführten Schläfrigkeit und der Leistungsfähigkeit beobachten werden konnte, auf starke Aufmerksamkeitsleistungen zurück, durch die die Versuchspersonen die erwarteten negativen Effekte der Schläfrigkeit anscheinend kompensieren konnten.

Nur in fünf unterschiedlichen kognitiven Tests schnitten 22 Versuchspersonen in der Studie von Lamond und Dawson (1999) nach einer 28-stündigen Schlafdeprivationsphase schwächer ab, während sich in den Testwerten zum grammatikalischen schlussfolgernden Denken und bei einfachen sensorischen Vergleichsaufgaben die Müdigkeit der Teilnehmer nicht zeigte. Als mögliche Begründung für die unverändert guten Leistungen führen die Autoren an, dass die Aufgaben zum grammatikalischen schlussfolgernden Denken einerseits keine „Speed-Komponente“ beinhalteten – vor allem aber bei

[6] Der Autor erlaubt sich anzumerken, dass Allnutt et al. (1990), bei einer weiteren Verlängerung der Versuchszeiten durchaus auch einen perfekten Leistungsrückgang, durch den Tod der Versuchspersonen zeigen hätten können.

Geschwindigkeitstests die Leistungsfähigkeit unter Müdigkeit besonders rasch abzunehmen scheint – und anderseits die Motivation der Teilnehmer bei diesem Test höher gewesen sein dürfte, als bei den anderen Testverfahren, die starke Vigilanz-Komponenten umfassten. Gleichsam als Nebenprodukt zeigten Lamond und Dawson (1999) im Übrigen, dass ein 20- bis 25-stündiger Schlafentzug – zumindest hinsichtlich der kognitiven Leistungsfähigkeit – der beeinträchtigenden Wirkung eines Blutalkoholwertes von 0,1% entspricht.

Schließlich ging selbst nach der 65 Stunden dauernden Schlafdeprivationsphase von Allnutt et al. (1990) das Leistungsniveau in der vorgegebenen komplexen Simulationsaufgabe, die von einer Gruppe von Versuchspersonen gemeinschaftlich absolviert wurde, nur unmerklich zurück. Von diesen Studienautoren wird dieses bemerkenswerte Ergebnis auf die laufende soziale Interaktion zwischen den Versuchspersonen sowie auf die anregende und reizvolle Versuchsanordnung zurückgeführt.

Eine Zusammenschau dieser Ergebnisse legt die Annahme eines gesicherten Zusammenhangs zwischen dem Ausmaß der Müdigkeit – als Resultat langer, kontinuierlicher Arbeit oder als Folge von Schlafdeprivation – und der Variable Leistungsfähigkeit nahe. Diese Beziehung konnte für eine Vielzahl kognitiver Aufgaben (Allnutt et al., 1990), bei der die Leistungsfähigkeit generell rascher und zweimal so stark absinkt, wie bei motorischen Aufgaben (Pilcher und Huffcutt, 1996) gezeigt werden und trifft insbesondere für kognitive Aufgaben, die das Arbeitsgedächtnis stark beanspruchen zu (Harris et al., 1996). Die Wechselwirkung zwischen Müdigkeit und Leistungsfähigkeit konnte zudem für Gedächtnisaufgaben (Dinges et al., 1997, Lamond und Dawson, 1999) bestätigt werden, bei Aufgabenstellungen, die eine kontinuierliche Aufmerksamkeitsleistung erfordern, bei besonders monotonen Aufgaben sowie bei Aufgaben die Reaktionsgeschwindigkeit und Schnelligkeit erfordern (Lamond und Dawson, 1999).

Andererseits können mit besonderen individuellen Leistungen wie erhöhter Aufmerksamkeit (Hood & Bruck, 2002) und hoher Motivation (Lamond &

Dawson, 1999, Kloss et al., 2002) die prinzipiell leistungshemmenden Effekte von Müdigkeit zumindest für kurze Zeit kompensiert werden. Aufgabenstellungen, die eine intensive soziale Interaktion erlauben sowie anregende und reizvolle Aufgabenstellungen können den dargstellten Wirkzusammenhang ebenfalls aushebeln (Allnutt et al., 1990).

## 4.6 Gedächtniskonsolidierung

Frühe Experimente griffen häufig auf sinnfreie Silben, Wortlisten und ähnliche Materialien zurück, um die Auswirkungen von Müdigkeit und Schlaf auf das deklarative Gedächtnis zu studieren (Lahl et al., 2008). Ebbinghaus selbst gab im Jahr 1885 die ersten Hinweise auf den fördernden Einfluss von Schlaf auf das Abflachen seiner klassischen Vergessenskurve, aber erst 40 Jahre später sollten Jenkins und Dallenbach (1924) diesem Zusammenhang genauer nachgehen und feststellen, dass die Behaltensleistung sinnfreier Silben nach einem nächtlichen Schlaf tatsächlich besser ausfällt als ohne Schlaf[7].

In diesem Forschungsfeld, in dem jahrzehntelang beinahe ausschließlich das deklarative Gedächtnis studiert wurde, sollte der Fokus in den letzten Jahren zusehends zu Wahrnehmungsaufgaben (Fenn et al., 2003, Stickgold et al. 2000, Mednick et al., 2005) sowie zu motorischen Aufgaben (Fischer et al., 2002, Walker et al., 2002) und damit zu Beispielen des prozeduralen Lernens verschoben werden. Um Zusammenhänge zwischen Schlaf und Lernen zeigen zu können, werden aus dem Zusammenspiel dreier unterschiedlicher Untersuchungsformen gesicherte Aussagen abgeleitet. Dabei handelt es sich um die Testung zuvor erlernter Inhalte nachdem das Auftreten bestimmter Schlafphasen selektiv unterbunden wird, um die Aufgabenbearbeitung nach vollständiger Schlafdeprivation sowie um die Bestimmung von Schlafparametern, die mit Leistungssteigerungen korreliert werden (Mednick et al., 2003).

Mit den in Folge vorgelegten Forschungsergebnissen konnte die Auffassung gestärkt werden, dass der Schlaf nicht nur eine lebenswichtige Funktion hat und

[7] Eine ausgezeichnete Zusammenstellung dieser frühen Forschungsansätze findet sich bei Lahl (2006).

beinahe alleine über das Ausmaß von Wachheit und Aufmerksamkeit herrscht, sondern darüber hinaus auch eine unentbehrliche Rolle für die Bildung des Langzeitgedächtnisses einnimmt: Vor dem Schlaf gelernte Inhalte werden besser erinnert, das Vergessen neu erworbener Elemente fällt geringer aus als ohne Schlaf und vor allem bei motorischen Aufgaben kann der zeitlich bedingte Abfall des Lernzuwachses durch Schlafphasen unterbunden werden (Huber et al., 2004).

Am einfachsten können die Effekte, die der Schlaf auf die Konsolidierung des Gedächtnisses hat, gemessen werden, wenn dafür Beispiele nicht bewussten Lernens betrachtet werden, beispielsweise in Folge von „finger-tapping-tasks“. Bei dieser Art von Aufgabe haben Versuchspersonen mehrmals hintereinander numerische Sequenzen so rasch wie möglich auf einer Tastatur einzugeben. Während der ersten Minuten der Aufgabenbearbeitung zeigt sich eine kontinuierliche Leistungssteigerung, wohingegen bei Testungen, die 4 bis 12 Stunden nach den Trainingsphasen anberaumt werden, keine Verbesserungen festgestellt werden können. Liegt zwischen dem Erlernen der Aufgabe und neuerlichen Testungen allerdings eine Nacht mit Schlaf, dann ist mit signifikanten Geschwindigkeitsverbesserungen von 20% - 33,5% sowie mit einer Erhöhung der Genauigkeit bzw. Fehlerabnahmen von bis zu 30% zu rechnen. Nach weiteren zwei Nächten zeigen sich weitere Verbesserungen im Umfang von zusätzlichen 26%. (Fischer, 2002, Walker et al., 2002, Huber et al., 2004, Stickgold, 2005). Während die Länge und Intensität des motorischen Trainings keine Auswirkungen auf das Ausmaß des schlafabhängigen Lernens zu haben scheint (Walker et al., 2003) dürfte die schlafabhängige Verbesserung mit der Schwierigkeit der Aufgabenstellungen steigen (Walker & Stickgold, 2005).

Von derartigen Experimenten wird abgeleitet, dass verzögerte Leistungssteigerungen auf die essentielle Rolle, die der Schlaf für die Bildung des Gedächtnisses hat, zurückzuführen sind und nicht auf gleich lange Zeiteinheiten, die nach derartigen Experimenten ohne Schlaf verstreichen. Schlaf scheint damit zumindest in dieser Aufgabendomäne eine Voraussetzung

für das Erreichen optimaler Leistungen zu sein (Fischer, 2002, Walker et al., 2002, Stickgold, 2005).

Schon vor Durchführung der Experimente in der motorischen Domain konnten die schlafabhängigen Konsolidierungseffekte auch für Lernen mit visuellen und auditorischen Aufgaben beobachtet werden. So erbrachten etwa Karni et al. (1994) den Nachweis, dass verzögerte Lerneffekte nach Aufgaben zur visuellen Mustererkennung („visual texture discrimination“) nach einer durchgeschlafenen Nacht auftreten, nicht aber nach einer gleichen langen wach verbrachten Phase. Zum gleichen Ergebnis kamen mit ähnlichen Aufgabenstellungen Stickgold et al. (2000), die feststellten, dass eine schlaflose Phase von 3 bis 12 Stunden zu keinen Lerneffekten führt, sehr wohl aber eine Schlafphase gleicher Dauer. Fenn et al. (2003) sowie Gaab et al (2004) übertrugen diese Untersuchungsdesigns in das Feld des auditorischen Lernens und trafen dort auf jene Gesetzmäßigkeiten, die zuvor bereits für motorische und visuelle Aufgaben definiert wurden.

Entsprechende Forschungsergebnisse zur schlafabhängigen Konsolidierung des deklarativen Gedächtnisses (etwa für das Erinnern vergangener Ereignisse, für Namen oder sinnfreie Silben) geben schwächere Effekte wieder, als für neu erlernte motorische, visuelle oder auditorische Fähigkeiten. Trotzdem gilt auch für das deklarative Lernen unbestrittener Weise, dass Personen Inhalte besser erinnern, wenn sie nach dem Lernen eine Schlafphase einlegen (Stickgold, 2005).

Wagner et al. (2004) sollten schließlich zeigen, dass Schlaf nicht nur den Konsolidierungsprozess neuer Gedächtnisinhalte, sondern auch das Verständnis nicht offensichtlicher bzw. verborgener Regeln erleichtern kann: In ihren kognitiven Studien sollte eine Reiz-Reaktions-Sequenz erkannt werden. Die Versuchspersonen erbrachten mit der Dauer der Übungen zwar kontinuierlich bessere Leistungen, hatten aber über das Erkennen der abstrakten Regel, die diese Sequenz bestimmte, auch die Chance abrupte Leistungsverbesserungen zu erzielen. Nach einer ersten Aufgabenserie folgte

für die eine Versuchsgruppe ein achtstündiger nächtlicher Schlaf, während die zweite Gruppe nach einer achtstündigen Wachphase zur Testung antreten musste. Dabei zeigte sich, dass mehr als doppelt so viele Versuchspersonen aus der Schlafgruppe die abstrakte Regel erkannten, als Personen aus der Wachgruppe. Ohne vorhergegangenes Training erbrachte die Schlafgruppe dahingegen kein rascheres Erkennen der zugrunde liegenden abstrakten Regel. Die Autoren leiten von diesen Ergebnissen ab, dass unser Gehirn auf der Suche nach Lösungen für schwierige Probleme während des Schlafs weiter arbeitet, um zu einem späteren Zeitpunkt Ergebnisse zu präsentieren. Über diese Erklärung kann auch nachvollzogen werden, weshalb wir nach dem Schlaf manchmal Regeln plötzlich verstehen oder Einsichten erlangen, die scheinbar durch Träume ausgelöst wurden (Wagner et al., 2004).

Mednick et al. (2003) gehen davon aus, dass diese Form der Erlangung von Einsicht als Hybrid der beiden Hauptsysteme des Gedächtnisses verstanden werden kann: Zuvor nicht erkannte Regeln werden demnach während des Schlafes von einem nicht-deklarativen in einen deklarativen Zustand überführt.

## 4.7 Neurophysiologische Mechanismen und Schlafphasen

In Summe führten die kognitiven Experimente zum Zusammenhang zwischen Schlaf und Lernen die Forschung zur Überzeugung, dass das Gedächtnis unmittelbar nach dem Erlernen komplexer neuer Inhalte für Störungen anfällig ist und erst nach einiger Zeit automatische Prozesse in Gang kommen, die zu einer Konsolidierung und Stabilisierung führen. Erst mit Abschluss dieser Konsolidierungsphase, die vom Gehirn innerhalb von 10 Minuten und 6 Stunden nach dem Erlernen durchlaufen wird, ist das Gedächtnis für Störungen nicht mehr anfällig. Werden während der automatischen Konsolidierung allerdings Aufgaben der gleichen Gedächtnismodalität eingeschoben, dann kehrt das Gedächtnis in einen labilen und für Störungen wieder anfälligen Zustand zurück (Walker et al., 2003).

Das menschliche Gehirn scheint diesen Konsolidierungsprozess während des Schlafes aktiv fortzusetzen und damit zu einer zusätzlichen Gedächtnisverbesserung beizutragen. Die Konsolidierungsphase sowie die damit verbundene Leistungssteigerung folgt demnach keiner rein zeitabhängigen Komponente sondern ist – je nach Erklärungsebene – auf funktionale bzw. großflächige plastische Änderungen in mehreren Gehirnregionen, die während des Schlafes vollzogen werden, zurückzuführen. Zusammenfassend kann daher festgestellt werden, dass unser Gehirn auch im Bereich des prozeduralen wie deklarativen Lernens, nach einer Nacht mit Schlaf besser arbeitet, als ohne Schlaf (Karni et al., 1994, Fischer et al., 2002, Walker et al., 2003, Stickgold, 2005, Walker & Stickgold, 2005).

Beim Versuch materielle Erklärungen für die beobachtete Gedächtniskonsolidierung zu finden, konzentriert sich die Forschung auf jene Korrelate neurophysiologischen Geschehens, die mit den heute zur Verfügung stehenden Methoden beobachtet und geprüft werden können, nämlich auf den Einfluss unterschiedlicher Schlafphasen, die anhand elektrophysiologischer Kennwerte bestimmt wurden. Ein Einblick in die tatsächlichen neurophysiologischen Mechanismen, die zur beobachteten Gedächtniskonsolidierung führen, blieb der Forschung aber bis heute verwehrt und selbst eine exakte Deckung elektrophysiologischer Kennwerte mit kognitiven Gesetzmäßigkeiten konnte noch nicht erreicht werden. Während nämlich – wie in Folge gezeigt werden soll – in ersten Erklärungsansätzen vor allem der REM-Schlaf für die Gedächtniskonsolidierung verantwortlich schien, verschob sich die Ursachenforschung später zu Tiefschlafphasen und dann zum Zusammenspiel von REM- und Tiefschlafphasen (z.B. bei Mednick et al., 2003). Es folgte eine Phase differenzierender Erklärungsmuster, in der REM-Phasen vor allem für die Gedächtniskonsolidierung nach kreativen Lernaufgaben verantwortlich gemacht wurden, bis der Einfluss der Schlafphasen schließlich generell in Frage gestellt werden musste.

Karni et al. (1994) blockierten nach der Bearbeitung von Aufgaben zur visuellen Strukturunterscheidung selektiv das Auftreten von REM-Phasen und

konstatierten, dass die erwarteten verzögerten Lerneffekte danach nicht mehr beobachtet werden konnten. Später stellten Gais et al. (2000) nach Experimenten mit der gleichen Versuchsanordnung dieser Erkenntnis gegenüber, dass REM-Schlaf zur Konsolidierung des Gedächtnisses nur dann einen Beitrag leisten kann, wenn sich die Versuchspersonen zuvor in Tiefschlafphasen befanden.

Bei Stickgold et al. (2000) zeigte sich eine maximale Leistungssteigerung nur nach größeren Einheiten von Tiefschlaf der Stadien 3 und 4 in den frühen Nachtstunden sowie REM-Schlaf in den späteren Nachtstunden, während Walker et al. (2002) für das Ausmaß der Gedächtniskonsolidierung nach motorischen Aufgabenstellungen insbesondere die akkumulierte Dauer der Schlafphase 2 verantwortlich machen. Später sollte auch für die Konsolidierung des deklarativen Gedächtnisses gezeigt werden, dass frühe Schlafphasen mit einem hohen Anteil an NREM-Schlaf am stärksten zur Leistungssteigerung beitragen (Stickgold, 2005). Generell dürften demnach NREM-Schlafphasen eine steuernde Funktion für die Gedächtnis-Konsolidierung haben (Walker and Stickgold, 2005, Huber et al, 2004).

Einen spezifischen Einfluss von REM-Phasen auf das Lern- und Problemlösungsverhalten bei kreativen Aufgaben machen dahingegen Walker et al. (2002a) geltend, nachdem 16 Versuchspersonen, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten geweckt wurden, um ein Anagramm-Rätsel zu lösen, um 32% höhere Lösungsleistungen zeigten, wenn sie nach einer REM-Phase gegenüber einer NREM-Phase geweckt wurden.

Maquet et al. (2003) versuchen diese Ergebnisse mit einem zweistufigen Prozess der Gedächtniskonsolidierung zu erklären, der sowohl REM- als auch Tiefschlafphasen umfasst. Lahl et al. (2008) stellen – mit Blick auf neuere Ergebnisse der Napping-Forschung – diesem Ansatz dann die Möglichkeit gegenüber, dass bereits mit dem Einsetzen des Schlafs eine Gedächtniskonsolidierung erreicht werden kann: Ihre Ergebnisse mit sehr kurzen, 6 Minuten dauernden Napping-Versuchsanordnungen im Paradigma

des deklarativen Lernens lassen einen Einfluss spezifischer NREM-Schlafphasen nämlich beinahe unmöglich erscheinen.

Es sind dann auch Lahl et al. (2008), die andeuten, dass die Abwendung von Schlafphasen und die Beschäftigung mit anderen Schlafparametern wie der Spindelaktivität oder der spektralen Leistungsdichte im Delta- und Sigma-Frequenz-Band tiefere Einblicke in die präzisen elektrophysiologischen Mechanismen von Schlaf und Lernen gestatten könnte. Zur Frage, ob elektrophysiologische Gehirnbilder als Korrelate neuronalen Geschehens *überhaupt* die adäquate Beschreibungsebene darstellen, sind in der Literatur zur Gedächtniskonsolidierung dahingegen kaum Überlegungen zu finden.

Die Theorie zum Zusammenhang unterschiedlicher Schlafphasen mit Lernerfolgen sollte spätestens nach den Experimenten von Lahl und Pietrowsky (2006) vollständig ins Wanken geraten. Die Autoren untersuchten die mittlerweile bekannte Fragestellung, ob sich die Leistung des verbalen Gedächtnisses nach nächtlichem Schlaf im Gegensatz zu einer siebenstündigen Phase täglichen Wachseins verbessert. Dabei inkludierten sie in ihr Versuchsdesign, in dem 40 Studenten mit einer Liste von 16 miteinander verknüpften Hauptwörtern geprüft wurden, allerdings eine dritte Versuchsgruppe: Die Teilnehmer dieser Gruppe mussten nach der Trainingsphase für die Dauer einer Nacht wach bleiben und wurden erst am darauf folgenden Morgen abermals getestet.

In Übereinstimmung mit den oben referierten Daten zeigte sich auch in diesem Experiment erwartungsgemäß der bekannte Zusammenhang zwischen Schlaf und verbesserter Gedächtnisleistung. Überraschender Weise konnten allerdings zwischen der Gruppe der schlafenden Versuchspersonen und der Gruppe jener Personen, die die gesamte Nacht über wach bleiben musste, keine signifikanten Gedächtnisunterschiede gezeigt werden und dies obwohl sich die übernächtigen Versuchspersonen signifikant müder als die schlafenden Studenten der Vergleichsstichprobe zeigten. Ähnliche Resultate aus dem Bereich des deklarativen Lernens, die von Nesca & Koulack bereits im Jahr

1994 vorgelegt und von den Autoren auf zirkadiane Rhythmen zurückgeführt wurden, weisen darauf hin, dass es sich dabei um keine zufälligen Ergebnisse handelt.

Nachdem Lahl und Pietrowsky (2006) – in Übereinstimmung mit Walker et al. (2003) und Nishida & Walker (2007) – jedoch auf den Umstand verweisen, dass Leistungsverbesserungen sowohl nach Nacht- als auch Tagschlaf beobachtbar sind, und daher davon ausgegangen werden muss, dass zirkadiane Einflüsse mit hoher Wahrscheinlichkeit keine wesentliche Rolle für die beobachteten Konsolidierungseffekte spielen können, sehen sie sich außer Stande schlüssige Erklärungen für ihre überraschenden Resultate vorlegen zu können.[8]

[8] Ohne tief in neurophysiologische und endokrinologische Diskussionen einsteigen zu wollen sei darauf hingewiesen, dass schon früh eine positive Wirkung niedriger Dosen von Hormonen wie Epinephrin, Vasopressin und Corticosteroiden auf die Speicherung von Erinnerungen nachgewiesen werden konnte (siehe dazu etwa die Zusammenfassung bei Zimbardo 1988: 300). Diese gedächtnisfördernde Wirkung scheint indirekt über den Einfluss von Glukose auf die Neuronen zustande zu kommen. Erst kürzlich konnten dazu etwa auch Thomas et al. (2003) eine eindeutige positive Korrelation zwischen der Abnahme der zerebralen Metabolisierungsrate von Glukose aufgrund von Schlafdeprivation und der Abnahme von Wachsamkeit sowie kognitiven Leistungen zeigen. Demgegenüber argumentieren Lahl und Pietrowsky (2006), dass das glukokorikoide Kortisol – dass unter anderem die Förderung der Glukoneogenese in der Leber bewirkt und als Stresshormon unter Schlafdeprivation vermehrt ausgeschüttet wird – ausschließlich *nachteilig* auf die Bildung des deklarativen Gedächtnisses wirken müsste. Welcher Erklärungsansatz für die widersprüchlichen Resultate bei Lahl und Pietrowsky (2006) auch immer gefunden werden kann: Die anscheinende Ratlosigkeit der beiden – in diesem Segment der Schlaf- und Lernforschung sehr luzide einzuschätzenden – Autoren unterstreicht die Vermutung, dass derzeit von einem abschließenden Verständnis der neurophysiologischen Ursachen für den auf kognitiver Ebene beobachteten Zusammenhang zwischen Schlaf und Lernen noch nicht ausgegangen werden kann. Stattdessen muss festgestellt werden, dass weiterhin viele Ressourcen in die anzunehmender Weise nicht zielführende Forschung zum Zusammenhang von elektrophysiologisch definierten Schlafphasen und Gedächtniskonsolidierung investiert werden.

# 5 Power Napping

## 5.1 Einleitung

Es gilt als gesichert, dass eine Reihe historischer Persönlichkeiten mit ungewöhnlich kurzen Schlafphasen Auslangen gefunden hat. Florence Nightingale, Michelangelo, Napoleon Bonaparte, Martha Stewart und Thomas Edison sollen nicht länger als je vier Stunden pro Nacht geschlafen haben. Ähnliches behaupten der amerikanische Late-Night-Moderator Jay Leno sowie Popikone Madonna von sich.

Um derart kurze Schlafphasen auf Dauer ertragen zu können, ist von anderen Persönlichkeiten überliefert, dass sie einmal oder mehrere Male pro Tag kurze Schlafphasen eingeschoben haben. Nikola Tesla soll nur zwei Stunden Schlaf gefunden, dafür mehrmals pro Tag Nickerchen abgehalten haben, Leonardo Da Vinci dürfte sich auf einen Rhythmus von 15 Minuten Schlaf, gefolgt von vier Stunden Wachzeit eingestellt und Winston Churchill soll jede Nacht sechs Stunden im Bett verbracht, dafür jedoch auf einen ausgedehnten Mittagsschlaf Wert gelegt haben[9]. Auch den deutschen Politikern Adenauer und Helmut Kohl soll ihr Mittagsschlaf heilig gewesen sein (Lau, 2003).

Nachdem die biologischen Zeitmacher ein Temperaturhoch mit einem damit korrespondierenden Leistungstief zwischen 14:00 und 15:00 Nachmittags verursachen – wobei dieses Zeitfenster bei jungen Menschen etwas später liegt und sich bei älteren Personen in Richtung Mittag verschiebt – bietet sich aus physiologischer Sicht an, diesem Leistungstief mit einer Schlafphase zu entsprechen. Ob dem biologischen Rhythmus allerdings tatsächlich Folge geleistet wird, hängt von individuellen Überzeugungen und Möglichkeiten, vor allem aber von wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bedingungen sowie kulturellen Gewohnheiten ab.

[9] Eine Übersicht zu den Schlafgewohnheiten dieser Persönlichkeiten findet sich unter: http://www.brainrules.net/pdf/references_sleep.pdf

Auch wegen der hohen Temperaturen ruhte im Mittelmeerraum für lange Zeit zwischen 12:00 und 15:00 das öffentliche Leben, um die Siesta einhalten zu können. Diese Kulturleistung ist in Ländern wie Spanien, Italien oder Griechenland weitgehend den Auswirkungen der Globalisierung gewichen und so hat heute nur noch ein kleiner Teil der Bevölkerung die Möglichkeit den biologischen Schlafdruck in Übereinklang mit kulturellen Praktiken zu bringen. In China scheint der Mittagsschlaf, „Xeu-Xi“, für die arbeitende Bevölkerung ein Grundrecht und in der Verfassung verankert zu sein[10]. In Japan gilt „Inemuri“ – übersetzbar mit „anwesendem oder präsentem Schlaf“ – und dessen Anwendung zu den unterschiedlichsten Gelegenheiten und Zeitpunkten als gesellschaftlich akzeptiert.

Trotz dieser gesellschaftlich gut verankerten Vorbilder ist Power Napping, wie in der Einführung dieser Arbeit bereits ausführlich dargelegt wurde, nicht als verkürzter Mittagsschlaf zu verstehen, sondern als eigenständige, kulturelle Innovation. Power Napping nahm seinen Ausgang an jenem Ort, zu jenem Zeitpunkt und mit jener Berufsgruppe, die im geschichtlichen Rückblick einmal als Ursprung einer deregulierten, globalen Wirtschaftsepoche gelten werden: Programmierer, die länger, rascher und mehr arbeiten wollten als ihnen möglich war, begannen in den 1980-Jahren im Kalifornischen Silicon Valley ihre Arbeit zu unterbrechen, um zur Bekämpfung ihrer Müdigkeit kurze Schlafphasen einzuschieben. Diese leistungsunterstützende Praxis wurde zeitgemäß und der Intention der Ruhephase folgend „Power Napping“ genannt (Lau, 2003).

Heute verstehen Mednik et al. (2002) unter Power-Napping kurze Schlafperioden während des Tages, die eine Stunde oder kürzer dauern, während Dinges et al. (1987) prinzipiell jede Schlafperiode als Nickerchen oder „nap“ einstufen.

[10] Xeu-Xi nimmt, ebenso wie die Aussage, dass der Mittagsschlaf in der chinesischen Verfassung verankert ist, in beinahe jeder populärwissenschaftlichen Abhandlung zu diesem Thema einen fixen Platz ein. Dem Autor war es jedoch nicht möglich eine gesicherte Quelle für diese Behauptung zu finden.

## 5.2 Effekte auf Wachheit, Aufmerksamkeit, Leistung und Gesundheit

Nachdem die Schlafforschung eine Reihe positiver Zusammenhänge zwischen Schlaf und unterschiedlichen Leistungsaspekten zeigen konnte, sollte sich auch die Annahme, dass ähnliche signifikante Beziehungen zwischen kurzen Schlafphasen und Variablen wie Wachheit, Aufmerksamkeit, kognitiver Leistung oder Stimmungslage errechnet werden können, als richtig herausstellen. Heute gilt als erwiesen, dass Nickerchen zur Aufmerksamkeitssteigerung und Daueraufmerksamkeit beitragen (Rosekind et al., 1995, Mednik et al., 2003), die Produktivität verbessern (Takahashi et al., 2000, Mednik et al., 2003), zu einer höheren psychomotorischen Geschwindigkeit und schnelleren Reaktionszeiten führen (Mednik et al., 2002, Rosekind et al., 1995), die Stimmungslage positiv beeinflussen (Mednik et al., 2002, 2003) und damit auch im betrieblichen Setting dazu beitragen, dass der zwischen 8:00 Uhr morgens und 16:00 erwiesener Maßen starke Rückgang der Leistungsfähigkeit reduziert oder hinausgezögert werden kann (Rosekind, 1995).

Für die Verbesserung derart unterschiedlicher Leistungsdimensionen und Eigenschaften – die nach oder ohne Schlafdeprivation, vor, während oder nach Phasen großer kognitiver Anstrengung, nach Nickerchen unterschiedlicher Dauer, für berufstätige Menschen wie für Sportler sowie für Personen unterschiedlichen Alters gezeigt werden konnten – scheint die Effizienz kurzer Schlafphasen kaum übertroffen werden zu können. Zumindest sportliche Aktivitäten wie Radfahren oder aber Perioden schlaflosen Rastens, können die überragende Position von Nickerchen für die Unterstützung von Aufmerksamkeitsleistungen und kognitiven Fähigkeiten nicht einnehmen (Lubin et al., 1976).

So erlebten etwa Personen nach einer Nacht, während der nur vier Stunden zwischen 23 Uhr und 3 Uhr früh geschlafen werden konnte, nach einem 30-minütigem Schlaf am darauf folgenden Nachmittag, gegenüber einer Gruppe von Personen, der diese nachmittägliche Schlafmöglichkeit nicht eingeräumt wurde, eine bedeutsame Zunahme der Wachheit sowie eine Abnahme der

Schläfrigkeit. Sie erzielten bei Aufgaben, die das Kurzzeitgedächtnis beanspruchen, bessere Resultate, bearbeiteten Reaktionstests mit höherer Genauigkeit und erreichten bei Sprints über eine Länge von zwei und 20 Metern bessere Zeiten. Lediglich in den Dimensionen Reaktionsgeschwindigkeit und Griffstärke sollten sich keine Verbesserungen zeigen (Waterhouse et al., 2007).

Unter Beibehaltung der üblichen Schlafmuster und gänzlich ohne Schlafdeprivation zeigten Hayashi et al. (1999) mit einer kleinen Gruppe von 7 Versuchspersonen, dass ein 20-minütiger Schlaf, der für die Dauer einer Woche täglich um 14:00 eingeschoben wurde, sich am Ende der Woche in einer Zunahme der subjektiven Wachheit, einer größeren Leistungsfähigkeit und in größerer Zuversicht bei der Einschätzung der Testergebnisse ausdrückt. Für derartige Laborstudien werden üblicherweise Studenten – und damit relativ junge Menschen – verpflichtet. Tamak (2000) wandte sich daher mit seinen Kollegen zehn durchschnittlich 73 jährigen Personen zu, errechnete, dass ein 30-minütiger Mittagsschlaf auch älteren Personen subjektiv zu größerer Wachheit verhilft, und demonstrierte damit für die untersuchte Variable die Gültigkeit des Zusammenhangs zwischen Mittagsschlaf und Verhaltensmerkmalen für ein breites Alterssegment.

Eine andere Gruppe japanischer Forscher untermauerte die Erkenntnis, dass kurze, regelmäßige Schlafperioden in der Arbeitswelt sinnvolle Effekte haben können: Eine Gruppe von Personen, die eine Arbeitswoche lang täglich nach dem Mittagessen 15 Minuten schlief, fühlte sich an den Nachmittagen sowie am Ende der gesamten Arbeitswoche wacher und entspannter als die Vergleichsgruppe, die die Möglichkeit zum regelmäßigen Nickerchen nicht erhielt (Takahashi et al., 2004). Zudem gaben die Versuchspersonen eine positive Meinung über Napping zu Protokoll. Signifikante Einflüsse der 15-minütigen Napping-Phasen auf die Reaktionsgeschwindigkeit konnten Takahashi et al. (2004) allerdings nicht zeigen. Ebenfalls in der Arbeitswelt und zwar bei nächtlichen Schichtarbeitern drückte sich ein kurzer Schlaf in höherer Produktivität und größerer Wachheit aus (Rosa, 1993); bei langen Autofahrten

scheinen kurze Schlafphasen die Aufmerksamkeitsleistung zu erhöhen (Horne et al., 1996).

Werden Nickerchen vor einer längeren Phase kognitiver Anstrengung prophylaktisch eingesetzt, dann kann die Aufmerksamkeit und Leistungsfähigkeit länger aufrechterhalten werden (Dinges et al., 1987, Dinges et al., 1988, Takahashi, 2000). Derartige Verhaltensänderungen konnten sowohl mit physiologischen Kennwerten als auch anhand der subjektiven Einschätzungen der Versuchspersonen festgestellt werden (Rosekind, 1995, Mednik, 2002).

Eine Kombination aus wenig Schlaf und einem zweistündigen prophylaktischen Nickerchen führte in der 38-stündigen Schlafdeprivationsphase von Caldwell et al. (1997) während der letzten 24 Stunden des Versuchs zu einem Erhalt der Stimmungslage, der Wachheit, des Wunsches nach Kommunikation mit anderen Personen, sowie der Leistungsfähigkeit, die anhand mehrerer kognitiver Tests bestimmt wurde. Die Versuchspersonen profitierten von der kurzen Schlafphase dabei vor allem bei Aufgaben, die hohe Vigilanz und rasche Antwortzeiten erforderten.

Zum Bestseller eignen sich schließlich Darstellungen, die Individuen suggerieren, Leben und Tod mit einfachen Mitteln beeinflussen zu können. So wird in vielen jüngeren Zeitungs- und Magazinglossen mit dem Verweis auf eine nicht näher zitierte griechische Studie die lebensverlängernde Wirkung des Mittagsschlafs verkündet. Was als einfaches Rezept verkauft wird, ist der Sukkus einer epidemiologischen Betrachtung einer Population von 23.861 Griechen. Naska et al. (2007) suchen in ihrer Arbeit Belege für die Vermutung, dass die geringe Inzidenz an Herz-Kreislauferkrankungen in mediterranen und südamerikanischen Ländern auf das Einhalten der gesellschaftlich üblichen Siesta zurückzuführen sei. In dieser Studie, die zu den methodisch genauesten Forschungsvorhaben in diesem Segment zu zählen ist, wurde über mehrere Jahre hinweg beobachtet, wie viele der knapp 24.000 Menschen an Herz-Kreislauferkrankungen sterben und ob die Quantität und Regelmäßigkeit von

Siesta-Praktiken einen Einfluss auf das Ableben dieser Personen hatte. Unter der statistischen Kontrolle möglicher weiterer Einflussfaktoren konnte gezeigt werden, dass die Wahrscheinlichkeit an Herzkreislauf-Erkrankungen zu sterben für Personen, die hin und wieder einen Mittagsschlaf abhalten, um 12% unter der Wahrscheinlichkeit für nicht schlafende Personen liegt und die Todeswahrscheinlichkeit für regelmäßige Napper gar um 37% darunter. Dieser Zusammenhang wurde vor allem bei berufstätigen Männern beobachtet, während Aussagen über berufstätige Frauen nicht getroffen wurden, weil im Beobachtungszeitraum aus dieser Stichprobe nur sechs Todesfälle berücksichtigt werden konnten. Die Autoren vermuten, dass die dargestellten Zusammenhänge als Folge der stress-reduzierenden Effekte der Siesta betrachtet werden können.

## 5.3 Napping und Lernen

In den letzten wenigen Jahren konnte die Resultate zur positiven Wirkung des Schlafs auf das Lernen auch auf kurze Schlafphasen übertragen und damit gezeigt werden, dass das theoretische Konstrukt der Gedächtniskonsolidierung für prozedurale wie deklarative Inhalte auch im Forschungsfeld Mittagsschlaf seine Gültigkeit hat. Neben der Art der Lerndimensionen wurde im Rahmen der dazu durchgeführten Studien vor allem die Dauer der Schlafphasen variiert.

Walker & Stickgold (2005) untersuchten die Lerndimension „motorische Fähigkeiten“ unter dem Einfluss eines relativ langen Mittagsschlafs von 60- bis 90-minütiger Dauer: Versuchspersonen, die nach dem Erlernen einer motorischen Sequenz einen Mittagsschlaf dieser Länge abhielten, konnten die gestellte Aufgabe nach dem Erwachen um 16% rascher bearbeiten, als Personen, die während dieser Zeit wach blieben. Nach dem Studium ähnlicher Ergebnisse bei Nishida und Walker (2007) lässt sich festhalten, dass bereits eine Schlafdauer von 60 Minuten ausreicht, um signifikante Verbesserungen bei motorischen Lernaufgaben zu erzielen.

Für den visuellen Bereich demonstrierten Sarah Mednick mit Kollegen (2002), dass der Leistungszuwachs bei Diskriminierungsaufgaben – der mit der Dauer des Trainings üblicherweise immer geringer wird – mit einem Nickerchen zwischen den Lernphasen positiv beeinflusst werden kann. In anderen Untersuchungen konnte der Leistungsrückgang, der durch häufige Wiederholungen von visuellen Diskriminierungsaufgaben während einer kurzen Zeitdauer eintreten kann, wieder aufgelöst werden (Walker & Stickgold, 2005). Die Annahme, dass die dargestellten Ergebnisse tatsächlich auf schlafabhängige Faktoren und nicht etwa auf Motivationseffekte zurückzuführen sind, festigten Mednick et al. (2002), indem sie demonstrierten, dass Versuchspersonen die nicht schlafen durften, auch mit der Aussicht auf monetäre Belohnung keine besseren Ergebnisse erzielen konnten. Mednick et al. (2002) kommen aufgrund dieser Resultate und einer Reihe spezifischer Versuchsanordnungen zum Schluss, dass der nach langen Phasen kognitiver Anstrengung häufig beschriebene Zustand des „burnout“ nicht auf generelle mentale Müdigkeit zurückgeführt werden kann, sondern auf überbeanspruchte neuronale Netzwerke. Erst durch die Wirkung des Schlafes können sich demnach diese Netzwerke wieder erholen um für bessere Leistungen zur Verfügung zu stehen.

Für die positiven Effekte von Nickerchen auf deklarative Inhalte führen schließlich etwa Lahl et al. (2008) eine Reihe unterstützender Studien an. Während auch in diesem Feld anfänglich mit einer Schlafdauer von zwischen einer und zwei Stunden experimentiert wurde, senkten Lahl et al. (2008) die Schlafdauer auf sechs Minuten und stellten die Effekte dieser sehr kurzen Schlafphase auf die Behaltensleistung dem Effekt eines einstündigen Mittagsschlafs gegenüber.

Im Versuch von Lahl et al. (2008) hatten mehrere Versuchspersonen eine Liste von 30 zuvor erlernten Wörtern wieder zu geben. Die erste der drei Versuchsgruppen absolvierte die Testung nach einer einstündigen Wachphase, die zweite Gruppe nachdem sie eine Stunde geschlafen hatte und die dritte Gruppe, nachdem sie während dieser einstündigen Zwischenphase für

insgesamt 6 Minuten schlief. Während die Gruppe ohne Mittagsschlaf erwartungsgemäß keine verbesserten Lernleistungen erbringen konnte, führte sowohl ein einstündiger als auch ein sechsminütiger Schlaf zu signifikanten Verbesserungen der Wiedergabeleistung. Das Erinnerungsvermögen konnte dabei in keinen Zusammenhang mit der Tiefe des Schlafs und der Schlafdauer gebracht werden. Allerdings trug die Verlängerung der 6-minütigen Schlafphase auf 35 Minuten zu einer weiteren signifikanten Verbesserung bei. Lahl et al. (2008) schließen ihre Studie mit der Feststellung, dass auch extrem kurze Schlafphasen zu einer Verbesserung des Gedächtnisses beitragen können und postulieren, dass bereits der Beginn einer Schlafphase für den Prozess der Gedächtniskonsolidierung verantwortlich sein muss.

Um zu prüfen, ob nächtlicher Schlaf nach einem vorhergegangen Mittagsschlaf einen weiteren Einfluss auf die Lernleistung hat, wurden die beiden Versuchsgruppen aus dem weiter oben dargestellten motorischen Experiment von Walker & Stickgold (2005) am nächsten Morgen abermals getestet. Während die Napping-Gruppe eine weitere Verbesserung von 7% erbringen konnte, legten die Versuchspersonen, die nach dem Lernen nicht nappen konnten, sogar um 24% zu. Dahingegen sollte es den Autoren mit Aufgaben zum visuellen Lernen nicht gelingen, weitere signifikante Leistungssteigerungen nach nächtlichem Schlaf zu demonstrieren.

Anhand der dargestellten Ergebnisse kann die Vermutung belegt werden, dass auch mit kurzen Schlafphasen eine Gedächtniskonsolidierung erreicht werden kann, die den beobachteten Leistungen nach nächtlichem Schlaf entsprechen. Die Tatsache, dass in unterschiedlichen Aufgabenmodalitäten des Lernens unterschiedlich lange Schlafphasen für diese Effekte benötigt werde, weisen allerdings ebenso wie die uneinheitlichen Effekte nach einem zusätzlichen nächtlichen Schlaf darauf hin, dass die Gedächtniskonsolidierung nicht als einheitlicher Prozess verstanden werden kann und für prozedurales Lernen im visuellen und im motorischen Bereich ebenso wie für deklaratives Lernen getrennt untersucht werden muss (Mednik et al., 2003).

## 5.4 Neurophysiologische Grundlagen

Abschließende Ergebnisse für die neurophysiologischen Grundlagen positiver Power-Napping-Effekte konnte die Forschung bislang noch nicht vorweisen. Wie dargestellt wird dieses Unterfangen durch den Umstand erschwert, dass für die vielfältigen Effekte wohl auch unterschiedliche neurophysiologische Grundlagen gesucht werden müssen und jedenfalls Schlafphasen unterschiedlicher Art und Dauer mit den auf der Verhaltensebene festgestellten Effekten korrelieren.

So stellen etwa Mednik et al. (2002) fest, dass der Leistungsabfall, der bei wiederholten Durchgängen visueller Musterdiskriminierungsaufgaben eintritt, sowohl durch 60-minütige als auch durch 30-minütige Schlafphasen reduziert werden kann. Interessanter Weise konnte bei den Versuchspersonen aus der 60-minütigen Schlafbedingung an Tagen, an denen sie die Musterdiskriminierungsaufgabe bearbeiten mussten um 30% mehr Tiefschlafanteile festgestellt werden, als an Tagen, an denen sie sich an der Aufgabe nicht versuchen mussten. Von diesen Resultaten leiten die Autoren ab, dass die regenerierende Wirkung kurzer Schlafphasen auf das Ausmaß des Tiefschlafs zurückgeführt werden muss und REM-Schlafphasen, die erst zu einem späteren Zeitpunkt des Schlafzyklus in größerem Ausmaß auftreten, als Kandidat für die beobachteten Effekte ausscheiden.

Ein Jahr später kommen die gleichen Autoren zum Schluss, dass der Tiefschlaf wohl für die Stabilisierung der Leistung verantwortlich zu sein scheint, tatsächliche Leistungssteigerungen aber doch durch REM-Schlaf ermöglicht werden dürften (Mednik et al., 2003). In der zu Grunde liegenden Untersuchung zeigte sich nämlich, dass Personen die einen 90-minütigen Mittagsschlaf abhielten bei visuellen Musterdiskriminierungsaufgaben signifikante Leistungssteigerungen erbringen konnten, während Personen, die für 60 Minuten schliefen nur geringfügige Leistungsverbesserungen unter Beweis stellen konnten. Auf der Suche nach den Ursachen für diese Unterschiede wurde die Gruppe, die 60 Minuten schlief in eine Untergruppe mit REM-Schlaf-Anteilen und in eine Untergruppe ohne derartige REM-Schlaf-Anteile aufgeteilt.

Über diese Gruppenbildung konnte nun eindeutig erkannt werden, dass Personen mit REM-Schlaf signifikante Leistungsverbesserungen erzielten, jene ohne REM-Schlaf dahingegen nicht.

Lahl et al. (2008) greifen bei ihrer Suche nach den Faktoren, die die Gedächtniskonsolidierung im deklarativen Aufgabenspektrum bedingen, auf zwei jüngere Studie zurück, in denen der Einfluss eines einstündigen Mittagsschlafes auf die Behaltensleistung deklarativer Inhalte studiert wurde. Trotz gleicher langer Schlafperioden konnte eine Studie mit signifikanten Ergebnissen schließen, die andere jedoch nicht. Nach einer Analyse der jeweiligen Tiefschlafdauer zeigte sich, dass die erfolgreiche Gruppe während der Napping-Phase einen durchschnittlich Tiefschlafanteil von 22.4 Minuten erreichte, während die Teilnehmer der anderen Gruppe dahingegen nur auf 8.7 Minuten kamen. Die Verbesserungen bei Aufgabenstellungen mit deklarativen Inhalten scheinen damit in der Verantwortung des Tiefschlafs zu liegen. Nishida und Walker (2007) greifen in ihren Diskussionen erst gar nicht auf Schlafstadien zurück, sondern begründen die von ihnen gezeigten positiven Auswirkungen eines Mittagsschlafs auf die Leistung in motorischen Aufgabenstellung mit einer lokal begrenzten Zunahme von Schlafspindelaktivitäten in den zentralen Regionen der lernenden Hemisphäre.

Abseits der Grundlagenforschung zur Gedächtniskonsolidierung kommen Brooks et al. (2006) zum Schluss, dass für eine Steigerung der Aufmerksamkeit und für bessere Leistungen bei kognitiven Aufgabenstellungen durch kurze Schlafphasen zumindest für eine kurze Zeitspanne Delta-Aktivitäten auftreten müssen. In der weiter unten noch ausführlicher zu besprechenden Studie, die den Einfluss unterschiedlich langer Napping-Phasen auf Aufmerksamkeit und kognitive Leistung studiert, schnitten nämlich jene Personen, die während einer fünfminütigen Schlafphase Anteile von Delta-Aktivität zeigten, tendenziell besser ab, als jene Versuchspersonen, die keine Delta-Aktivitäten aufzuweisen hatten. Am deutlichsten zeigten sich die positiven Ergebnisse aber erst nach einer 10-minütigen Napping-Phase, während der die Anteile mit Delta-Aktivität um einiges höher waren.

Für den strategischen Einsatz des Power-Napping bedeuten die referierten Ergebnisse, dass zur Frage der optimalen Schlafdauer keine allgemeinen Empfehlungen gegeben werden können. Nur unter Berücksichtigung der zu beeinflussenden psychologischen Variablen, der individuell unterschiedlichen Einschlafzeiten sowie bei einer Festlegung auf die gewünschten Effekte, kann eine Annäherung an effiziente Power-Napping-Praktiken erfolgen.

## 5.5 Zeitpunkt, Dauer und Wirkdauer von Power Napping

Für den strategischen Einsatz von Power-Napping im privaten Bereich, vor allem aber für die Anwendung im betrieblichen Kontext, ist eine Erhellung der Frage, zu welchem Zeitpunkt und für wie lange Power-Napping idealerweise betrieben werden soll, essentiell. Darüber hinaus sind Antworten zur Frage der Dauer der positiven Wirkung des Mittagsschlafs in Abhängigkeit zur notwendigen Schlafdauer aus doppelter Hinsicht betriebswirtschaftlich von hohem Interesse (Rosekind et al., 1995): Zum Einen sind längere Schlafphasen, zumindest wenn sie entlohnt werden, aufgrund des anfallenden Arbeitsentgangs kostspieliger als kürzere, zum Anderen ist nach längeren Schlafperioden mit einem höheren Anteil von Tiefschlafphasen eher mit intensiven und längeren Phasen von Schlaftrunkenheit zu rechnen und dieser schläfrige Zustand lässt besondere Leistungen für eine begrenzte Dauer nach dem Erwachen nicht zu (Brooks et al., 2006).

Die Schwierigkeit, optimale Längen für Napping festzulegen, ist darüber hinaus auch in der unvermeidbaren Konfundierung individueller Variablen mit zirkadianen Prozessen und unterschiedlichen Schlafstadien, die für die Erbringung optimaler Leistungen in bestimmten kognitiven Domänen erforderlich sind, begründet. Generell werden längere Napping-Phasen vor allem für die Gedächtniskonsolidierung nach prozeduralen Lernaufgaben als notwendig erachtet, aufgrund der möglichen negativen Effekte der Schlaftrunkenheit nach langen Schlafphasen erweisen sich andererseits kürzere Nickerchen etwa für die Steigerung der Aufmerksamkeit und der generellen Leistungsfähigkeit wiederum als effizienter (Rosekind et al., 1995).

Hinsichtlich der Frage, wie lange die Effekte kurzer Schlafphasen anhalten, stellen Rosekind et al. (1995) mit Rückgriff auf mehrere unterschiedliche Studien in ihrer Übersicht dar, dass verbesserte Leistungen sowie eine höhere Aufmerksamkeit nach einem einstündigen wie nach einem zweistündigen Nickerchen für 10 Stunden und nach einem 45-minutigen Mittagsschlaf für 6 Stunden gemessen werden konnten.

Brooks et al. (2006) führen in das ohnedies schon komplexe Wechselspiel die zusätzliche Variable der momentanen Schläfrigkeit ein und gelangen zur Ansicht, dass nach langer Schlafdeprivation längere Napping-Phasen von 1–2 Stunden bessere Auswirkungen auf die Wachheit haben als kürzere. Hinsichtlich der empfehlenswerten zeitlichen Lage der Schlafperioden zeigen Dinges et al. (1987) in ihrer Versuchsanordnung mit 41 Versuchspersonen, die 56 Stunden wach zu bleiben hatten, dass 2-stündige Nickerchen unabhängig von ihrer zeitlichen Lage die Reaktionsgeschwindigkeit immer erhöhen. Jene Nickerchen, die zu einem sehr frühen Zeitpunkt, nämlich sechs Stunden bzw. 18 Stunden nach Beginn des Versuchs gehalten wurden, erwiesen sich jedoch am effektivsten: Noch 24 Stunden nach dem Nickerchen waren die positiven Auswirkungen dieser frühen Schlafphasen zu erkennen.

Rosenkind et al. (1995) schlagen für diese Art von Schlafphasen, die vor Belastungen oder zu einem frühen Zeitpunkt während längerer Belastungsphasen eingehalten werden, den Begriff des „prophylaktischen Napping“ vor und führen im Sinne einer Definition und in Übereinstimmung mit den oben dargestellten Ergebnissen bei Dinges et al. (1987) aus, dass diese Form des Mittagsschlafs dazu beiträgt, den zu erwartenden Leistungsrückgang hinauszuzögern oder zu reduzieren und die Aufmerksamkeit über längere Zeitspannen aufrecht zu erhalten. Als drittes Autorenteam gelangen schließlich auch Caldwell et al. (1997), zur Überzeugung, dass im Rahmen längerer Wachphasen Nickerchen möglichst frühzeitig und zwar zu einem Zeitpunkt, zu dem noch kein Schlafmangel feststellbar ist, eingesetzt werden sollten.

Das balancierteste Experiment zur Bestimmung der optimalen Schlafdauer stammt von Brooks et al. (2006). Die Autoren untersuchen die Auswirkungen von 5-, 10-, 20-, und 30-minütigen Nickerchen auf die Aufmerksamkeit und kognitive Leistungsfähigkeit. Dafür wurden unmittelbar nach dem Erwachen und bis zu drei Stunden später an unterschiedlichen Messpunkten mehrere subjektive und objektive Parameter bestimmt. Bei Personen aus der fünfminütigen Schlafphase konnten im Vergleich zu nicht schlafenden Personen kaum positive Effekte demonstriert werden. Der zehnminütige Mittagsschlaf schlug sich unmittelbar und positiv auf das objektiven Maß für Wachheit, auf die subjektive Einschätzung von Schläfrigkeit und Müdigkeit sowie auf alle kognitiven Leistungsdimensionen nieder. Einige dieser positiven Effekte waren auch noch zweieinhalb Stunden später feststellbar. Die positiven Ergebnisse der 20-minütigen Schlafphase konnten erst 35 Minuten nach dem Erwachen festgestellt werden, wobei diese Effekte auch zwei Stunden später noch erkennbar sein sollten.

Die 30-minütige Schlafphase ließ die Versuchspersonen in einem ausgeprägten Zustand von Schlaftrunkenheit zurück, der zu schlechteren Aufmerksamkeitswerten und Resultaten in den kognitiven Tests führte. Positive Auswirkungen waren erst ab der zweiten Messung feststellbar, die bis zweieinhalb Stunden nach dem Aufwachen gemessen werden konnte. Tendenziell sprechen alle Messungen dieser Versuchsreihe, die 35 Minuten nach dem Erwachen und später vorgenommen wurden, für die Überlegenheit der 10-minütigen Schlafphase gegenüber den 20- und 30-minütigen Schlafphasen, auch wenn sich die Ergebnisse bei diesen späteren Messpunkten nicht mehr signifikant voneinander unterscheiden.

Hinsichtlich der Einflüsse zirkadianer Rhythmen kann kein eindeutiges Ergebnisse vorgestellt werden: Während Dinges et al. (1987) mit ihrer Untersuchung zum Ergebnis gelangten, dass zirkadiane Rhythmiken keinen großen Einfluss auf die Wirkung von Nickerchen haben, stellen Caldwell et al. (1997) fest, dass Power-Napping in Übereinstimmung mit den zirkadianen Rhythmen am effektivsten ist.

In einer Gegenüberstellung von subjektiv eingeschätzten Schlaf- und Einschlafzeiten mit objektiven Kennwerten – die auch für das Design der weiter unten darzustellende Untersuchung der vorliegenden Arbeit von Relevanz ist – zeigt sich, dass vor allem Personen mit wenig oder keiner Erfahrung im Bereich des Power-Napping, die gemäß objektiver Kennwerte geschlafen hatten, davon ausgingen nicht geschlafen zu haben. Darüber hinaus wird die subjektive Einschätzung der schlafend verbrachten Zeit systematisch unterschätzt. So gingen etwa 7 Versuchspersonen bei Hayashi et al. (2003) davon aus, dass sie während einer Napping-Phase von insgesamt 20 Minuten nur 6.3 Minuten geschlafen hätten, während objektive Maße eine Schlafdauer von 11.4 Minuten ergaben. Brooks et al. (2006) stellen dar, dass während einer 15-minütigen Napping-Gelegenheit durchschnittlich 7.3 Minuten geschlafen werden und während einer 45-minütigen Möglichkeit 30.1 Minuten. Darüber hinaus errechneten Hayashi et al. (2003) aus unterschiedlichen Studien, dass Versuchspersonen nach einer Nacht mit normalen Schlaf durchschnittlich 4.4 Minuten benötigen um einzuschlafen.

## 5.6 Schlaftrunkenheit

Als Caldwell et al. (1997) 18 Piloten und Flugschüler im Rahmen ihres 38-stündigen Schlafdeprivationsexperiments nach einem zweistündigen Nickerchen weckten, um deren psychische Zustände auf einer visuellen Analogskala einschätzen zu lassen, mussten sie feststellen, dass sich die Versuchspersonen weniger frisch und energiegeladen, gereizter und schläfriger fühlten, ein geringeres Bedürfnis nach Gesprächen ausdrückten und weniger zuversichtlich waren als jene Personen, die während dieser Zeit nicht schlafen konnten. Diese Ergebnisse zeigten sich in schwächerer Form auch noch drei Stunden nach dem Erwachen. In den letzten 24 Stunden des Tests kehrten sich die Resultate jedoch um und die Versuchspersonen der zweistündigen Schlafgruppe erbrachten nun in allen Tests die besseren Resultate. Ungewollt demonstrierten Caldwell et al. (1997) mit dieser Studie ein Phänomen, dass vor allem nach längeren Schlafphasen auftritt und in der Literatur

„Schlaftrunkenheit“ oder „sleep inertia“ bezeichnet wird. Schlaftrunkenheit, die sich durch Schläfrigkeit, Verwirrung, schlechtere Stimmung und Leistungseinbußen auszeichnet, ist als Verkörperung eines Prozesses zu verstehen, der die langsame und nicht abrupte Rückführung des Organismus aus dem Zustand des Tiefschlafs zur Ebene höherer Leistungsfähigkeit beschreibt. Während die meisten Effekte der Schlaftrunkenheit nach 5-15 Minuten wieder abklingen (Rosekind et al., 1995, Hayashi et al., 2003), können – wie etwa bei Caldwell et al. (1997) dargestellt – einige Merkmale, vor allem nach ausgedehnter Schlafdeprivation, auch über die Dauer von 3 Stunden und länger beobachtbar bleiben. Die Intensität und die Dauer der Schlaftrunkenheit dürften mit der Schlaflänge, der Dauer des Tiefschlafs, der Schlafphase, aus der die Versuchspersonen geweckt werden, sowie mit zirkadianen Rhythmen in Zusammenhang stehen. Am intensivsten und längsten fällt der Zustand der Schlaftrunkenheit aus, wenn das Erwachen nach längeren Schlafperioden aus der Tiefschlafphase erfolgt (Tamaki et al., 2000, Brooks et al., 2006).

Zur Frage, wo die untere zeitliche Grenze für das Erscheinen der Schlaftrunkenheit zu ziehen ist, konnten Tamaki et al. (2000) festhalten, dass die subjektive Einschätzung der Stimmungslage nach dem Erwachen aus einer 30-minütigen Schlafphase etwas schlechter ausfällt, als drei Minuten nach dem Aufwachen. Diese Beobachtung wird von den Autoren als Indiz für den Einfluss der Schlaftrunkenheit auch nach kurzen Schlafphasen gewertet. Auch Brooks et al. (2006) legen die zeitliche Grenze bei 30 Minuten fest, während Hayashi (2003) Symptome der Schlaftrunkenheit bereits nach weniger als 20 Minuten langen Nickerchen beschreiben konnte.

Wie von Caldwell et al. (1997) wird die Figur der Schlaftrunkenheit auch in anderen Studien immer dann gerne vor den Vorhang gebeten, wenn die Ergebnisse nicht den erwarteten Zusammenhängen entsprechen. Etwa durch Englund et al. (1984), die Marinerekruten inmitten einer 45-stündigen Schlafdeprivationsphase für 3 Stunden schlafen ließen um danach festzustellen, dass sie bei den unmittelbar anschließenden kognitiven Tests keine besseren Resultate erbrachte, als jene Personen, die keine Schlafphase

einlegen durften. Hood und Bruck (2002) genehmigten ihren Versuchspersonen im Rahmen eines 32-stündigen Schlafdeprivationsexperiments einen kurzen, zwanzigminütigen Power-Nap und studierten 5 Minuten nach dem Erwachen die Auswirkungen des Nickerchens anhand einiger Aufmerksamkeitstests. Nachdem nicht alle Ergebnisse signifikant ausfielen, wurde auch von diesen Autoren auf die nahe liegende Erklärung „Schlaftrunkenheit“ zurückgegriffen.

## 5.7 Auswirkungen auf spätere Schlafperioden

Zur Frage, ob Power-Napping die Quantität und Qualität von Nachtschlaf negativ beeinflussen kann, liegen keine einheitlichen Erkenntnisse vor. Akerstedt et al. (1989) halten fest, dass lange Naps Quantität und Qualität darauf folgender Schlafphasen negativ beeinflussen, wohingegen Takahashi et al. (2004) in ihrem Versuch keinen Einfluss der Napping-Bedingung auf das nächtliche Schlaf-Muster der Versuchspersonen feststellen konnten. Von positiven Auswirkungen des Mittagsschlafs bei Schichtarbeitern wissen Härma et al. (1989) zu berichten: 82 Schichtarbeiter, die vor einer Nachtschicht einen Mittagsschlaf abhielten gaben weniger Schlafstörungen bekannt, als jene Arbeiter, die ohne Mittagsschlaf in die Nachtschicht gingen.

Tamaki et al. (2000), die zur Beantwortung dieser Fragestellung Studien mit negativen, positiven und keinen Effekten auf Quantität und Qualität der darauf folgenden nächtlichen Schlafphase analysierten, gehen zusammenfassend davon aus, dass ein Mittagsschlaf kurzer Dauer keine negativen Auswirkungen auf spätere Schlafstadien haben sollte. Auch in ihrer eigenen Studie konnten die Autoren keine negativen Auswirkungen des Mittagsschlafs auf die nächtliche Schlafqualität feststellen.

# 6 AlphaLiege

## 6.1 Einleitung

Während die Effekte des Power Nappings und deren neurophysiologischen Korrelate von unterschiedlichen Forschungsansätzen beleuchtet wurden, liegen zur zweiten Methode, die im Rahmen der gegenständlichen Arbeit untersucht werden soll, erst Daten aus zwei Untersuchungen von Slunecko (2006)[11] und Schiesser (2006) vor. Die Annahme, dass die AlphaLiege trotz dieses geringen wissenschaftlichen Erkenntnisstandes für den regenerativen und leistungssteigernden Einsatz in der unternehmerischen Praxis Potenzial haben könnte, basiert auf den psychologischen und physiologischen Effekten, die in den beiden Untersuchungen dargestellt werden, sowie auf der spontanen Äußerung eines Studienteilnehmers bei Slunecko (2006), wonach die AlphaLiege für den Einsatz in der betrieblichen Mittagspause taugen könnte.

Um die Eignung der AlphaLiege für ein betriebliches Umfeld anhand psychologischer Methoden überhaupt prüfen zu können, sind die Effekte von denen die Versuchspersonen in der Studie von Slunecko (2006) berichten, mit der Unterstützung der bislang bestimmten physiologischen Parameter bei Schiesser (2006) zu allererst in gut erforschte und psychologisch messbare Kategorien zu überführen. Diese begriffliche Transformation folgt in diesem Kapitel auf die Beschreibung der AlphaLiege und die Darstellung der psychischen und physiologischen Äußerungen der Versuchspersonen in den beiden vorliegenden Studien.

## 6.2 Beschreibung der AlphaLiege

Die „AlphaLiege“, eine Konstruktionsleistung des österreichischen Künstlers „sha.“, ist ein geschwungener Körper, auf dem Personen eine liegende Haltung

[11] Die Ergebnisse dieser Studie wurden von Slunecko in sehr ähnlicher Form auch in Slunecko, T. (2006). Immersive Kunst als therapeutische Option. Psychologie in Österreich, 26, 4&5, 281-288 publiziert. Vom selben Autor wird 2009 ein Buchartikel zur AlphaLiege erscheinen und zwar mit dem Titel „Balancieren - eine Einladung zur Übergegensätzlichkeit“ In: Rainer Schönhammer (Hrsg.). Körper, Dinge und Bewegung - wie es dem Gleichgewichtssinn gefällt (Arbeitstitel). Wien: WUV.

einnehmen und aus einer Kombination von sphärischer Musik und Vibrationen in psychische Zustände versetzt werden, die als entspannend und anregend zugleich beschrieben werden (Vgl. Slunecko 2006).

Von Slunecko (2006: 2) wird die AlphaLiege wie folgt beschrieben:

> Die AlphaLiege ist ein flügelförmiges, 225 cm langes und 90 cm breites Kunstmöbel, das seinen Namen der Hypothese verdankt, dass es bei seinen BenutzerInnen den aus der EEG-Forschung bekannten entspannten Alpha-Zustand hervorruft. Mit einer sehr geringen Auflagefläche schwebt das Objekt förmlich über dem Boden, für die darauf Liegenden ergib sich ein starkes, doch ergonomisches und nicht als ausgeliefert erlebtes Rücklehnen mit einem horizontalen Gleichstand von Knie und Augen. Der Schwerpunkt der Liege ist so gesetzt, dass diese bei minimaler Gewichtsverlagerung zu schaukeln beginnt. Diese Schwingung wird ergänzt durch eine leichte Wärme und Vibration, die direkt von der Liege ausgehen. Durch eine entsprechende Lautsprechertechnologie wird der gesamte Liegencorpus zu einem Klangkörper, der von eigens für diesen Klangkörper hergestellten Kompositionen bespielt wird, welche die Dreidimensionalität der Hörerfahrung (Klangwolke) besonders zur Geltung bringen. Das visuelle Angebot ist […] klar und eher karg gehalten: Die Liege emaniert blaues Licht in einem Farbtemperaturverlauf von weißblau in der Mitte bis schwarzblau an den Flügelspitzen.“

Erste Untersuchungen (Slunecko, 2006, Schiesser, 2006) weisen darauf hin, dass die Alpha-Liege die auf ihr liegenden Personen in ungewöhnliche Bewusstseinszustände versetzen kann und die zeitgleich erlebte anregende und entspannende Wirkung im psychischen Spektrum des normalen Wachzustandes als ungewöhnliches, zuvor selten rezipiertes Phänomen verstanden werden muss.

## 6.3 Psychisches Erleben

Die Auswirkungen der Alpha-Liege auf das psychische Erleben von 12 Personen, darunter drei psychologischen Psychotherapeuten, wurde von Slunecko (2006) in Form narrativ-assoziativer Tiefeninterviews unmittelbar im Anschluss an eine 23-minütige musikalische Komposition erhoben, während die

Testpersonen noch auf der Alpha-Liege verweilten. Die Tiefeninterviews folgten keinem Leitfaden, sondern stellen eine Mischung aus morphologischen Tiefeninterviews und „ideolektischem Gespräch“ dar, die „für die Untersuchtsuchungssituation und das Forschungsteam maßgeschneidert“ waren (Slunecko 2006: 3).

Auf die besondere Bedeutung, die der Autor der Erhebungsmethode für die Erforschung der Erfahrungen zuschreibt, die die Testpersonen auf der AlphaLiege machen, wird in der Studie ausführlich eingegangen:

> „Die methodologische Herausforderung besteht zunächst und zuerst darin, ein besonders feinstoffliches, nuanciertes und an eine bestimmte Situation gebundenes Erleben, dass sich von seiner Natur her nur schwer versprachlichen und noch schwerer aus seinem Entstehungskontext entfernen lässt, doch in die Ebene der Sprache hinein zu heben und damit – zumindest ansatzweise – auch allgemein zugänglich zu machen.“ (Slunecko 2006: 1)

Schließlich stellt Slunecko dar, dass mit dem gewählten Design ein Untersuchungsrahmen geschaffen wird, „in dem das interessierende Phänomen wirklich erscheinen kann und nicht sofort von der Prozedur ausgelöscht wird, die vorgeblich danach fragt“. Beim „vernünftigen Normal-Ich […] handelt es sich […] um eine Instanz, die uns in der hier vorgestellten Untersuchung nicht zentral interessiert, die sozusagen gar nicht unser Interviewpartner ist.“ (Slunecko 2006: 3). Die wesentlichen Wirkelemente, die bei Slunecko (2006) aus den so geführten Gesprächen mit den Testpersonen hervorgingen, sollen im Folgenden vorgestellt werden um diese Erfahrungen zum Zwecke vergleichender psychophysischer Messungen in einem weiteren Schritt in operationalisierte psychologische Kategorien zu überführen.

„Relaxation“ ist jene Erfahrungsdimension, die von allen Versuchspersonen erlebt und genannt wurde, wobei diese Form der Entspannung „aus einer mehr oder weniger tief greifenden Veränderung des Ich-Welt-Verhältnisses resultiert bzw. mit einer solchen Veränderung einhergeht. […] Auf der AlphaLiege kommt es zu mitunter eindrucksvollen Veränderungen des Bewusstseinsformates, d.h. zu Veränderungen an der Basis des Körper-, Selbst-, Zeit- und Welterlebens.“

Die Erfahrung wird von manchen Versuchspersonen als ein „Verschmolzensein“ mit der Liege dargestellt und von anderen als „ein Fühlen, dass man eins ist mit den anderen lebenden Dingen dieser Welt […] – das erlebe ich sehr wieder leicht machend“ (Slunecko 2006: 4).

Erfahrungen des Verschmelzens mit der Liege, und dem „Austreten aus dem Subjekt-Objekt-Format“ sowie ein „gefühltes Geborgensein in und mit der Liege“ tauchen in den Gesprächen häufiger auf, wobei dieses Erleben nicht als „runtersacken und entspannt werden“ beschrieben, sondern in einem Zustand gleichzeitiger „Aktivierung“ wahrgenommen wird.

Weitere Erzählungen werden zu einer „wohltuend erlebten Distanzierung vom ‚Firlefanz der Existenz’“, verdichtet, während der eine „empathische Nähe zur Welt beibehalten wird“ und die in eine Art „weltwacher Euphorisierung und Aktivierung“ mündet. Generell zieht sich das Motiv der *entspannten Aktivierung* wie in ein roter Faden durch die Erzählungen der Versuchspersonen: „Wo ich dann überhaupt nicht mehr bleiern bin, sondern wo dann ganz in der Mitte mir eine Sonne aufgeht, wie der neue Tag“. Und: „Jetzt hätte ich das Gefühl belebt zu sein und mich wieder an den Schreibtisch setzen zu wollen.“ Ein Teilnehmer schlägt daher „auch den Einsatz der Alpha-Liege während der betrieblichen Mittagspause vor“ (Slunecko 2006: 7).

Die dargebotenen Sinnesreize werden von einigen der Versuchspersonen nicht als isolierte Wahrnehmungen erlebt, sondern als Gleichzeitigkeit, in der es schwer fällt visuelle und akustische Angebote von den ablaufenden Gedankenprozessen zu trennen. Slunecko leitet daraus ab, dass das „zentrale Wirkmoment“ der Liege darin besteht, dass sie über ihr multisensorisches Angebot „jenen Erfahrungsraum vor dem Einsetzen der starken Beobachterperspektive und der für diese Perspektive typischen Möglichkeit, sich als starker Beobachter auch den einzelnen Sinnen hochselektiv zuzuwenden“ wieder eröffnet. (Slunecko 2006: 5).

Die Veränderungen der zeitlichen und räumlichen Dimensionen bilden in den Erzählungen der Versuchspersonen ein weiteres wiederkehrendes Moment: Von einem „Nicht-Wissen, wo ich eigentlich bin“ ist die Rede und davon, dass die Grenzen „zwischen hier und dort […] verschwimmen und ich, von allen Seiten her sozusagen Besuch bekommen kann.“ (Slunecko 2006: 5).

Schließlich kann von Aussagen, nach denen eine „wissende Ruhe eintritt“, ein „nicht wollen, nicht müssen, sondern gelassen werden, so sein dürfen, nicht darstellen müssen, auch von meinen Ansprüchen losgelöst sein“ (Slunecko 2006: 7) auf ein Gefühl großer Zufriedenheit und ein Empfinden von Genügsamkeit geschlossen werden.

## 6.4 Psychophysiologische Effekte

Schiesser (2006) untersuchte in ihrer Studie, ob die subjektiv wahrgenommenen Entspannungs- und Erlebensmuster auch anhand physiologischer Kennwerte nachvollzogen werden können. Zu diesem Zweck wurden bei 6 Männern und 6 Frauen, die das 23-minütige Klangprogramm auf der Alpha-Liege absolvierten, der Hautleitwert, die periphere Temperatur, die Pulsamplitude und -frequenz, die Atemfrequenz und -amplitude sowie die Muskelanspannung mittels eines Biofeedbackgeräts bestimmt.

Der Hautleitwert gilt als unmittelbarer Ausdruck des Schwitzens von Personen und wird häufig zur Bestimmung „negativ getönter emotionaler Erregung“ herangezogen (Birbaumer et al., 2006: 224). Bei Schiesser (2006) wird der Hautleitwert als Indikator für mentale Entspannung eingesetzt. Die Messung der Hauttemperatur dient in der Verhaltensmedizin als Methode um den psychischen Spannungs- und Entspannungszustand beeinflussen zu können. Ein Anstieg der Temperatur deutet auf Entspannung hin, während – aufgrund einer engen Stellung der peripheren Gefäße unter Stress – ein Temperaturrückgang auf Anspannung hinweist (Birbaumer et al., 2006: 223). Die erste Baseline wurde durch eine Messung vier Minuten vor Beginn des

Klangprogramms festgelegt, die zweite Baseline-Messung folgte vier Minuten nach Ende des Klangprogramms.

Die während der AlphaLiegen-Phase gemessenen Parameter weisen im Vergleich zur ersten Baseline-Messung auf eine höhere Entspannung während des Alpha-Erlebens hin: Vegetative Entspannung drückte sich in der steigenden Körpertemperatur sowie in der verringerten Pulsfrequenz nieder, der Hautleitwert sank und die Muskelaktivität ging zurück. Die zweite Baseline-Messung ergab ein ähnliches, wenn auch weniger stark ausgebildetes Muster, wobei der Parameter Hautleitwert auf eine weiterführende Entspannung im Nacherleben hinweist (Schiesser, 2006: 2). Nachdem aufgrund des geringen Stichprobenumfangs keine eindeutigen Verlaufstypen gebildet werden konnten, arbeitet die Autorin interindividuelle Unterschiede in den einzelnen Verlaufsmustern heraus. Demnach konnte bei einigen Probanden – und durchaus in Übereinstimmung mit den Berichten bei Slunecko (2006) – beobachtet werden, dass die anfängliche Entspannung von Aktivierungsphasen unterbrochen wurde und die Testpersonen dann wieder in Phasen der Entspannung eintraten. Bei anderen Testpersonen konnte anhand des steigenden Hautleitwertes auf mentale Aktivitäten geschlossen werden, während gleichzeitig anhand der steigenden Körpertemperatur und der sinkenden Pulsfrequenz vegetative Entspannung nachgewiesen werden konnte, was wiederum als Hinweis auf das unübliche und als angenehm erlebte Zusammenspiel von Entspannung und Aktivierung zu deuten ist. Zusammenfassend streicht Schiesser (2006) hervor, dass sich insbesondere in der Förderung der vegetativen Entspannung, der gesteigerten Durchblutung der Haut sowie der verringerten Muskelaktivität deutliche Wirkelemente der AlphaLiege zeigen.

## 6.5 Transformation in psychologische Kategorien

### 6.5.1 Methodische Überlegungen

Bei Slunecko (2006) wird das Erleben der Personen nach einer Sitzung auf der AlphaLiege anhand narrativ-assoziativer Tiefeninterviews sehr unmittelbar,

direkt und damit nachvollziehbar wieder gegeben. Für eine vergleichende Studie, die mit etablierten psychologischen Messinstrumenten durchgeführt werden soll, taugen die geschilderten Begrifflichkeiten, alleine schon aufgrund der wissenschaftlichen Forderung nach Replizierbarkeit, freilich nicht: Zur Bildung von Hypothesen und zur Festlegung der psychologischen Test- und Messinstrumente müssen die Aussagen der Versuchspersonen zuvor in theoretisch fundierte und wohl definierte psychologische Kategorien überführt werden. Das Erzielen einer eindeutigen und direkte Übereinstimmung zwischen den Aussagen der Versuchspersonen aus der Studie von Slunecko (2006) mit mehr oder weniger gut validierten Kategorien und Konzepten der traditionellen Psychologie kann von dieser Transformation allerdings nicht erwartet werden. Zu stark unterscheiden sich die Welten, aus denen die Versuchspersonen sprechen, von den begrifflichen Sphären der wissenschaftlichen Psychologie.

Für die in dieser Arbeit gewählte Form der vergleichenden Untersuchung muss daher der von Slunecko gewählte Raum, der Nahe am Erleben angesiedelten narrativ-assoziativen Tiefeninterviews, radikal verlassen werden. Während sich bei Slunecko (2006:3) die „qualitativen Erhebungsverfahren […] in gewissem Ausmaß dafür desinteressieren, was die Interviewten (lies: das Ich der Interviewten) selbst über die Erfahrung des Liegens zu wissen meinen“, werden die Versuchspersonen der gegenständlichen Untersuchung dazu aufgerufen werden, ihr Erleben in Form einer strukturierten Selbstauskunft sowie ihre Leistungsfähigkeit über psychologische Konzentrationstests innerhalb eines reproduzierbaren Untersuchungsrahmens wieder zu geben. Alternative Methoden zum wiederholbaren Vergleich zweier oder mehrerer Interventionen sind der traditionellen wissenschaftlichen Psychologie nicht bekannt. Für die konkrete Aufgabenstellung bedeutet dies, dass durch den Studienautor der Sinn der bei Slunecko (2006) geäußerten Erlebnisse nochmals erschlossen werden muss, um diese Schilderungen in eine möglichst hohe semantische Übereinstimmung mit Beschreibungen der „Mainstream-Psychologie“ zu bringen.

Nachdem die begrifflichen Transformationen zwischen zwei Beschreibungswelten auf der Grundlage einer einzigen Studie und den dort dargestellten Aussagen weniger Personen vollzogen werden müssen, ist bei der späteren Entscheidung für die Anwendung bestimmter Messinstrumente auf eine nicht zu enge Einschränkung zu achten, da andernfalls von einer Unterbestimmung der potenziellen Effekte ausgegangen werden müsste. Es ist nämlich einerseits davon auszugehen, dass das zur Beschreibung der Erfahrungen verwendete Vokabular noch nicht alle möglichen Erlebensformen und Auswirkungen der AlphaLiege umfasst und dass im Übersetzungsprozess andererseits der Gehalt von Aussagen missverstanden und wichtige Bedeutungen verloren gehen oder nicht erkannt werden könnten.

### 6.5.2 Aktivierung & Wachheit

Beide Autoren stellen übereinstimmend fest, dass die Versuchspersonen während des Ruhens auf der AlphaLiege neben dem Zustand der Entspannung paradoxerweise auch psychologisch und physiologisch bestimmbare Zustände erfahren, die auf einen Zustand von Aktivierung hinweisen (Slunecko 2006, Schiesser 2006).

Unter Aktivierung wird in der Psychophysiologie ein anhaltender („tonischer“) zentralnervöser Zustand der Leistungsfähigkeit verstanden, der von Bewusstlosigkeit, über Entspannung bis zur höchsten Erregtheit, wie sie etwa bei Panikreaktionen auftritt, reicht (Birbaumer et al. 2006: 519). Der Umstand, dass sowohl ein Zustand niedriger Aktivierung, als auch ein Zustand hoher Aktivierung leistungshemmend wirken kann, während dessen eine mittlere Aktivierung der beste Zustand für gute Leistung darstellt, wurde von Yerkes & Dodson bereits 1908 dargestellt und in der psychologischen Forschung später als „Yerkes-Dodson-Gesetz“ bekannt (Zimbardo, 1992).

Schiesser (2006) konnte bei einigen Versuchspersonen beobachten, dass die anfängliche Entspannung von Aktivierungsphasen unterbrochen wurde und die Testpersonen dann wieder in Phasen der Entspannung eintraten.

Interessanterweise konnten neben diesen sequentiellen Folgen von Aktivierung und Entspannung auch Synchronizitäten zwischen den beiden Parametern festgestellt werden: Während steigende Hautleitwerte einen Zustand mentaler Aktivierung anzeigen, weisen die steigende Körpertemperatur sowie die sinkende Pulsfrequenz auf eine gleichzeitig stattfindende vegetative Entspannung hin.

Das Motiv der entspannten und belebenden Aktivierung, dass von einer Versuchsperson mit den Worten „Fliegen, weiter Blick – aber doch aktiv genug, um noch eigene Arbeitsbilder anzuschauen, Lust auf Umsetzungen zu kriegen“ (Slunecko 2006: 7) beschrieben und vom Studienautor zu einer „weltwachen Euphorisierung und Aktivierung“ verdichtet wird, findet sich – wie bereits oben dargestellt – in mehreren Aussagen wieder.

Am ehesten wurde dieser gleichzeitige Auftritt psychischer Phänomene wie Wachheit, Anregung und Entspannung als Erlebnisbündel noch von Personen beschrieben, die körperlich und geistig entspannende und aktivierende Methoden wie Autogenes Training oder Yoga betreiben oder von Konsumenten der psychoaktiven Substanz MDMA (Cohen 1998, Holland 2001). In der Bewusstseinsforschung wurde die „Gleichzeitigkeit von völliger Entspannung und hyperwacher Wahrnehmungsbereitschaft“ als Charakteristikum „höherer“ oder außergewöhnlicher Bewusstseinszustände beschrieben. Guttmann, der diesen Zustand anhand gehirnphysiologischer Parameter vor allem während Trance-Erlebnissen beobachtete, spricht in diesem Zusammenhang von „paradoxical arousal“ (Guttmann, 1992: 282).

### 6.5.3 Aufmerksamkeit & Achtsamkeit

Im Gegensatz zur eben besprochenen tonischen Aktivierung, werden Aufmerksamkeitsprozesse psychophysiologisch als kurzfristige „phasische“ Prozesse verstanden (Birbaumer et al., 2006: 496). Aufmerksamkeit wird definiert „als ein Zustand konzentrierter Bewusstheit, begleitet von einer Bereitschaft des zentralen Nervensystems auf Stimulation zu reagieren“

(Zimbardo, 1992: 195) und beschreibt – wie die Konzentration – das Vermögen sich externen oder internen Stimuli zuzuwenden und diese richtig zu analysieren, während irrelevante Reize ausgeblendet werden müssen. Die begrenzte Ressource Aufmerksamkeit gilt damit als Voraussetzung für sensorische Wahrnehmung und für alle höheren kognitiven Prozesse.

Ein Teil der aktuellen wissenschaftlichen Faszination für das Power Napping kann auf die beeindruckenden Resultate zur verbesserten Merk- und Konzentrationsfähigkeit nach kurzen Schlafphasen zurückgeführt werden. Während es als erwiesen gilt, dass Power Napping zu derartigen leistungssteigernden Effekten führt, kann derzeit nur gemutmaßt werden, dass die subjektiv als aktivierend und aufmerksamkeitsförderlich beschriebenen Effekte der AlphaLiege auch in Leistungstests erkannt werden können.

Achtsamkeit, ein Konzept, dass der buddhistischen Theravada-Tradition entstammt, hat insbesondere mit der Gründung der Positiven Psychologie (Seligman et al., 2005), zu Beginn dieses Jahrtausends einen stärkeren Eingang in den wissenschaftlich-psychologischen Diskurs gefunden. In diesem Diskurs wird unter Achtsamkeit heute eine Einstellung, eine Charaktereigenschaft sowie eine Fähigkeit verstanden, die sich durch eine bewusste, aufmerksame, vorurteilsfreie und wohlwollende Wahrnehmung mentaler Inhalte wie Körperempfindungen, Gefühle, Affekte oder Gedanken auszeichnet und über die Methode der Meditation erlernt werden kann. Der Begriff der Achtsamkeit umfasst dabei auch ein gleichzeitiges, freundlich-wohlwollendes Akzeptieren bzw. Annehmen mentaler Inhalte, ohne dass diese einer Kategorisierung zugeführt werden. Während unter der phasischen Aufmerksamkeit der gerichtete Fokus auf ein Objekt oder Konzept verstanden wird, kann im Zustand der Achtsamkeit das Stimulusfeld laufend verändert werden, womit auch ein zentraler Unterschiede zwischen Aufmerksamkeit und Achtsamkeit definiert sei (Langer, 2005). Langfristig kann durch diese Fähigkeit ein ausgewogener und gelassener affektiver und emotionaler Zustand erreicht werden, der als gute Voraussetzung für den Umgang mit Stress dienen kann. (Langer, 2005, Walach et al., 2004). Das Potenzial von Achtsamkeit für den

Umgang mit Stress im Arbeitsumfeld – und als prominentes Beispiel dafür vor allem das meditationsbasierte Stressbewältigungsprogramm nach Jon Kabat-Zinn – wird bei Walach et al. (2007) behandelt; ebendort wird auch ein möglicher Zusammenhang zwischen Achtsamkeit und einer erhöhten Leistungsfähigkeit hergestellt.

Die Erfahrungen, die die Versuchspersonen auf der AlphaLiege gemacht haben, weisen sowohl in die Richtung erhöhter Aufmerksamkeit als auch zu Zuständen hoher Achtsamkeit. So erleben bei Slunecko (2006) einige Versuchspersonen die dargebotenen Sinnesreize nicht als einzelne Wahrnehmungen, sondern als Gleichzeitigkeit, in der es schwer fällt visuelles, akustisches und Gedankenprozesse voneinander zu trennen. Daraus wird abgeleitet, dass das „zentrale Wirkmoment“ der Liege darin besteht, dass sie über ihr multisensorisches Angebot „jenen Erfahrungsraum vor dem Einsetzen der starken Beobachterperspektive und der für diese Perspektive typischen Möglichkeit, sich als starker Beobachter auch den einzelnen Sinnen hochselektiv zuzuwenden“ wieder eröffnet (Slunecko, 2006: 5).

Auf die aufmerksame und wohlwollende Wahrnehmung von mentalen Inhalten weisen Aussagen der Versuchspersonen hin, die etwa von einem „ambitionslosen Schauen in befreiter Grundstimmung“ sprechen oder davon, dass die seelischen Bilder „bei mir [bleiben], sie *sind* einfach und sind *da*, da ist kein müssen drinnen“. Der Zustand der Aufmerksamkeit dürfte auch in folgenden Schilderungen durchbrechen: „eine Zeugenschaft, die sehr wach, sehr klar, sehr konzentriert, ganz bei der Sache, aber ohne Anstrengung“ und „ein Wieder finden des Platzes, an dem die Seele den Raum dafür bekommt, zu tun oder nicht zu tun, was gerade ansteht“ (Slunecko, 2006: 8).

Im Rahmen der gegenständlichen Untersuchung wäre eine Betrachtung und Messung des Ausmaßes von Achtsamkeit alleine schon aufgrund der angenommenen positiven Auswirkung auf den Umgang mit Stress sowie auf die berufliche Leistungsfähigkeit von hohem Interesse. Bedauerlicher Weise muss diesem Unterfangen jedoch aufgrund der Natur der Eigenschaft Achtsamkeit

sowie aus Gründen der Messbarkeit schon hier und damit vor der Generierung der Hypothesen eine Absage erteilt werden: Aufgrund der geringen Änderungssensitivität und bislang kaum erprobter Messinstrumente entzieht sich das Konzept der Achtsamkeit heute noch weitgehend den Bemühungen der empirisch-psychologischen Forschung. Während nämlich im Überblicksartikel zur Achtsamkeit von Langer (2005) gar keine Messinstrumente behandelt werden, ist der kürzlich vorgestellte „Freiburger Fragebogen zur Achtsamkeit“ (FFA) von Walach et al. (2004) für das Versuchsdesign und die teilnehmenden Versuchspersonen kaum sinnvoll einsetzbar. Zum einen wird mit diesem Fragebogen vor allem eine zeitlich eher stabile Disposition zur Achtsamkeit erfragt, deren Erlangung aufgrund einer einmaligen Sitzung auf der AlphaLiege wohl nicht angenommen werden kann, zum Anderen sind die Begrifflichkeiten die in diesem Fragebogen zur Anwendung kommen, zu spezifisch, als dass sie von Personen, die in Achtsamkeit nicht trainiert sind, eindeutig verstanden werden könnten. Vorerst muss sich die vergleichende Prüfung der durch das Power-Napping und die AlphaLiege vermittelten Effekte, daher auf die psychologisch gut fundierten Kategorien der Aufmerksamkeit und der Konzentration besinnen.

### 6.5.4 Relaxation & Entspannung

Sowohl Slunecko (2006) als auch Schiesser (2006) stellen übereinstimmend dar, dass der Zustand der Relaxation oder Entspannung psychisch wie physisch zu den Hauptäußerungen der Versuchspersonen zählt: Vegetative Entspannung wird bei Schiesser als Konstante bei allen Versuchspersonen während der AlphaLiegen-Sitzung in Form steigender Körpertemperatur sowie geringerer Pulsfrequenz, Muskelaktivität und Hautleitwerten festgestellt, wobei insbesondere der Verlauf des Kennwertes Hautleitwert darüber hinaus auch auf eine anhaltende Entspannung im Nacherleben der Versuchspersonen hinweist.

Bei Slunecko wird die wahrgenommene Entspannung in einem Wahrnehmungsraum mit einer Veränderung des Körper- Selbst, Zeit- und Welterlebens geschildert, als Erleben eines „Verschmolzenseins“ mit der Liege

und darüber hinaus als „Fühlen, dass man eins ist mit den anderen lebenden Dingen dieser Welt“ (Slunecko, 2006: 4).

Die wissenschaftlich definierte Entspannungsreaktion, die durch ein Sinken der Muskelspannung, der kortikalen Aktivität, der Herzfrequenz und des Blutdruckes als Zustand charakterisiert ist, in der Erholung von Stress statt finden kann, benötigt für ihren Auftritt in der Darstellung von Lazarus (1992) vier Komponenten: eine ruhige Umgebung, geschlossene Augen, eine bequeme Stellung sowie wiederholte innere Instruktionen. Für die vergleichende Untersuchung der Entspannung in der gegenständlichen Arbeit sollen sowohl subjektive als auch objektive Kennwerte zur Anwendung kommen.

### 6.5.5 Fröhlichkeit, Zufriedenheit, Wohlbefinden & positiver Affekt

Aussagen wie „wissende Ruhe“, „nicht wollen, nicht müssen, sondern gelassen werden, so sein dürfen, nicht darstellen müssen, auch von meinen Ansprüchen losgelöst sein“, und Erlebensbeschreibungen wie „Geborgen sein“, und schließlich die Zusammenfassung des Studienautors mit Begriffen wie „empathische[n] Nähe zur Welt“, „Euphorisierung“, „belebt“ und „gelöst“ sein (Slunecko, 2006: 7) weisen neben der bereits besprochenen vegetativen Entspannung auf Emotionen und Stimmungen wie Euphorie, Zuversicht, Zufriedenheit und Wohlbefinden hin, jedenfalls aber auf Empfindungen, die in einem positiven emotionalen Raum verortetet werden können.

In der Definition von Lazarus (1991) zeichnet sich die Emotion Fröhlichkeit oder Glück (“Happiness”) darin aus, dass wir etwas erreicht haben oder erreichen, was wir uns wünschen. Fröhlichkeit tritt demnach immer dann auf, wenn wir davon ausgehen, dass wir der Erfüllung unserer Ziele näher kommen. In einem ähnlichen emotionalen Raum verortet Lazarus (1991) die „Ekstase“, die die er als besonders starken Glückszustand beschreibt sowie die „Zufriedenheit“, die er als der Ekstase gegenüber stehende schwache Form von Glück charakterisiert.

Mit einem höheren Eigenschaftsanteil als die Begriffe Fröhlichkeit oder Glück, sind „positiver Affekt“ sowie „subjektives Wohlbefinden“ geladen. Unter positiver Affektivität bzw. positivem Gefühlsleben („positive affectivity“) versteht Watson (2005) eine Eigenschaft, die eine stabile, individuelle Tendenz für positive Erfahrungen wiedergibt. Personen, die durch eine hohe positive Affektivität ausgezeichnet sind, erleben demnach häufig intensive Episoden angenehmer und vergnüglicher Stimmungen und erscheinen heiter, enthusiastisch, energiegeladen, zuversichtlich und aufmerksam. Zwischen den Maßen für Fröhlichkeit und Zufriedenheit bestehen hohe Korrelationen mit Tests zur positiven Affektivität und positive Affektivität gilt wiederum als bedeutender Prädiktor für Arbeitszufriedenheit (Watson, 2005).

Zur Variable „subjektives Wohlbefinden“ („subjective Well-Being“) führen Diener et al. (2002) aus, dass diese Eigenschaft das Resultat kognitiver und affektiver Evaluationen über das eigene Leben ist, das häufige Erleben positiver Emotionen sowie das geringe Ausmaß negativer Emotionen umfasst und auf eine hohe Lebenszufriedenheit hinweist.

Nachdem die positiven Gefühlsbeschreibungen bei Slunecko (2006) nicht einer bestimmten Emotion oder einem psychologischen Konzept zugewiesen werden können, sollen allfällig auftretende positive Emotionen im Rahmen der Untersuchung mit Instrumenten erfragt werden, die ein breites Spektrum positiver Gefühlsäußerungen abdecken.

# 7 Hypothesengenerierung

## 7.1 Methodische Überlegungen

Die Methode des Power-Nappen gilt unter kontrollierten Laborbedingungen als sehr gut erforscht und zu den bekannten Haupteffekten des Power-Napping, wie verbesserte Merkleistung, geringere Müdigkeit oder bessere Konzentrationsfähigkeit, kann auf wohl definierte psychologische Konzepte und Messinstrumente zurück gegriffen werden.

In einer Gegenüberstellung zwischen Power-Napping und AlphaLiege sollen allerdings nicht nur die bekannten Effekte kurzer Schlafphasen einer Prüfung unterzogen werden, sondern auch die zuvor extrapolierten möglichen Effekte der AlphaLiege, wobei ausschließlich nach unmittelbaren und kurzfristigen Wirkelementen geforscht werden kann. Aufgrund des referierten Wissenstandes kann nämlich nicht davon ausgegangen werden, dass die AlphaLiege oder die Methode des Power-Napping nach einmaliger Anwendung Einflüsse auf zeitlich relativ stabile Fähigkeiten, Verhaltensweisen oder Persönlichkeitseigenschaften haben kann. Damit soll nicht gesagt sein, dass den zu untersuchenden Methoden nicht auch das prinzipielle Potenzial zugesprochen werden kann, bei häufigem oder regelmäßigem Einsatz auch stabile Verhaltensmuster ändern zu können oder – im psychotherapeutischen Sinne – „Türen zu öffnen“. Diese möglichen Effekte liegen allerdings außerhalb der vorliegenden Arbeit.

Bei der Formulierung der Hypothesen und der darauf folgenden Auswahl der Messinstrumente ist daher auf psychische Phänomene abzustellen, die auf einmalige, relativ kurze Interventionen sensibel reagieren können. Psychologisch gesprochen wird sich der Fokus der Arbeit daher eher auf „state-Eigenschaften“ denn auf „trait-Phänomene“ richten müssen. Für den Teil der Untersuchung, in dem affektive Zustände erhoben werden sollen, bedeutet diese Argumentation eine Einschränkung auf wenig stabile Überzeugungen und Einstellungen sowie auf Stimmungen und Emotionen. Um dem gewählten Rahmen der Untersuchung, dem betrieblichen Umfeld, entsprechen zu können,

ist zudem insbesondere jenen Verhaltensweisen, Fähigkeiten, Einstellungen oder Stimmungen Aufmerksamkeit zu schenken, die mit beruflicher Leistungsfähigkeit in Verbindung gebracht werden konnten.

## 7.2 Die Hypothesen

### 7.2.1 Wachheit und Müdigkeit

Aufgrund der referierten Erkenntnisse aus dem Feld des Power-Napping kann begründet davon ausgegangen werden, dass sich Personen nach einem kurzen Schlaf sowie für einige Zeit nach dem Schlaf wacher fühlen, als Personen, die keine Möglichkeit zum Schlafen hatten. Es steht weiters zu vermuten, dass sich auch Personen, nach einer Sitzung auf der AlphaLiege wacher fühlen, als Personen die während einer gleich langen Zeitspanne lediglich ruhten.

Dahingegen kann nicht angenommen werden, dass die AlphaLiege – gleichsam in der Königsdisziplin des Power-Napping – einen ähnlich starken Einfluss auf die abhängige Variable Wachheit ausüben kann. Nachdem im theoretischen Teil der Arbeit dargestellt wurde, dass nur ein Teil jener Personen, denen etwa im betrieblichen Rahmen die Möglichkeit für Nickerchen eingeräumt wird, von dieser Möglichkeit tatsächlich Gebrauch machen, steht zu vermuten, dass ein Teil der Personen, die kurze Schlafphasen nicht gewöhnt sind in der Versuchsanordnung „Nickerchen“ keinen Schlaf finden werden. Aufgrund der dargestellten Ergebnisse sollten sich diese Personen nicht wacher fühlen, als andere Personen, die nicht geschlafen haben.

Hypothese 1: Nach einem Nickerchen fühlen sich die Versuchspersonen subjektiv wacher als Versuchspersonen nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.

Hypothese 2: Nach einer Sitzung auf der AlphaLiege fühlen sich die Versuchspersonen subjektiv wacher als Versuchspersonen nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.

Hypothese 3: Nach einem Nickerchen fühlen sich die Versuchspersonen subjektiv wacher als Versuchspersonen nach einer gleich langen, Periode auf der AlphaLiege.

Hypothese 4: Jene Personen, die während der Schlafmöglichkeiten nicht geschlafen haben, fühlen sich nicht wacher als Personen, die während einer gleich langen Periode keinen Schlaf gesucht haben.

### 7.2.2 Aufmerksamkeit und Konzentration

Aufmerksamkeits- und Konzentrationssteigerung und die damit einhergehenden Potenziale für bessere Leistungen und weniger Fehler oder Unfälle, sind jene beeinflussbaren Variablen, die die Methode des Power-Napping für die betriebliche Praxis besonders interessant machen. Die von den Versuchspersonen bei Slunecko (2006) wie Schiesser (2006) geäußerten verbalen und psychophysischen Hinweise auf eine verbesserte Aufmerksamkeit und höhere Aktivierung, lassen vermuten, dass Aufmerksamkeits- und Konzentrationssteigerung auch über eine Sitzung auf der AlphaLiege erreicht werden können. Über das Ausmaß und die zeitliche Dauer allfälliger konzentrationssteigernder Effekte können aufgrund fehlender Untersuchungen derzeit jedoch keine Aussagen getroffen werden. Derzeit ist davon auszugehen, dass die starken Effekte, die Power-Napping auf die Konzentrationsfähigkeit ausübt, durch eine Sitzung auf der AlphaLiege nicht ausgelöst werden können.

Allfällige unmittelbare sowie zeitlich versetzte Auswirkungen von Power-Napping und AlphaLiege auf die Konzentrationsleistung sollen im Rahmen der vorliegenden Arbeit mit einem reliablen und gut validierten Konzentrationstest erhoben werden.

Hypothese 5: Nach einem Nickerchen werden bessere Konzentrationsleistungen erbracht als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.

Hypothese 6: Nach einer Sitzung auf der AlphaLiege werden bessere Konzentrationsleistungen erbracht als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.

Hypothese 7: Nach einem Nickerchen werden bessere Konzentrationsleistungen erbracht als nach einer gleich langen Periode auf der AlphaLiege.

### 7.2.3 Beanspruchung & Entspannung

Wie dargestellt, stehen im beruflichen Kontext das Gefühl beansprucht zu sein, sowie der Zustand des Stresses, der aus wiederholten starken Beanspruchungen ohne zwischengeschaltete Ruhepausen resultieren kann, einer adäquaten Leistungserbringung im Weg. Belastungen und Stresszustände führen zu persönlichem Leid und großen betriebs- und volkswirtschaftlichen Schäden.

Der Zustand der Relaxation oder Entspannung – der als Gegenpol zur Beanspruchung verstanden werden soll – wird bei Slunecko (2006) von allen Versuchspersonen nach einer Sitzung auf der AlphaLiege wieder gegeben und die von Schiesser (2006) erhobenen psychophysiologischen Korrelate der Entspannung untermauern diese Aussagen deutlich. In der Schlafforschung und den Arbeiten zum Power-Napping wird dieser Dimension dahingegen weniger Raum gegeben. Dennoch kann davon ausgegangen werden, dass alleine aufgrund der physiologischen Änderungen, die während einer Phase kurzen Schlafes durchlaufen werden, Versuchspersonen auch nach einer Napping-Phase von dem Gefühl größerer Entspannung berichten sollten, als

Versuchspersonen, die eine gleich lange Phase ruhend, aber wach verbracht haben.
Im Rahmen der Untersuchung soll das Ausmaß der Entspannung und der momentanen Beanspruchung nach einer Sitzung auf der AlphaLiege und einer Power-Napping-Periode mit subjektiven Methoden sowie den objektiven Kennwerten der Pulsfrequenz und des Blutdruckes gemessen werden.

Über die vergleichenden Einflussstärken der AlphaLiege und des Power-Nappings auf das Gefühl der Beanspruchung kann aufgrund der Datenlage keine Vermutung angestellt werden. Im Rahmen der Hypothesenformulierung soll demnach die mögliche Effektivität der einen Methode nicht über die der anderen gestellt werden.

Hypothese 8: Nach einem Nickerchen fühlen sich die Versuchspersonen entspannter und weniger beansprucht als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.

Hypothese 9: Nach einer Sitzung auf der AlphaLiege fühlen sich die Versuchspersonen entspannter und weniger beansprucht als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.

Hypothese 10: Nach einem Nickerchen zeigen objektive Kennwerte eine höhere Entspannung und geringere Beanspruchung an als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.

Hypothese 11: Nach einer Sitzung auf der AlphaLiege zeigen objektive Kennwerte eine höhere Entspannung und geringere Beanspruchung an als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.

### 7.2.4 Positive Stimmung

Eine positivere Stimmung wird von Versuchspersonen nach einer Phase kurzen Schlafes im Rahmen subjektiver Messungen wiedergegeben und geht auch als Resultat der begrifflichen Transformation von Aussagen der Versuchspersonen, die eine Sitzung auf der AlphaLiege hinter sich hatten, in psychologische Kategorien hervor. Als Übereinstimmung kann für beide Methoden geltend gemacht werden, dass sich dieser positive Affekt nicht durch eine bestimmte Emotion wiedergeben lässt, sondern als Bündel von Empfindungen, die subjektiv als wohltuend und positiv erlebt werden. Auch für die Variable der positiven Stimmung können aufgrund der dünnen Datenlage allerdings keine begründeten Vermutungen über die jeweilige Effektstärken von Power-Napping und AlphaLiege angestellt werden.

Nachdem die Wirtschaftswissenschaften und die angewandte Psychologie aufgrund diverser Studien, die weiter oben zusammenfassend dargestellt wurden, davon ausgehen können, dass sich ein positiver Affekt bzw. die Variable der Lebenszufriedenheit positiv auf die Arbeitsleistung auswirken und als Protektor gegenüber Stress fungieren können, sollen die Auswirkungen der beiden zu untersuchenden Interventionen auf die Stimmungslage anhand subjektiver Kennwerte bestimmt werden.

Hypothese 12: Nach einem Nickerchen fühlen sich die Versuchspersonen positiver gestimmt als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.

Hypothese 13: Nach einer Sitzung auf der AlphaLiege fühlen sich die Versuchspersonen positiver gestimmt, als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.

### 7.2.5 Attraktivität der Maßnahmen

Für einen empfehlenswerten Einsatz von Interventionen im betrieblichen Setting ist nicht nur die Effektivität der anzuwendenden Methoden, etwa in Bezug auf Variablen wie Leistungsfähigkeit, Entspannung und Zufriedenheit zu zeigen, sondern auch darzulegen, dass die jeweiligen Methoden von ihrer Zielgruppe auch als attraktiv eingeschätzt werden, da andernfalls nicht von einer Nutzung der Methoden ausgegangen werden kann. So ergab ja etwa – wie oben dargestellt – die Telefonumfrage der National Sleep Foundation (National Sleep Foundation 2008: 38), dass 89% der Befragten während der Arbeit nicht nappen, obwohl rund 34% der Befragten diese Möglichkeit von ihren Betrieben eingeräumt wird. Daher könnte sich durchaus ergeben, dass eine der beiden Methoden zwar besonders positive Auswirkungen auf Konzentration und Stimmung unter Beweis stellt, die jeweilige Ruhebedingung aber trotzdem nicht verwendet wird, weil sie den potenziellen Anwendern nicht attraktiv genug erscheint. Umgekehrt könnte sich eine Methode, wenn sie als attraktiv eingeschätzt wird und dadurch häufig Verwendung finden würde, in Summe auch dann als nutzbringend erweisen, wenn die Variablen Konzentrationsfähigkeit und Stimmung nur gering beeinflusst werden.

Mit Verweis auf die Telefonumfrage der NSF liegen zur Attraktivität des Power-Napping einige spärliche Hinweise vor, während über die Attraktivität der Methode AlphaLiege derzeit nur ausgesagt werden, dass sich die Versuchspersonen bei Slunecko (2006) nach einer Sitzung auf der AlphaLiege bei der Darstellung ihrer Erlebnisse zumindest implizit positiv über die AlphaLiege geäußert haben. Differenzielle Hypothesen zur Bevorzugung der einen gegenüber der anderen Methode können auf Basis des derzeitigen Forschungsstandes freilich nicht formuliert werden. Allerdings wird, auch wenn nicht von einer homogenen Attraktivitätszuschreibung der Versuchspersonen ausgegangen wird, im Sinne einer Hypothese vermutet, dass in Summe den Versuchspersonen sowohl die Möglichkeit für ein Power-Napping als auch für

eine Sitzung auf der Alpha-Liege attraktiver erscheint, als das Abhalten einer gleich langen Ruhephase.

Hypothese 14: Die Gelegenheit ein Nickerchen zu nehmen, wird attraktiver eingeschätzt als die Möglichkeit für eine gleich lange Ruhephase.

Hypothese 15: Die Gelegenheit für eine Sitzung auf der AlphaLiege wird attraktiver eingeschätzt als die Möglichkeit für eine gleich lange Ruhephase.

# 8 Auswahl der Messinstrumente

## 8.1 Methodische Überlegungen

Zur Prüfung der oben formulierten Hypothesen ist zu jeder Fragestellung eine Entscheidung für den Einsatz spezifischer objektiver und/ oder subjektiver Messverfahren zu treffen. Die Suche nach geeigneten Instrumenten hat den folgenden Grundsätzen zu folgen:

1) die einzusetzenden Messverfahren sollen erwiesener Maßen tatsächlich jene Phänomene erfassen und exakt bestimmen, die im Rahmen der Hypothesenbildung definiert wurden. Das bedeutet, dass die auszuwählenden Messinstrumente den psychologischen Kriterien der Reliabilität und Validität genüge tun müssen.
2) Andererseits ist aufgrund der noch nicht umfassenden Bestimmung der erwartbaren Wirkungen (insbesondere, was die Effekte der AlphaLiege betrifft) auf Instrumente zu setzen, die nicht nur die vorerst festgelegte Variable, sondern auch das Feld um diese Variablen ausreichend gut bestimmen können. Andernfalls muss von einer möglichen Unterbestimmung von Effekten, die für die betriebliche Praxis von Interesse sein könnten, ausgegangen werden.
3) Aus der Einschränkung des Untersuchungsrahmens auf zeitlich relativ instabile psychische Phänomene resultiert die Forderung, diese Phänomene durch die Art und Dauer des Messvorgangs möglichst unberührt zu lassen. Das bedeutet, dass Messinstrumente einzusetzen sind, die möglichst zeitnahe zu den einzelnen Versuchsbedingungen vorgegeben werden können und deren Anwendung möglichst wenig Zeit in Anspruch nimmt.
4) Stehen mehrere Instrumente zur Verfügung, die obige Kriterien gleich gut erfüllen, dann ist aus Zwecken der Vergleichbarkeit und einfachen Replizierbarkeit jenen Verfahren der Vorzug zu geben, die in der Forschung bislang häufiger zum Einsatz gekommen sind.
5) Nachdem die zu erhebenden Konzentrations- und Stimmungswerte nicht in Verhältnis zu Vergleichsgruppen oder Populationen gesetzt, sondern

intraindividuelle Veränderungen festgestellt werden sollen, ist der Frage, ob zu den jeweiligen psychologischen Verfahren Normstichproben vorliegen, keine Bedeutung beizumessen.

## 8.2 Beschreibung der Stichprobe

### 8.2.1 Fragebogen zur Beschreibung der Stichprobe

Um die Stichprobe nach relevanten soziodemografischen Variablen sowie hinsichtlich bedeutsamer Zusammenhänge mit allfälligen Effekten der drei Versuchsbedingungen beschreiben zu können, sollen anhand eines eigens zusammengestellten Fragebogens die folgende Angaben erhoben werden: Geschlecht, Geburtsdatum, höchste abgeschlossene Schulbildung (mit den Ausprägungen: „Pflichtschule oder kein Abschluss“, „Lehrabschluss“, „Mittlere Schule“, „Allgemeinbildende höhere Schule“, „Berufsbildende höhere Schule“, „Hochschulverwandte Ausbildung“ sowie „Universität, Fachhochschule“), Körpergröße und Gewicht, aus denen der Body-Mass-Index[12] berechnet wird, sowie der tägliche Konsum von Kaffee, Tee und Zigaretten. Darüber hinaus werden die üblichen Schlaf- und Arbeitszeiten erfragt und um Angaben zur Häufigkeit und Dauer von Nickerchen während der Woche sowie an den Wochenenden gebeten.

## 8.3 Schlafdauer, Ausgeruhtheit und Müdigkeit

### 8.3.1 Fragebogen zur Bestimmung der üblichen Schlafdauer

Zur Beschreibung der Stichprobe wird die übliche Schlafdauer vor Arbeitstagen und vor freien Wochenendtagen an mehreren Zeitpunkten erhoben. Im konkreten werden alle Versuchspersonen vor Beginn der Untersuchung mit einem selbst gestalteten Fragebogen gefragt, zu welcher Zeit (in Stunden und Minuten) sie am vorhergegangen Abend sowie vor zwei Tagen zu Bett gegangen sind und um welche Uhrzeit sie am jeweils darauf folgenden Morgen

[12] Der Body-Mass-Index (BMI) wird errechnet aus dem Körpergewicht (in Kilogramm) dividiert durch das Quadrat der Körpergröße (in Meter). Der Body-Mass-Index wird als bestes indirektes Maß für die Masse des Körperfettes verstanden.

wieder aufgestanden sind. Sollte der letzte bzw. vorletzte Tag ein Freitag oder Samstag gewesen sein, dann hatten die Versuchspersonen die jeweiligen Zeiten für die beiden letzten Arbeitstage anzugeben. Darüber hinaus werden die Versuchspersonen ersucht anzugeben, wann sie am letzten Freitag sowie am letzten Samstag vor einem arbeitsfreien Samstag bzw. Sonntag ins Bett gegangen und um welche Uhrzeit sie am darauf folgenden Samstag respektive Sonntag wieder aufgestanden sind.

Diese Befragung soll bei jedem der drei Versuchsdurchgänge wiederholt werden, so dass letztlich für jede Versuchsperson insgesamt acht Werte für die üblichen Schlafzeiten vor Arbeitstagen sowie acht Werte für die im Bett verbrachten Zeiten vor freien Wochenendtagen resultieren. Anhand dieser Werte soll schließlich der übliche Schlafrhythmus der Versuchspersonen errechnet werden.

### 8.3.2 Fragebogen zum Chronotyp (D-MEQ)

Ebenfalls zur Beschreibung der Stichprobe soll die deutsche Übersetzung des englischen Morningness-Eveningness-Questionnaires (MEQ) von Horne & Österberg (1976), der „Fragebogen zum Chronotyp (D-MEQ)“ von Griefahn et al. (2001), der von den Übersetzern auch hinsichtlich Validität und Reliabilität ($r_{tt}$ > .95) untersucht wurde, zu Beginn der Untersuchung vorgegeben werden.

Nach der Chronotypen-Theorie liegen das Leistungs- und Erholungsverhalten sogenannter „Morgentypen“ in einer früheren zirkadianen Phasenlage als jenes von Abendtypen. Morgentypen stehen früh auf und gehen früh ins Bett. Abendtypen neigen dazu später ins Bett zu gehen und haben insgesamt ein flexibleres Schlafverhalten als Morgentypen, denen ein rigideres Schlafverhalten zu Eigen ist.

Der D-MEQ besteht aus 19 Fragen zum Schlafverhalten sowie zum Tagesverlauf der Leistungsfähigkeit. Fünf der Fragen müssen durch Markierung einer Uhrzeitskala beantwortet werden. Die resultierenden Antwortscores der

einzelnen Fragen werden zu einer Gesamtpunkteanzahl summiert, die zwischen 14 und 86 liegt. Niedrige Werte zeigen eher Abendtypen an, hohe Werte eher Morgentypen. Die in der gegenständlichen Studie verwendete Klassifizierung entspricht der Festlegung von Griefahn et al. (2001). Demnach steht ein Punktwert <31 für stark ausgeprägte Abendtypen, 31-41 für schwach ausgeprägte Abendtypen, 42-58 für Neutraltypen, 59-69 für schwach ausgeprägte Morgentypen und >69 für stark ausgeprägte Morgentypen.

### 8.3.3 Karolinska Schläfrigkeits-Skala („Karolinska Sleepiness Scale“, KSS)

Die „Karolinska Schläfrigkeits-Skala“ (Akerstedt, 1990) ist eine neunteilige, validierte Skala zur Messung der aktuellen, subjektiven Schläfrigkeit, die von „extrem wach“ bis zu „sehr müde, kann nur mit großer Mühe wach bleiben; kämpfe gegen den Schlaf“ reicht. Versuchspersonen werden ersucht jene Aussage anzukreuzen, die am besten den jeweiligen Grad ihrer Schläfrigkeit bzw. Wachheit beschreibt. Untersuchungen zur Validität der KSS haben unter anderem eine signifikante Korrelation mit einem Vigilanz-Test ergeben (Richter, 2005); Akerstedt et al. (1994) verweisen auf eine hohe, stabile Korrelation zwischen der subjektiven Erhebung der Schläfrigkeit mit ihrem Instrument und objektiven EEG und EOG-Daten. Die Karolinska Schläfrigkeits-Skala kann in weniger als einer Minute bearbeitet werden.

### 8.3.4 Visuelle Analog-Skala (VAS)

Eine visuelle Analog-Skala („visual analogue scale“ - VAS) ist eine gerade Linie, einer bestimmten Länge, die auf der einen Seite von einer extremen Ausprägung einer Variable (z.B. „extreme Müdigkeit“) begrenzt wird und auf der anderen Seite von der gegenteiligen Ausprägung der jeweiligen Variable.

Im konkreten wird eine exakt zehn Zentimeter lange Gerade gewählt, die auf der einen Seite vom Pol „extrem müde, kämpfe mit dem Einschlafen“ begrenzt wird und auf der anderen Seite von der Ausprägung „extrem wach“. Aufgabe der Versuchspersonen ist es, ihre jeweilige momentane Müdigkeit mit einem

Kreuz auf dieser Gerade wieder zu geben. Die jeweilige Punkteanzahl auf dieser – als Intervallskala zu behandelnden – Skala ergibt sich aus der Distanz vom linken Pol („extrem müde, kämpfe mit dem Einschlafen“) zum jeweils eingezeichneten Kreuz in Millimeter. Die Einschätzung der aktuellen Müdigkeit mit der VSA nimmt weniger als eine Minute Zeit in Anspruch.

Im Rahmen der gegenständlichen Studie wird die visuelle Analog-Skala (VAS) zur Bestimmung der Müdigkeit herangezogen, da sie sich gegenüber der Karolinska Schläfrigkeits-Skala durch messtheoretische Vorteile auszeichnet. Nachdem die Vorgabe der Karolinska Schläfrigkeits-Skala jedoch kaum Zeit in Anspruch nimmt und auf einfache Art und Weise ein Beitrag zur Validierung geleistet werden kann, soll auch die Karolinska Schläfrigkeits-Skala im Untersuchungsdesign berücksichtigt werden. Weitere Anhaltspunkte zur Müdigkeit sollen zudem aus der weiter unten vorzustellenden Subskala Müdigkeit der Aktuellen Stimmungsskala ASTS, die sich aus den Items *abgeschlafft*, *müde*, *erschöpft* und *entkräftet* zusammensetzt, gewonnen werden.

### 8.3.5 Schlafdauer in der Versuchs-Bedingung

Um eine subjektive Einschätzung zur Frage zu erhalten, ob und wenn ja wie lange die jeweiligen Versuchspersonen während der Versuchsbedingungen Power-Napping und AlphaLiege geschlafen haben, ist unmittelbar nach diesen Versuchsbedingungen ein kurzer Fragebogen auszufüllen. Dabei haben die Versuchspersonen auf einer fünfteiligen Skala, die von „ganz sicher“ bis zu „sicher nicht“ reicht, anzugeben, ob sie auf der AlphaLiege bzw. beim Power-Napping schliefen. Gehen sie davon aus, dass sie – zumindest möglicherweise – geschlafen haben, dann ist zusätzlich die geschätzte Dauer der Schlafzeit in Minuten anzugeben.

### 8.3.6 Nicht eingesetzte Verfahren

Insbesondere in US-Amerikanischen Studien wird zur Selbsteinschätzung der aktuellen Müdigkeit häufig die siebenstufige Stanford-Sleepiness-Scale von Hoddes et al. (1973) eingesetzt. Die Einschätzung der Müdigkeit mit diesem Instrument nimmt ebenso viel Zeit in Anspruch wie mit der Karolinska Schläfrigkeits-Skala (KSS). Der KSS wird der Vorzug gegeben, weil – im Unterschied zu anderen subjektiven psychischen Zuständen – vielen Personen doch eine genauere Einstufung ihrer derzeitigen Müdigkeit möglich ist, als sie auf einer siebenstufigen Skala vorgenommen werden könnte. Darüber hinaus liegen zur Validität der KSS bessere Daten vor.

## 8.4 Psychische Beanspruchung, Belastung & Entspannung

Zum Erfragen der psychischen Beanspruchung, der Belastung sowie der aktuellen Angst wurden der „Kurzfragebogen zur aktuellen Beanspruchung – KAB“ sowie das „State-Trait-Angst-Inventar – STAI“ ausgewählt. Beide Verfahren lassen auch Rückschlüsse auf Stress zu. Nachdem Beanspruchung als Gegenpol zu Entspannung verstanden wird, sollen über diese Verfahren auch Hinweise auf den Grad der Entspannung der Versuchspersonen gewonnen werden. Zur direkten Bestimmung des Ausmaßes des jeweiligen Entspannungs-Grades wird neben den Gesamtwerten auch das Item 15 des STAI („ich bin entspannt“), gesondert ausgewertet werden. Weitere Hinweise auf den Grad der Belastungen werden schließlich über die Bewertung des Items 16 „Unruhe“ des EMO 16, der weiter unten besprochen wird, gewonnen.

### 8.4.1 Kurzfragebogen zur aktuellen Beanspruchung - KAB

Der Kurzfragebogen zur aktuellen Beanspruchung (KAB) ist seit 1993 zur Diagnostik situationsabhängiger subjektiver Beanspruchung in Anwendung und kann für Wiederholungsmessungen mit kurzen Zwischenintervallen eingesetzt werden (Müller & Basler, 1993). Beanspruchung wird von den Autoren als ein eindimensionales, bipolares Konstrukt verstanden. Der KAB besteht aus jeweils sechs bipolar angeordneten positiven und negativen Adjektiven, die eine sechsstufige Rangskala begrenzen. Versuchspersonen müssen sich daher

zwischen zwei gegenteiligen Polen einer Stimmungslage entscheiden. Nachdem der KAB nur aus zwei Beispiel-Items und 6 tatsächlichen Items besteht, kann er innerhalb einer Minute vollständig bearbeitet werden.

Die bipolar angeordneten Adjektiven, die mit den Worten „jetzt fühle ich mich…“ eingeleitet werden, sind: (1) „angespannt – gelassen“, (2) „beklommen – gelöst“, (3) „unbekümmert – besorgt“, (4) „unruhig – entspannt“, (5) „skeptisch – vertrauensvoll“ sowie (6) „behaglich – unwohl“. Die Items 1,3 & 5 müssen bei der Auswertung umgepolt werden, damit große psychische Beanspruchung auch immer durch einen hohen Itemwert definiert wird.

Der Gesamtwert des Fragebogens, der durch Summation aller Itemwerte und Bildung des Mittelwertes errechnet wird, liegt zwischen 1 und 6 und gilt als Maß der aktuellen Beanspruchung: Minimale Beanspruchung wird durch „1“ ausgedrückt, maximale Beanspruchung durch „6“.

Die inneren Konsistenzen und die Retestkoeffizienten in Situationen vergleichbarer Beanspruchung schwanken zwischen r = .72 und r = .91, Normen liegen aufgrund der Situationsabhängigkeit der zu messenden Variablen naturgemäß nicht vor. Laut Handbuch des KAB sprechen der „parallele Verlauf mit physiologischen Parametern (insbesondere mit der mittleren Herzfrequenz), die hohe Korrelation mit dem validitätsverwandten STAI-STATE sowie der prognostische Wert des KAB für den Schmerzmittelverbrauch (selbst während der Narkose) und für den Genesungsverlauf im Rahmen einer Klinikstudie“ für dessen Validität (Müller & Basler, 1993). Auch mit der Selbstbeurteilung allgemeiner körperlicher Beschwerden besteht eine hohe Korrelation.

### 8.4.2 State-Trait-Angst-Inventar - STAI

Das State-Trait-Angst-Inventar – STAI (Laux et al., 1981) ist ein der Angst-Theorie von Spielberger folgendes Verfahren, mit dem anhand von zwei Skalen mit je 20 Items der Verlauf und die Intensität der aktuell vorhandenen Angst mit

vier Intensitätsangaben ((1) „überhaupt nicht“, (2) „ein wenig“, (3) „ziemlich“, (4) „sehr“) festgestellt werden kann. Für die gegenständliche Untersuchung wird nur die Skala die Angst zu einem bestimmten Zeitpunkt und in einer bestimmten Situation erfragt, also die „state-“ bzw. „Zustandsangst“, eingesetzt.

Der Einsatz eines Instruments zur Erhebung von Angst mag aufgrund der festgelegten Hypothesen zweifelhaft erscheinen. Bei näherer Betrachtung der in diesem Verfahren eingesetzten Items sowie der zugrunde liegenden Definition von Angst, sollte allerdings die Nähe zu Belastung, Stressphänomen, Unruhe und Anspannung ersichtlich werden. Das STAI soll in diesem Argumentationsrahmen daher nicht primär zur Bestimmung von Angst herangezogen werden, sondern eben um weitere Hinweise auf das Ausmaß und allfällige interventionsbedingte Änderungen der Variablen Anspannung, Belastung und Unruhe zu erhalten.

Gemäß Testhandbuch wird Zustandsangst als emotionaler Zustand definiert, „der gekennzeichnet ist durch Anspannung, Besorgtheit, Nervosität, innere Unruhe und Furcht vor zukünftigen Ereignissen sowie durch eine erhöhte Aktivität des autonomen Nervensystems. Angst als vorübergehender emotionaler Zustand variiert in der Intensität über Zeit und Situationen.“ (Laux et al., 1981: 7). 10 Feststellungen der „State-Angstskala“ sind mit Items wie, „ich bin beunruhigt“ oder „ich bin aufgeregt“ in Richtung Angst formuliert, die zehn anderen Feststellungen – wie „Ich bin entspannt“ oder “ich fühle mich ausgeruht“ – in Richtung Angstfreiheit. Vor der Summenbildung muss daher eine Umpolung jener Aussagen vorgenommen werden, die in Richtung Angstfreiheit formuliert sind. Dies betrifft die Items: 1 („ich bin ruhig“), 2 („ich fühle mich geborgen“), 5 („ich bin gelöst“), 8 („ich fühle mich ausgeruht“), 10 („ich fühle mich wohl“), 11 („ich fühle mich selbstsicher“), 15 („ich bin entspannt“), 16 („ich bin zufrieden“), 19 („ich bin froh“) sowie 20 („ich bin vergnügt“). Der sich daraus ergebende Wert gibt das Ausmaß der Angst wieder. Ein Summenwert von „20“ entspricht daher dem Nichtvorhandensein von Angst und ein Wert von „80“ dem größtmöglichen Ausmaß dieses Gefühls.

Die interne Konsistenz der State-Skala liegt für verschiedene Stichproben zwischen .90 bis .94, wobei die höchste interne Konsistenz unter Belastungsbedingungen vorliegt. Nachdem die State-Angst-Skala zur Änderungsmessung erstellt wurde, liegen folgerichtig keine Normen vor. Die Durchführung des STAI nimmt etwa 3 Minuten in Anspruch.

### 8.4.3 Puls- & Herzfrequenz

Die Herzschlagfrequenz – die Anzahl der Herzschläge pro Minute – wird in der Regel über die manuelle Bestimmung der Pulsfrequenz oder über die Verwendung eines Pulsmessgerätes ermittelt. Die Herzfrequenz wird vor allem durch das Zusammenspiel des stimulierenden Sympathikus und des hemmenden Parasympathikus des autonomen Nervensystems sowie durch im Blut zirkulierende Hormone bestimmt. Auf körperliche und psychische Belastungen reagiert der Organismus mit einer Erhöhung der Herzfrequenz, während die Herzfrequenz im Ruhezustand auf das individuell niedrigste Maß absinkt. (Birbaumer, 2006). In der gegenständlichen Untersuchung werden die Pulsfrequenz sowie der unten näher behandelte Blutdruck als objektive Indikatoren für das Ausmaß von Belastung und Entspannung eingesetzt.

### 8.4.4 Blutdruck

Der Blutdruck bzw. „Gefäßdruck“, ist der Druck des Blutes in einem Gefäß. Der arterielle Blutdruck gibt den Druck in den großen Schlagadern auf Herzhöhe wieder und wird üblicherweise an der Brachialarterie des Oberarms gemessen. Der Blutdruck wird als Zahlenpaar für den systolischen arteriellen Druck, der durch die Auswurfkraft des Herzens erzeugt wird sowie für den diastolischen arteriellen Druck, der dem Dauerdruck im arteriellen Gefäßsystem entspricht, angegeben. Bei körperlicher Betätigung und psychischer Belastung nehmen die Herzschlagfrequenz sowie die Durchblutung der Peripherie zu und der Gefäßwiderstand sinkt. Der systolische Druck steigt dabei stärker an als der diastolische Druck. Hypertonie oder Bluthochdruck wird durch erbliche

Vorbelastung und vor allem durch erhöhte psychische Belastung und Stress begünstigt (Birbaumer, 2006).

Die Messung des Blutdrucks sollte nach einigen Minuten Ruhe in einem stillen Raum und auf Herzhöhe erfolgen, wobei zur Beurteilung der Druckhöhe der Mittelwert aus zwei aufeinander folgenden Messungen, die im Abstand von zumindest einer Minute durchgeführt werden sollten, herangezogen werden sollte.

Für die gegenständliche Untersuchung wird der Blutdruck über indirekte automatische Messung am linken Oberarm mit dem Blutdruckmessgerät „boso-medicus control“ durchgeführt. Zur Ermittlung eines verlässlichen Wertes werden die Blutdruckkennwerte zu jedem Messzeitpunkt zweimal hintereinander, mit einem zwei- bis dreiminütigem Zwischenintervall bestimmt und zur weiteren Verrechnung die Mittelwerte gebildet.

### 8.4.5 Nicht eingesetzte Verfahren

Die deutsche Version der „Activation-Deactivation Adjective Check List“ (AD ACL) von Imhof (1998) ist ihrer Theorie folgend zwischen den Fragebögen zur psychischen Belastung und den Verfahren zur Erfassung der aktuellen Müdigkeit einzureihen. Die AD ACL wird üblicherweise eingesetzt, um anhand eines vierstufigen Antwortformates mit insgesamt 20 Adjektiven die aktuelle Aktiviertheit bzw. das „arousal-level“ von Testpersonen erfassen zu können. Die erfragten Dimensionen der AD ACL sind jenen des STAI sehr ähnlich. Nachdem beide Verfahren in der Anwendung ähnlich lange dauern, waren für die Wahl des STAI gegenüber der AD ACL schließlich die vergleichsweise schlechte Validierung sowie die bislang nicht so häufige Anwendung der deutschen Fassung der AD ACL ausschlaggebend.

In Erwägung gezogen wurde darüber hinaus der alternative Einsatz der Eigenzustands-Skala von Nitsch (1976). Schließlich musste der Eigenzustandskala, bei der 40 Items wie „kraftvoll“, „gespannt“ oder „abgehetzt“

auf einer sechsteiligen Antwortskala von „kaum“ bis „völlig“ bewertet werden sollen und die Rückschlüsse auf antriebs- und ausführungsregulatorische Erlebnisqualitäten erlaubt, gegenüber dem KAB und dem STAI aufgrund der längeren, zirka fünfminütigen Anwendungszeit der Nachrang gegeben werden.

## 8.5 Emotionen und Stimmung

Für die Ermittlung des gesamten Spektrums der aktuellen Emotionen, Stimmungen und Launen kommen die „Aktuelle Stimmungsskala – ASTS“ sowie der „Fragebogen zur Selbstbeschreibung des aktuellen emotionalen Gefühlszustandes - Emotionsskalen EMO 16“ zur Anwendung. Nur einige wenige Stimmungen werden in beiden Verfahren ähnlich oder wortident abgefragt.

Zur Bestimmung des positiven Affekts und positiver Stimmung werden neben den ASTS-Skalen „Trauer“, „Hoffnungslosigkeit“, „positive Stimmung“ sowie dem ASTS-Gesamtwert „negative Stimmung“ die Items STAI 2 „ich fühle mich geborgen“, STAI 10 „ich fühle mich wohl“ und STAI 16 „ich bin zufrieden“ herangezogen. Die formulierten Hypothesen sollen zudem mit den EMO 16-Items „Abneigung“, „Ärger“, „Traurigkeit“ und „Freude“ geprüft werden.

### 8.5.1 Aktuelle Stimmungsskala – ASTS

Die „Aktuelle Stimmungsskala – ASTS“ (Dalbert, 1992) ist die deutsche Kurzfassung des im angloamerikanischen Sprachraum häufig bei Untersuchungen zur Bestimmung der momentanen Stimmung eingesetzten „Profile of Mood States - POMS“. Das Selbstbeurteilungsverfahren dient der Erfassung des „State-Anteils“, also des zeitlich und situativ potenziell stark variierenden Anteils des subjektiven Wohlbefindens. Der Fragebogen wird von der Autorin Dalbert als Download-Verfahren[13] angeboten. Die interne Konsistenz (Cronbachs Alpha) der ASTS beträgt .83 bis .94, die Durchführung nimmt etwa drei Minuten in Anspruch.

---

[13] http://www.erzwiss.uni-halle.de/gliederung/paed/ppsych/sdasts.pdf Download am 16.5.2008 um 20:27 Uhr.

Die Skala Aktuelle Stimmung (ASTS) umfasst 19 Items, die den folgenden fünf Teilskalen zugeordnet sind: Müdigkeit (MUe), Hoffnungslosigkeit (HO), Trauer (TR), positive Stimmung (PO) und Zorn (ZO). Die Versuchspersonen werden ersucht ihren Gefühlszustand „im Moment“ zu beschreiben, indem sie die angebotenen 19 Adjektive auf einer siebenstufigen Ratingskala mit den Endpolen „überhaupt nicht (=1) und „sehr stark“ (=7) beurteilen.

Die 19 Items der ASTS sind den fünf Teilskalen wie folgt zugeordnet:

| | |
|---|---|
| Trauer: | 3 (unglücklich), 4 (traurig), 6 (betrübt) |
| Hoffnungslosigkeit: | 8 (hoffnungslos), 12 (entmutigt), 16 (verzweifelt) |
| Müdigkeit: | 2 (abgeschlafft), 9 (müde),14 (erschöpft), 18 (entkräftet) |
| Positive Stimmung: | 5 (angenehm), 7 (freudig), 11 (frohgemut), 13 (fröhlich), 15 (heiter), 19 (lustig) |
| Zorn: | 1 (zornig), 10 (verärgert), 17 (wütend) |

Für die Auswertung können die Items jeder Dimension getrennt summiert werden oder ein Gesamtwert zur Beschreibung der momentanen negativen Stimmung errechnet werden, wobei die Dimension „Zorn“ in den Faktor „negative Stimmung“ nicht aufgenommen wird. Vor der Summenbildung müssen die Items der Skala „Positive Stimmung“ umcodiert werden.

Für die gegenständliche Untersuchung soll einerseits der Gesamtwert der Skala, andererseits die Summen der Teilskalen „Hoffnungslosigkeit“, „Müdigkeit“ und „Positive Stimmung“ Verwendung finden.

### 8.5.2 Emotionsskalen EMO 16

Die „Emotionsskalen EMO 16 - Fragebogen zur Selbstbeschreibung des aktuellen emotionalen Gefühlszustandes“ von Schmidt-Atzert & Hüppe (1996),

wurden als Instrument zur Selbstbeschreibung des aktuellen emotionalen Gefühlszustandes entwickelt. Der Fragebogen deckt mit 16 unterschiedlichen Emotions-Begriffen wie Neid, Schuldgefühl oder Mitgefühl ein breites Spektrum von Gefühlszuständen ab und kann vor allem dann sinnvoll eingesetzt werden, wenn mit vielen unterschiedlichen Gefühlen zu rechnen ist. Die Autoren verstehen Emotionen als ein hypothetisches Konstrukt, das sich aus den Dimensionen Erleben, Ausdruck und körperliche Veränderungen zusammensetzt und intendieren mit den Emotionsskalen ausschließlich die Komponente des emotionalen Erlebens mehrdimensional zu erfassen. Aufgabe der Testpersonen ist es, ihren aktuellen emotionalen Gefühlszustand auf einer sechsstufigen Skala, die von „nicht vorhanden“ (0) über „sehr schwach“ (1), „eher schwach“ (2), „mittel“ (3), „eher stark“ (4) bis zu „sehr stark“ (5) reicht, einzuschätzen.

Mit einer Bearbeitungszeit von nicht mehr als zwei Minuten sind die Emotionsskalen EMO 16 ein sehr ökonomisches Instrument zur Erhebung mehrdimensionaler emotionaler Zustände. Aufgrund der Flüchtigkeit der zu erhebenden psychischen Zustände liegen keine Normen vor und die Autoren empfehlen die Auswertung der Emotionsskalen auf Item-Ebene durchzuführen.

### 8.5.3 Nicht eingesetzte Verfahren

Ein alternatives Instrument zur Beschreibung des momentanen Befindens, das letztlich aber nicht gewählt wurde, ist die Eigenschaftswörterliste (EWL) von Janke und Debus (1978). Auf einer zweistufigen Ratingskala mit den Antwortmöglichkeiten „trifft zu“ und „trifft nicht zu“ haben die Testpersonen in der Langform 161 Items, in der Kurzform 123 Items zur aktuellen Befindlichkeit zu bewerten. Aufgrund der relativ langen Bearbeitungszeit von 10 Minuten für die Kurzform, kann die Eigenschaftswörterliste für die gegenständliche Untersuchung nicht verwendet werden.

## 8.6 Aufmerksamkeit und Konzentration

Zum Thema Aufmerksamkeits- und Leistungstestung stellen Hood & Bruck (2002) dar, dass im Rahmen der Schlafdeprivationsforschung eine Reihe sehr verschiedener Messverfahren eingesetzt wurden, die sich vor allem in den Dimensionen „Interesse für die Aufgaben“, „neuropsychologische Komplexität“ und „Dauer der Aufgaben“ voneinander unterscheiden. Von den Autoren werden dazu drei Beispiele angeführt: eine 30 Sekunden dauernde Gedächtnisübung, eine 10-minütige Reaktionsaufgabe sowie eine 54 Stunden dauernde kontinuierliche Leistungsmessung. Insofern muss bei Aussagen zu effizienzsteigernden Effekten von Schlaf und Ruhebedingungen davon ausgegangen werden, dass unter dem Begriff der „Leistungssteigerung“ nicht von einem homogenen Konstrukt die Rede ist, sondern aufgrund der unterschiedlichen Messverfahren unterschiedlich operationalisierte Leistungsdimensionen erfasst werden.

### 8.6.1 Aufmerksamkeits- und Belastungstest d2

Zur aktuellen Konzentrations- und Leistungsfeststellung soll in der gegenständlichen Untersuchung auf den „Aufmerksamkeits-Belastungs-Test d2“ von Brickenkamp (2002) zurückgegriffen werden. Der „d2“, bei dem unter Zeitdruck aus ähnlichen visuellen Reizen vorgegebene Zeichen erkannt und markiert werden müssen, zählt zu den am häufigsten eingesetzten psychodiagnostischen Messverfahren.

Konzentration wird vom Autor dieses Instrumentes definiert als „eine leistungsbezogene, kontinuierliche und fokussierende Reizselektion, die Fähigkeit eines Individuums, sich bestimmten (aufgaben-) relevanten internen oder externen Reizen selektiv, d.h. unter Abschirmung gegenüber irrelevanten Stimuli, ununterbrochen zuzuwenden und diese schnell und korrekt zu analysieren“ (Brickenkamp 2002: 6). In Studien zur empirischen Validität des Instruments konnte gezeigt werden, dass die erfolgreiche Bearbeitung des d2 tatsächlich ein hohes Maß an Aufmerksamkeit und Konzentration erfordert.

Der d2 misst drei Verhaltenskomponenten, nämlich „Tempo“ in Form der Menge der Materialien, die in einem bestimmten Zeitabschnitt bearbeitet werden, die „Qualität“ als Ausdruck der Güte und Genauigkeit mit der der Test absolviert wird sowie den „zeitlichen Verlauf“, der Rückschlüsse auf Besonderheiten im Arbeitsverhalten gibt. Die Konzentrationsleistung ist schließlich als Resultat des Zusammenwirkens dieser drei Verhaltenskomponenten zu verstehen.

Studien zur Validität des d2, der in der Berufsberatung, der Eignungsdiagnostik, der Arbeits- und Schulpsychologie sowie als Forschungsinstrument eingesetzt wird, haben ergeben, dass Schüler, denen von ihren Lehrern ein hohes Antriebsniveau zugesprochen wird, im Vergleich mit Personen, denen ein geringeres Antriebsniveau zugeschrieben wird, im Kennwert Arbeitstempo (nicht aber bei den Fehlerwerten) signifikant besser abschneiden. Darüber hinaus konnten signifikante Zusammenhänge zwischen dem Berufserfolg von Datentypistinnen und Locherinnen sowie Schaltwärtern in Kraftwerken[14] mit den Kennwerten des d2 gezeigt werden. Die für die gegenständliche Untersuchung relevante Annahme, dass die Testleistung durch tageszeitliche Einflüsse mitbestimmt sein dürfte, konnte entkräftet werden (Brickenkamp 2006).

Der d2 zeichnet sich hinsichtlich seiner Objektivität, Zuverlässigkeit und Gültigkeit durch sehr gute Testgütekriterien aus und ist einfach in der Anwendung. Die interne Konsistenz des d2 liegt bei allen angewendeten Methoden über .90, Cronbachs Alpha bei allen Testkennwerten über .95. Für den d2 liegen umfangreiche Normen vor, auf die – aufgrund der Natur der Studie – im Rahmen der Auswertung und Interpretation jedoch nicht zurückgegriffen werden wird. Die reine Bearbeitungszeit des d2 liegt bei 4 Minuten und 40 Sekunden, die erforderliche Vorgabezeit des Tests beträgt etwa sechs Minuten.

[14] Dabei handelt es sich zugegebener Maßen nicht um besonders weit verbreitete und aktuelle Berufsbilder.

Für die gegenständliche Studie sollen für die Interpretation der Testleistung der Fehlerrohwert sowie der Konzentrationsleistungswert herangezogen werden: Der Fehlerrohwert (F) gibt die Summe aller Fehler, also die Summe aus Auslassungsfehlern und den selteneren Verwechslungsfehlern, wieder. Der Konzentrationsleistungswert (KL) ist Ausdruck der Anzahl richtig durchgestrichener relevanter Zeichen und gilt als normalverteilt, hoch reliabel und verfälschungssicher. Dahingegen soll der weniger reliable Gesamtleistungswert „GZ-F“ keinen Eingang in die Interpretation der Studie finden.

### 8.6.2 Nicht eingesetzte Verfahren

Neben dem d2 wurden noch zwei weitere Testverfahren, nämlich das Frankfurter Aufmerksamkeits-Inventar (FAIR) sowie der Zahlenverbindungs-Test ZVT auf ihre Eignung für die gegenständliche Studie geprüft. Auf beide Verfahren wurde letztlich zugunsten des d2 verzichtet.

Das Frankfurter Aufmerksamkeits-Inventar (FAIR) von Moosbrugger & Oehlschlägel (1996) erfasst ähnlich wie der d2 interindividuelle Unterschiede in Aufmerksamkeit und Konzentration und auch das Testmaterial ist mit den Items des d2 vergleichbar. FAIR ist mit einer reinen Bearbeitungszeit von 6 Minuten nur etwas länger als der d2. Die Gütekriterien des FAIR sind als gut zu bezeichnen, die Testwerte ähneln jenen des d2. Gegen den Einsatz des FAIR gegenüber dem d2 sprach letztlich die etwas längere Vorgabezeit sowie die Tatsache, dass das FAIR experimentell noch nicht so häufig wie der d2 erprobt werden konnte.

Der Zahlenverbindungs-Test ZVT (Oswald & Roth, 1987) dient der Erfassung der – von den Testautoren so postulierten – „basalen, kognitiven Leistungsgeschwindigkeit“, die allen Intelligenzleistungen zugrunde liegen, genetisch bedingt und weitgehend milieuunabhängig sein soll. Die Vorgabedauer des Tests beträgt zwischen 5-10 Minuten und damit doch deutlich über der notwendigen Vorgabezeit des d2.

## 8.7 Attraktivität der Maßnahmen

Zur Beantwortung der Frage, wie sinnvoll der Einsatz der Methoden Power-Napping und Alpha-Liege gegenüber einer herkömmlichen Ruhepause im betrieblichen Kontext ist, ist nicht nur hinsichtlich der Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Stimmung zu forschen, sondern mindestens gleichberechtigt die Frage der Attraktivität der einzelnen Maßnahmen für die Versuchspersonen zu hinterfragen.

Zur Feststellung der Attraktivität der Maßnahmen werden die Versuchspersonen aufgefordert schriftlich anzugeben, ob und wenn ja, wie häufig sie die jeweilige Methode bei mehr oder weniger förderlichen Rahmenbedingungen im betrieblichen Alltag einsetzen würden. In der Theorie sollten von den Mitarbeitern eines Unternehmens subjektiv wohltuende oder als Belohnung empfundene Methoden immer dann eingesetzt werden, wenn diese Methode zum derzeitigen Zeitpunkt besser zur momentanen persönlichen Zielerreichung beiträgt, als eine alternative Methode, wobei davon auszugehen ist, dass im Rahmen der vom Arbeitgeber entlohnten Arbeitszeit viele Methoden als befriedigender erlebt werden würden als die Ausführung der zugeordneten Arbeit. Wenn von Unternehmungen die notwendige Zeit und die entsprechenden Voraussetzungen zur Nutzung der untersuchten Methoden angeboten werden, die Nutzung dieser Methoden aber nicht bezahlt wird – also außerhalb der Arbeitszeit stattfindet – dann ist davon auszugehen, dass weniger Personen die Methoden nützen würden. Umgekehrt betrachtet ist eine Methode mit höherer Attraktivität ausgestattet, wenn sie von Mitarbeitern eines Unternehmens verwendet wird, obwohl die dafür notwendige Zeit vom Unternehmen nicht entlohnt wird. Eine noch größere Hürde für den Einsatz im betrieblichen Kontext würde die für den Mitarbeiter kostenpflichtige Nutzung der jeweiligen Ruhebedingung während einer nicht bezahlten Zeit darstellen. Die Attraktivität der eingesetzten Maßnahme wäre daher als sehr hoch einzuschätzen, wenn für deren Nutzung auch noch bezahlt werden würde.

Im für diesen Zweck zusammengestellten Fragebogen soll daher mit einer visuellen Analogskala, die von „sicher nicht nützen“ bis zu „ganz sicher nützen“ reicht, erfragt werden, wie sicher die Versuchspersonen die Möglichkeit ergreifen würden, zweimal in der Woche, in einem vom Unternehmen bereitgestellten Raum für die Dauer von 25 Minuten, während bezahlter Arbeitszeit, nicht bezahlter Arbeitszeit oder während eines Zeitabschnittes, für den die Versuchspersonen bezahlen müssten, die drei unterschiedlichen Ruhebedingungen zu nützen. Die Versuchspersonen haben bei der Frage zur Attraktivität eines kostenpflichtigen Angebotes zusätzlich anzugeben, wie viel sie für die Nutzung des jeweiligen Angebotes bezahlen würden.

# 9 Beschreibung der Versuchspersonen & -anordnung

## 9.1 Lebensnaher betrieblicher Kontext

Den Forderungen des prominenten Schlafforschers Rosekind folgend (Rosekind et al., 1995), soll die gegenständliche Unersuchung zur Prüfung der aufgestellten Hypothesen in einem lebensnahen, betrieblichen Kontext durchgeführt werden. Als Vertreter handlungsrelevanter Untersuchungsdesigns in der Erforschung des Einflusses von Schlaf- und Ruhephasen auf die Leistungsfähigkeit im betrieblichen Kontext, argumentiert Rosekind in einer seiner Studien (Rosekind et al., 1995), dass für den Routine-Einsatz von „Alertness Management strategies“ oder „naps“ im betrieblichen Kontext die vorhergehende Demonstration der Effektivität im betrieblichen Kontext Voraussetzung sei und die Forschung daher herausgefordert sei, Ergebnisse aus Laborstudien in die Komplexität tatsächlicher betrieblicher Anforderungen zu übersetzen.

Im Unterschied zu den Intentionen grundlagenwissenschaftlicher Laborstudien ist für Führungskräfte, die den Einsatz von Methoden wie Power-Napping oder die Alpha-Liege in Erwägung ziehen, vornehmlich von Interesse, ob derartige Methoden im eigenen Betrieb *überhaupt* eingesetzt werden können und ob sie einen nennenswerten Einfluss auf den betrieblichen Output haben. In der gegenständlichen Untersuchung werden unter dem Begriff des „lebensnahen betrieblichen Kontexts“ daher Rahmenbedingungen verstanden, die auch im tatsächlichen Alltag von Unternehmungen leicht geschaffen werden können und daher dem Ansinnen eines möglichst breiten Einsatzes leistungssteigernder Interventionen im betrieblichen Kontext entgegen kommen. Das heißt etwa, dass im Gegensatz zu exakt kontrollierten Laborbedingungen, nicht alle an der Studie teilnehmenden Personen unter der gleichen idealen Umgebungstemperatur von 19° Celsius ihre Versuchsbedingungen absolvieren können und kein vollständig schalldichter Untersuchungsraum angeboten werden wird.

Für das Studiendesign bedeutet die Simulation eines lebensnahen betrieblichen Kontextes weiters, dass ein möglichst repräsentativer Querschnitt einer Angestelltenpopulation gezogen wird, und, wieder im Gegensatz zu üblichen Laborbedingungen, keine Selektion nach vermeintlichen Störvariablen vorgenommen werden soll. Die Versuchspersonen werden demnach beispielsweise nicht aufgefordert am Vortag der Untersuchung keinen Alkohol zu trinken, eine bestimmte Anzahl von Stunden zu schlafen, am Tag der Untersuchung nur bestimmte Mengen Koffein zu sich zu nehmen oder zu bestimmten Zeitpunkten Nahrung zu konsumieren. Im Unterschied zu Laborbedingungen gilt es im lebensnahen betrieblichen Kontext derartige, möglicherweise nicht Signifikanzfördernde, vermeintliche Artefakte ohne Partialisierungsbemühungen als im tatsächlichen Leben vorkommende Einflussfaktoren zu akzeptieren. Nachdem im betrieblichen Kontext, nach der Entscheidung für die Initiierung eines Ruheraums, ebendort keine Versuchsleiter zur Verfügung stehen, von denen einzelne Mitarbeiter quasi-experimentell vorbereitet und begleitet werden, etwa um sie nach einiger Zeit wieder ihrem Arbeitsplatz zuzuweisen, so sie im Ruheraum keinen Schlaf finden konnten, sollen darüber hinaus Versuchspersonen, die nach der Power-Napping-Bedingung angeben, nicht geschlafen zu haben, auch nicht aus dem weitern Verlauf der Untersuchung ausgeschlossen werden.

Geprüft werden soll mit dieser pragmatischen Versuchsanordnung die Fragestellung, ob unter lebensnahen Bedingungen *überhaupt* gezeigt werden kann, dass die Investition in potenziell leistungssteigernde Maßnahmen zu den gewünschten Erfolgen führt und ob – im positivem Falle – diese Leistungssteigerungen und Stimmungsänderungen auch noch einige Zeit nach Durchlaufen der jeweiligen Versuchsbedingung festgestellt werden können und nicht, ob es einzelnen Versuchspersonen gelingt während der ihnen zugestandenen Power-Napping-Phase besonders lange, kurz oder gar nicht zu schlafen. Auf Kosten wissenschaftlicher Präzision und entgegen der üblichen Laborpraxis wird daher auch auf die objektive Bestimmung der Dauer der jeweiligen Schlafperioden verzichtet und zur Einschätzung der Schlafdauer nur auf die subjektiven Einschätzungen der Versuchspersonen zurückgegriffen.

## *9.2 Allgemeine Darstellung*

Zur Prüfung der aufgestellten Hypothesen absolvierten 18 weibliche sowie 18 männliche MitarbeiterInnen einer verwaltungsnahen Wiener NPO an mehreren Arbeitstagen drei unterschiedliche Versuchsbedingungen.

In der Bedingung „Power-Napping“ wurden die Versuchspersonen ersucht, sich im Versuchsraum auf eine Liege zu legen um auf dieser zu schlafen. Diese Bedingung dauerte – so wie die beiden anderen Bedingungen auch – genau 23 Minuten. Während der Bedingung „AlphaLiege“ nahmen die Versuchspersonen auf der AlphaLiege Platz, auf der sie eine 23-minütige musikalische Komposition dargeboten bekamen. Die Kontrollbedingung „Ruhe“ dauerte ebenfalls 23 Minuten. Die Versuchspersonen wurden gebeten sich an einen kleinen Tisch zu setzen, um die dort aufliegenden Magazine anzusehen oder zu lesen.

Unmittelbar vor den jeweiligen Versuchsbedingungen, unmittelbar danach sowie 75 Minuten nach Ende der jeweiligen Interventionen, füllten die Versuchspersonen – zur Untersuchung allfälliger Effekte der einzelnen Versuchsbedingungen – oben vorgestellte Fragbögen aus. Darüber hinaus wurden Blutdruck und Pulsfrequenz zu drei Messzeitpunkten je zweimal bestimmt.

## 9.3 Anwerbung der Versuchspersonen

Eine Woche vor dem Start der Untersuchung wurden vom Studienautor Mitarbeiter einer verwaltungsnahen NPO – in der auch der Studienautor beschäftigt ist – persönlich zur Mitwirkung an der Untersuchung eingeladen und ersucht, bei Interesse an einer Teilnahme einen Fragebogen zur Person, den Fragebogen zur Bestimmung des Chronotypus und einen Fragebogen zu den Schlafgewohnheiten auszufüllen sowie die Einwilligungserklärung zur Teilnahme an der Untersuchung zu unterzeichnen. Der Zweck der Untersuchung, ihr ungefährer Inhalt sowie eine Erläuterung zur Anonymisierung

der Daten, wurden den potenziellen Teilnehmern anhand eines Beiblattes erläutert.

Von den eingeladen Personen zeigten 8 Personen unmittelbar nachdem sie angesprochen wurden oder aber nach Lektüre der Darstellung zur Versuchsintention kein weiteres Interesse an der Teilnahme. Jene 18 Frauen und 18 Männer, die schließlich an der Untersuchung teilnehmen sollten, konnten innerhalb von zwei Tagen gewonnen werden.

## 9.4 Einwilligungserklärung und Anonymisierung der Daten

Vor Durchführung der Untersuchung unterzeichneten alle Teilnehmer eine Einwilligungserklärung, mit der sie bestätigten, dass die Teilnahme an der Studie freiwillig ist und ein Rücktritt von der Untersuchung jederzeit ohne Angabe von Gründen möglich sei. Die Teilnehmer gaben das ausgefüllte Untersuchungsformular persönlich an den Studienautor zurück. Den Teilnehmern wurde garantiert, dass alle Ergebnisse vertraulich behandelt werden und nur vom Autor dieser Arbeit eingesehen werden würden. Als weitere Maßnahme zur Gewährleistung der Anonymität der Angaben der Versuchsteilnehmer wurden alle Fragebogen mit einem Code versehen, mit dem ausschließlich dem Studienautor eine Zuordnung der erhobenen Daten zu bestimmten Versuchspersonen möglich ist. Für ihren Aufwand wurde den Versuchspersonen keine finanzielle Abgeltung angeboten.

## 9.5 Beschreibung der Stichprobe

Insgesamt nahmen an der Untersuchung 36 Versuchspersonen teil. Alle Versuchspersonen absolvierten an unterschiedlichen Tagen alle drei Versuchsbedingungen. Nachdem während der Untersuchung keine der Versuchspersonen die Untersuchungsreihe abbrechen musste, gingen die vollständigen Daten aller Versuchspersonen in die Auswertung ein.

### 9.5.1 Geschlecht und Alter

Tabelle 1 gibt die soziodemografischen Daten hinsichtlich Alter und Geschlecht wieder.

Tabelle 1. Geschlecht und Alter der Versuchspersonen

| | **N** | **M** | SD | Min | Max |
|---|---|---|---|---|---|
| **Männer** | 18 | 31,34 | 9,59 | 17,7 | 49,4 |
| **Frauen** | 18 | 36,85 | 6,98 | 26 | 46,9 |
| **Gesamt** | 36 | 34,1 | 8,72 | 17,7 | 49,4 |

Legende: N = Anzahl der Versuchspersonen, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, Min = Minimum, Max = Maximum

Die 18 weiblichen Versuchspersonen hatten ein durchschnittliches Alter von 36.85 Jahren (SD=6.98), die 18 männlichen Versuchspersonen ein durchschnittliches Alter von 31.34 Jahren (SD=9.59). Das durchschnittliche Alter der gesamten Versuchsgruppe betrug 34.1 Jahre (SD=8.72). Der Altersunterschied zwischen den Frauen und Männer ist tendenziell signifikant (p=.057(*)).

### 9.5.2 Höchste abgeschlossene Ausbildung

Tabelle 2 gibt bildet die höchste abgeschlossene Ausbildung der Versuchspersonen, getrennt nach Frauen und Männern ab.

Tabelle 2. Höchste abgeschlossene Ausbildung der Versuchspersonen

| | Männer | | Frauen | | Gesamt | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Absolut | Relativ | Absolut | Relativ | Absolut | Relativ |
| Lehrabschluss | 2 | 11,1 % | 2 | 11,1 % | 4 | 11,1 % |
| Mittlere Schule | 0 | 0 | 1 | 5,6 % | 1 | 2,8 % |
| Allgemeinbildend. höhere Schule | 4 | 22,2 % | 3 | 16,7 % | 7 | 19,4 % |
| Berufsbildende höhere Schule | 4 | 22,2 % | 1 | 5,6 % | 5 | 13,9 % |
| Hochschulverwandt. Ausbildung | 2 | 11,1 % | 3 | 16,7 % | 5 | 13,9 % |
| Universität, Fachhochschule | 6 | 33,3 % | 8 | 44,4 % | 14 | 38,9 % |
| SUMME | 18 | 100 % | 18 | 100 % | 36 | 100 % |

2 Männer und 3 Frauen geben als höchste abgeschlossene Ausbildung einen Lehrabschluss oder den Abschluss einer mittleren Schule an. 61.1 % der Frauen (11 Personen) sowie 44.4% der Männer (8 Personen) haben eine hochschulverwandte Ausbildung bzw. eine Universität oder Fachhochschule absolviert.

### 9.5.3 Kaffe- und Nikotinkonsum

Tabelle 3 gibt den täglichen Kaffe- und Zigarettenkonsum der Versuchspersonen wieder.

Tabelle 3. Täglicher Kaffee- und Zigarettenkonsum der Versuchspersonen

| | | Kaffeekonsum | Zigarettenkonsum |
|---|---|---|---|
| Männer | Anzahl der Konsumenten | 15 | 9 |
| | Tassen Kaffee bzw. Zigaretten pro Tag (M) | 2,99 | 10,56 |
| | SD | 1,39 | 5,88 |
| | Min | 1 | 2 |
| | Max | 5 | 20 |
| Frauen | Anzahl der Konsumentinnen | 18 | 8 |
| | Tassen Kaffee bzw. Zigaretten pro Tag (M) | 3 | 15,5 |
| | SD | 2,23 | 9,53 |
| | Min | 0,67 | 2 |
| | Max | 9 | 30 |
| Gesamt | Anzahl der Konsumenten | 33 | 17 |
| | Tassen Kaffee bzw. Zigaretten pro Tag (M) | 3 | 12,88 |
| | SD | 1,87 | 7,97 |
| | Min | 0,67 | 2 |
| | Max | 9 | 30 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, Min = Minimum, Max = Maximum; Der Koffeingehalt von Schwarz- und Grüntee wird mit 2/3 des Koffeingehalts von Kaffee angenommen und mit diesem Faktor in Tassen Kaffee umgerechnet.

83.3% der männlichen Versuchspersonen und alle weiblichen Versuchspersonen trinken täglich Kaffee bzw. schwarzen oder grünen Tee. Täglich werden von den Männern durchschnittlich 2.99 Tassen Kaffee, von den

Frauen 3 Tassen Kaffee konsumiert. 50% aller Männer sowie 44.4% aller Frauen rauchen täglich zumindest 2 und höchstens 30 Zigaretten.[15]

### 9.5.4 Body-Mass-Index

Tabelle 4. gibt den Body-Mass-Index der weiblichen und männlichen Versuchspersonen sowie der Gesamtstichprobe wieder.

Tabelle 4. Body-Mass-Index

| | **M** | SD | Min | Max | <18,5 | 18,5 – 25 | 25 - 30 | > 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Männer | **23,87** | 2,54 | 20,45 | 29,39 | 0 | 12 | 6 | 0 |
| Frauen | **21,82** | 2,57 | 17,99 | 28,13 | 2 | 14 | 2 | 0 |
| Gesamt | **22,85** | 2,73 | 17,99 | 29,39 | 2 | 26 | 8 | 0 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, Min = Minimum, Max = Maximum, „18,5 <“ etc. = Klassen des Body-Mass-Index

Der durchschnittliche Body-Mass-Index der weiblichen Versuchspersonen beträgt 21.82, jener der Männer liegt bei 23.87. 72.2% der gesamten Stichprobe hat Normalgewicht (66.6% der Männer und 77.7% der Frauen), je 11.1 % der Frauen sind übergewichtig respektive untergewichtig. In der Versuchsgruppe der Männer sind 33.3% übergewichtig[16].

## 9.6 Definition der Versuchsbeginnzeiten

Im realen betrieblichen Umfeld nutzen Angestellte Ruheangebote wie Power-Napping oder die AlphaLiege zu Zeitpunkten, an denen sie dafür einerseits Zeit aufbringen können und sie anderseits das Gefühl haben, dass das jeweilige

[15] Vergleichsweise bezeichnen sich im österreichischen Schnitt im Jahr 2006/2007 27.5% der Männer als Raucher und 19.4% der Frauen als Raucherinnen (Statistik Austria, 2007).

[16] Vergleichsweise hatten im Alterssegment der 30-44 jährigen Österreicher im Jahr 2007 0.5% der Männer einen BMI unter 18.5, 44.6% der Männer einen BMI zwischen 18.5 und 25, 44% der Männer einen BMI zwischen 25 und 30 und 10.8% einen BMI von über 30. Im Alterssegment der 30-44 jährigen Österreicherinnen hatten im Untersuchungsjahr 2006/2007 3.1% der Frauen einen BMI unter 18.5, 64% der Frauen einen BMI zwischen 18,5 und 25, 23.4% der Frauen einen BMI zwischen 25 und 30 und 9.4% einen BMI von über 30 (Statistik Austria, 2007a).

Ruheangebot zu einer Verbesserung ihrer Befindlichkeit und/oder Arbeitsleistung beitragen kann. Es kann weiters davon ausgegangen werden, dass dieser Zeitpunkt nicht unmittelbar nach oder vor Arbeitsantritt liegt, sondern im dazwischenliegendem Zeitraum.

Die Erkenntnisse der Chronopsychologie und -medizin zeigen, dass der Tiefpunkt der Leistungsfähigkeit während des Tages zwischen 14:00 und 15:00 (Birbaumer, 2006) und der beste Zeitpunkt zur Nutzung der leistungssteigernden Wirkung des Power-Napping damit ebenfalls etwa zu dieser Zeit liegt. Idealerweise sollten Versuchsreihen zur leistungssteigernden Wirkung von Ruhebedingungen daher in diesen Zeitrahmen durchgeführt werden. Für die gegenständliche Untersuchung musste trotz dieser Argumente ein breiter Untersuchungsrahmen definiert werden: Die Ruhebedingungen fanden täglich um 12:00, um 13:00 sowie um 14:00 statt.

Im Rahmen der Eingangs durchgeführten Erhebung sollte sich nämlich zeigen, dass sieben Versuchspersonen ihre tägliche Arbeit bereits zwischen 7:30 Uhr und 8:00 Uhr morgens aufnehmen und das Ende ihrer Arbeitszeit bei 17:00 (Median) liegt. Würde die Möglichkeit zur Einhaltung einer Ruhephase etwa um 14:30 angesetzt werden, dann blieben nur noch zwei Stunden zur Fortführung der Arbeit und damit könnte – in realen Situationen – zumindest aus Arbeitgebersicht das allfällig effizienzsteigerende Potenzial der Ruhebedingung nicht voll ausgeschöpft werden. Weiters würden Versuchspersonen mit sehr frühem Arbeitsbeginn für den zweiten Teil der Untersuchung, die eine Stunde nach Absolvierung der ersten Phase beginnt, für diese nicht mehr zur Verfügung stehen. Letztlich wären bei gleich bleibender Stichprobengröße und der Durchführung einer Testung zwischen 14:00 und 15:00 pro Tag auch die Kosten für den Studienautor zu hoch gewesen: Während die Durchführung der insgesamt 108 Versuchsbedingungen 36 Arbeitstage, also knapp zwei Monate in Anspruch nahm, hätte diese Zeitspanne bei einer untersuchten Person pro Tag auf ein halbes Jahr ausgedehnt werden müssen.

Aus diesen Gründen wurden die Versuchsbedingungen daher zu einem Zeitpunkt durchgeführt, zu dem sich die jeweiligen Versuchspersonen bereits seit einigen Stunden arbeitend im Unternehmen befanden, daher einen gewissen „Schlafdruck“ („Sleep pressure“, Vgl. Mongrain et al., 2006) aufgebaut hatten, weiters noch genug Zeit im Unternehmen zubringen um allfällige leistungssteigernde Effekte der Ruhebedingungen zu erfahren und um schließlich die jeweils eine Stunden nach der ersten Versuchsphase angesetzten Stimmungs- und Konzentrationstests der zweiten Untersuchungsphase absolvieren zu können.

Nachdem die teilnehmenden Personen im Schnitt 8 Stunden und 54 Minuten (SD=1:05) arbeitend im Unternehmen verbringen, sollte der Zeitpunkt für die erste Intervention nach ungefähr fünf Stunden Arbeit angesetzt werden und damit lag der Startpunkt für die zweite Untersuchungsphase nach rund 7 Stunden Arbeitszeit.

## 9.7 Dauer der Ruhebedingungen

Bei der Definition der Dauer der Ruhebedingungen wurde auf die Erkenntnisse der „Napping-Forschung“ zurückgegriffen und nach mehreren Kriterien vorgegangen:

1) die Dauer für die Power-Napping-Phasen muss so gewählt werden, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit ausreichend Schlafzeit zur Aktivierung leistungssteigernder Effekte angeboten werden kann. Wie oben dargestellt, erwies sich im Experiment von Brooks et al. (2006) eine Netto-Schlafzeit von 10 Minuten als ideal zur Steigerung der Wachheit und für Verbesserungen in allen kognitiven Leistungsdimensionen, die größtenteils auch noch 2 Stunden nach der Schlafphase erkennbar waren. Dahingegen konnten positive Resultate der 20-minütigen Schlafphase erst 35 Minuten nach dem Erwachen gemessen werden.
2) Andererseits sollten die Power-Napping-Zeiten nicht dazu führen, dass die Versuchspersonen schlaftrunken und damit nicht voll leistungsfähig

erwachen. Während Tamaki et al. (2000) sowie Brooks et al. (2006) die kritische Grenze für das Auftreten der Schlaftrunkenheit bei 30 Minuten sehen, stellten Hayashi et al. (2003) Anzeichen von Schlaftrunkenheit bereits nach 20 Minuten langen und noch kürzeren Schlafphasen fest.

3) Nachdem in der gegenständlichen Untersuchung nicht mit objektiv bestimmbaren Nettoschlafzeiten gearbeitet wird, sondern eine bestimmte Dauer für das Power-Napping zur Verfügung gestellt werden soll, ist weiters darauf zu achten, dass möglichst alle Versuchspersonen ausreichend Zeit erhalten um einzuschlafen und genug Zeit haben, um die optimale Napping-Zeit voll auszuschöpfen. Bei Hayashi et al. (2003) schliefen die Versuchspersonen während einer 20-minütigen Gelegenheit durchschnittlich 11.4 Minuten, was auf eine Einschlafzeit von zirka 8 Minuten hinweist. Mit Werten aus mehreren Studien errechneten die Autoren andererseits eine durchschnittliche Einschlafzeit von 4.4 Minuten. Nachdem nicht davon auszugehen ist, dass die Mehrzahl der Versuchspersonen tatsächlich nach 4.4 Minuten Schlaf findet und möglichst alle Versuchspersonen die Möglichkeit haben sollen die optimale Napping-Dauer auszuschöpfen, soll im Folgenden von einer durchschnittlichen Einschlafzeit von 8 Minuten ausgegangen werden.
4) Schließlich soll die Schlafdauer so gewählt werden, dass – wie schon oben dargestellt, vom Standpunkt betriebswirtschaftlicher Argumentationen – bei einem möglichst kurzen Arbeitsentgang von möglichst starken leistungssteigernden Effekten ausgegangen werden kann. Für Unternehmungen wäre die Investition in längere Erholungsphasen auch bei einer prinzipiell erreichbaren, hohen Leistungssteigerung nicht mehr relevant bzw. argumentierbar, weil die einzusetzenden Ressourcen mit großer Wahrscheinlichkeit deutlich höher als der zu erreichende Gewinn im Sinne einer allenfalls feststellbaren Leistungssteigerung wiegen würden.

Aus den getroffenen Vorannahmen folgt, dass für die Einschlafphase 8 Minuten angesetzt werden und die Schlafphase nicht weniger als 10 Minuten und – aufgrund der dann bereits zu erwartenden Schlaftrunkenheit – nicht länger als

20 Minuten dauern soll. Die zu wählende Schlafdauer sollte daher zwischen mindestens 18 Minuten und längstens 28 Minuten liegen. Nachdem die Ruhezeiten in allen drei Versuchsbedingungen aus Gründen der Vergleichbarkeit möglichst gleich lang sein sollten, und eine der musikalischen Kompositionen der AlphaLiege genau 23 Minuten dauert, dieser Wert zudem den Mittelwert aus der errechneten empfohlenen minimalen und maximalen Power-Napping-Dauer darstellt, wird die Festlegung getroffen, dass alle drei Versuchsbedingungen exakt 23 Minuten dauern werden.

## 9.8 Ausgewogene Variation der Versuchsbedingungen

Um in allen drei Versuchsbedingungen einen gleich starken Eingang von zu erwartenden Lern- und Gewöhnungseffekten (insbesondere hinsichtlich des einzusetzenden Aufmerksamkeits- und Belastungstests d2) garantieren und damit die Voraussetzungen für ein methodisch saubere und möglichst einfache Partialisierung dieser Effekte gewährleisten zu können, wurde ein vollständig balanciertes Untersuchungsdesign gewählt. Bei Anwendung dieses Untersuchungsdesigns kann zudem davon ausgegangen werden, dass allfällige Motivationsverluste nach Absolvierung von einer oder zwei der Versuchsbedingungen auf alle drei Versuchsbedingungen ähnlich gleich verteilt sind. Die Versuchspersonen wurden den einzelnen Versuchsbedingungen nämlich dergestalt zugeteilt, dass jeweils die gleiche Anzahl von Personen die Versuchsbedingung in jeder Kombinationsmöglichkeit durchläuft, also etwa zuerst Bedingung A, dann B und dann C, oder zuerst C, dann A, dann B und so weiter. Bei drei Versuchsbedingungen ergeben sich so insgesamt 6 mögliche Kombinationen. Bei 36 Versuchspersonen bedeutet dies weiters, dass jede Kombination von insgesamt 6 Versuchspersonen absolviert wurde. Nach einer weiteren Teilung der Stichprobe in Frauen und Männer waren je drei Frauen und je drei Männer den jeweiligen Kombinationen zugeordnet und schließlich führte die Einführung der drei unterschiedlichen Zeitpunkte 12:00, 13:00 und 14:00 zur Absolvierung der einzelnen Ruhebedingungen dazu, dass je ein Mann und eine Frau – gemäß den weiter unten dargestellten chrono-psychologischen Überlegungen – jeder möglichen Kombination zu einem der

drei definierten Tageszeiten genau einmal zugewiesen werden konnte. Die vorgenommene Zuordnung ist in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5. Zuordnung der Versuchspersonen zu den jeweiligen Bedingungskombinationen und Zeitpunkten

| | Zeitpunkt → | 12:00 | | 13:00 | | 14:00 | | Summe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Geschlecht | w | m | w | m | w | m | |
| Abfolge | ABC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | *6* |
| | ACB | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | *6* |
| | BAC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | *6* |
| | BCA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | *6* |
| | CAB | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | *6* |
| | CBA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | *6* |
| | SUMME | *6* | *6* | *6* | *6* | *6* | *6* | *36* |

Legende: A = Ruhebedingung „Magazine lesen“, B = Power Napping, C = Alpha-Liege

## 9.9 Zuordnung der Versuchspersonen zu den Versuchsbedingungen

Die tatsächliche Zuordnung der einzelnen Versuchspersonen zu den jeweiligen Tageszeitpunkten und Kombinationen folgte folgender Prozedur:

1) Um allfällige Einflüsse des Geschlechts auf die Versuchseffekte feststellen zu können, wurden alle männlichen Personen der Gruppe „Männer“ und alle weiblichen Versuchspersonen der Gruppe „Frauen“ zugeordnet.
2) Alle Personen der Gruppe „Frauen“ sowie der Gruppe „Männer“ wurden nach der zuvor erhobenen Variable „Arbeitsbeginn“ ranggereiht und in drei gleich große Untergruppen zu je 6 Personen aufgeteilt: Untergruppe 1 setzt sich aus Personen mit einem relativ frühen Arbeitsbeginn zusammen, Untergruppe 2 aus Personen mit einem mittleren Arbeitsbeginn und Untergruppe 3 aus Personen mit einen relativ späten Arbeitsbeginn.
3) Nachdem sich über diese Untergruppenbildung zwischen manchen Untergruppen keine eindeutigen Trennpunkte ergaben – weil

beispielsweise sowohl Person 6 der Untergruppe „früher Arbeitsbeginn“ als auch Person 7 der Untergruppe „mittlerer Arbeitsbeginn“ mit 8 Uhr gleiche Arbeitsbeginnzeiten hatten – wurde in diesen Fällen zusätzlich die Variable „Aufstehzeitpunkt“ berücksichtigt. Das bedeutet, dass bei Personen mit gleicher Arbeitsbeginnzeit schließlich die Aufstehzeit für die Zuordnung in die eine oder andere Untergruppe ausschlaggebend war.

4) Auf diese Art und Weise konnten je drei Gruppen mit je sechs Frauen und drei Gruppen mit je sechs Männern gebildet werden. Jeder Person einer Gruppe musste nun noch einer der sechs möglichen Kombinationen zufällig zugeordnet werden. Diese wurde mit einem einfachen Lossystem bewerkstelligt: Aus einer Menge von sechs verdeckten Zetteln mit den Namen der Untergruppenteilnehmer wurde ein Zettel gezogen und ebenso wurde ein Zettel aus der Menge der sechs möglichen Kombinationen entnommen und dem ersten Zettel zugeordnet.

Die auf diese Art und Weise gebildeten Gruppen können anhand ihrer jeweiligen Arbeitsbeginn- und Aufstehzeiten sowie der durchschnittlichen Ausprägung ihres Chronotypus wie folgt beschrieben werden:

Tabelle 6. Durchschnittliche Aufstehzeiten und durchschnittliche Beginn der Arbeitszeit, gegliedert nach den Versuchsgruppen früher, mittlerer und später Arbeitsbeginn und dem Geschlecht der Versuchspersonen.

| | | **Arbeitsbeginn** | | **Aufstehen während der Arbeitswoche** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **M** | SD | **M** | SD |
| **Früher Arbeitsbeginn** | **Gesamt** | **7:48** | 0:18 | **6:37** | 0:34 |
| | Männer | 7:55 | 0:07 | 7:02 | 0:20 |
| | Frauen | 7:42 | 0:24 | 6:12 | 0:26 |
| **Mittlerer Arbeitsbeginn** | **Gesamt** | **8:37** | 0:21 | **7:00** | 0:15 |
| | Männer | 8:30 | 0:26 | 7:00 | 0:20 |
| | Frauen | 8:45 | 0:13 | 7:01 | 0:10 |
| **Später Arbeitsbeginn** | **Gesamt** | **9:22** | 0:31 | **7:38** | 0:51 |
| | Männer | 9:36 | 0:38 | 7:56 | 1:10 |
| | Frauen | 9:07 | 0:12 | 7:20 | 0:07 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Gesamte Stichprobe** | **Gesamt** | **8:36** | 0:45 | **7:05** | 0:43 |
| | Männer | 8:40 | 0:50 | 7:19 | 0:49 |
| | Frauen | 8:31 | 0:40 | 6:51 | 0:33 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, Min = Minimum, Max = Maximum

Tabelle 7. Ausprägung des Chronotypus der Versuchspersonen, gegliedert nach den Versuchsgruppen früher, mittlerer und später Arbeitsbeginn und dem Geschlecht der Versuchspersonen.

| | | **M** | SD | Min | Max | <31 | 31-41 | 42-58 | 59-69 | >69 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gesamte Stichprobe | Gesamt | **49,81**[1] | 8,47 | 30 | 65 | 1 | 5 | 26 | 4 | 0 |
| | Männer | **47,83** | 9,41 | 30 | 65 | 1 | 3 | 12 | 2 | 0 |
| | Frauen | **51,78** | 7,13 | 37 | 62 | 0 | 2 | 14 | 2 | 0 |
| Früher Arbeitsbeginn | Gesamt | **51,67** | 7,09 | 35 | 61 | 0 | 1 | 10 | 1 | 0 |
| | Männer | **48,17** | 8,23 | 35 | 56 | 0 | 1 | 5 | 0 | 0 |
| | Frauen | **51,83** | 5,78 | 43 | 61 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 |
| Mittlerer Arbeitsbeginn | Gesamt | **52,25**[2] | 6,74 | 38 | 62 | 0 | 1 | 9 | 2 | 0 |
| | Männer | **55,17** | 3,66 | 50 | 61 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 |
| | Frauen | **52,67** | 8,14 | 38 | 62 | 0 | 1 | 4 | 1 | 0 |
| Später Arbeitsbeginn | Gesamt | **45,5**[1,2] | 10,1 | 30 | 65 | 1 | 3 | 7 | 1 | 0 |
| | Männer | **43,5** | 12,6 | 30 | 65 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| | Frauen | **47,5** | 7,5 | 37 | 56 | 0 | 1 | 5 | 0 | 0 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, Min = Minimum, Max = Maximum, „<31“ = stark ausgeprägter Abendtyp, „31-41“ = schwach ausgeprägter Abendtyp, „42-58“ = Neutraltyp, „59-69“ = schwach ausgeprägter Morgentyp, „>69“ = stark ausgeprägter Morgentyp, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant

Sign. & Trends: [1] p = .097(*) (Cohen’s d = .46), [2] p = .067(*) (Cohen’s d = .78)

1 männliche Versuchsperson gilt als stark ausgeprägter Abendtyp, keine Versuchsperson zählt zu den stark ausgeprägten Morgentypen. 11.1% der Frauen sowie 16.7% der Männer zählen zu den schwach ausgeprägten Morgentypen und je 11.1% der Frauen sowie 11.1% der Männer zu den schwach ausgeprägten Abendtypen. In beiden Gruppen überwiegen erwartungsgemäß die Normaltypen: 66.7% der Männer sowie 77.8% der Frauen zählen zu diesem Typus.

Zwischen den Ausprägungen der Variable Chronotypus und den Ausprägungen der Variable Arbeitsbeginn besteht ein signifikanter Zusammenhang in der Höhe von r = -.34 (p = .043*, r nach Spearman). Ein sehr hoher signifikanter Zusammenhang besteht zwischen dem Chronotypus und der Aufstehzeit im Ausmaß von r = -.58 (p = .000***, r nach Spearman).

## 9.10 Versuchsumgebung

Alle drei Versuchsanordnungen werden in einem zirka fünfzehn Quadratmeter großen Raum durchgeführt, in dem sich ein kleiner Bürotisch mit Sessel zur Durchführung des Leistungstests befindet, eine herkömmliche Liege, wie sie in vielen Unternehmungen als Ruhe- oder Notfallliege eingesetzt wird, sowie die Alpha-Liege des Künstlers sha.

Die Fenster des Raumes sowie die Bürotüre wurden mit Papier verdunkelt. Alle Tests, sowie die Versuchsanordnung „Ruhephase“, während der die Versuchspersonen die Aufgabe gestellt bekommen Magazine durchzublättern oder zu lesen, werden unter künstlichem Licht durchgeführt. Während der Versuchsanordnung „Alpha-Liege“ wurde das Licht abgedreht. Das von der AlphaLiege ausstrahlende Licht ergab eine angenehme Beleuchtung. Während der Versuchsanordnung „Power-Napping“ wurde das Licht – wie bei Power-Napping üblich – schließlich vollständig abgedreht.

Die Raumtemperatur wurde – gemessen mit einem handelsüblichen Thermometer und reguliert mittels einer Haus-Klimaanlage – größtenteils unter

24 Grad Celsius konstant gehalten. Störende Umgebungsgeräusche konnten weitgehend ausgeschlossen werden, unter schalldichten Bedingungen fanden die Versuche allerdings nicht statt. Das bedeutet, dass etwa das Klingeln von Telefonen sowie Gespräch aus umgebenden Büros – wie in vielen modernen Büros – stark gedämpft wahrgenommen werden konnten.

## 9.11 Exakter Ablauf der Versuchsbedingungen

Unabhängig von der Art der bevorstehenden Ruhebedingung wurden alle Versuchspersonen beim Eintreffen am Versuchsort ersucht sich an den Tisch zu setzen, um Magazine zu lesen. Diese Maßnahme wurde gewählt, um bei der drei Minuten später beginnenden Blutdruck- und Pulsfrequenzbestimmung von vergleichbaren Startbedingungen ausgehen zu können.

Nach der ersten Blutdruckmessung schätzten die Versuchspersonen ihre jeweilige Müdigkeit anhand der visuellen Analogskala sowie der Karolinska Schläfrigkeits-Skala ein und ließen anschließend und damit ungefähr zwei Minuten nach der ersten Messung, Blutdruck und Pulsfrequenz ein zweites Mal bestimmen. Während der folgenden zirka neun Minuten bearbeiteten die Versuchspersonen die Fragebögen KAB, EMO16, ASTS sowie STAI. An die Fragebögen anschließend wurde der Aufmerksamkeits- und Belastungstest d2 vorgegeben.

Nachdem begründet davon ausgegangen werden muss, dass die Durchführung von Konzentrationstests – auch wenn sie wie der d2 nur von kurzer Dauer sind – zu einer Veränderung der Stimmungslage und der Wahrnehmung von Belastungen führt, wurden alle Fragebogen zur aktuellen Belastung und Stimmung in allen Versuchsanordnungen immer vor der Durchführung des Aufmerksamkeitstests vorgeben.

Nachdem weiters davon auszugehen ist, dass alleine die Erhebung von Stimmungen – über die Beschäftigung mit der eigenen Stimmung – zu einer Änderung dieser Stimmung führt, mussten auch bei der Vorgabe der einzelnen

Fragebögen zur Einschätzung der aktuellen Belastung und Stimmung zwei theoretische Voraussetzungen berücksichtigt werden:

(1) Eine lange, intensive Auseinandersetzung mit der eigenen Stimmungslage, die durch die Vorgabe von Stimmungs-Fragebögen erzwungen wird, wird einen stärkeren Einfluss auf die jeweilige Stimmung haben, als eine weniger intensive, kurze Auseinandersetzung mit der eigenen Stimmung.
(2) das Abfragen stark positiver oder stark negativer Stimmungen mit einem Fragebogen beeinflusst die jeweilige Stimmungslage potenziell stärker als das Abfragen nicht starker Stimmungen.

Daraus ergibt sich für die gegenständliche Untersuchung, dass die Reihenfolge der Testvorgabe einerseits von der Festlegung „zuerst kurze, dann lange Tests“ und andererseits von der Festlegung „zuerst eher neutrale Fragen zur Stimmung, dann extreme Fragen“ bestimmt wurde.

Die zirka einminütigen Versuchsinstruktionen bildeten den Übergang zu den einzelnen Versuchsbedingungen. Die Instruktionen lauteten wie folgt:

*Versuchsbedingung A – Ruhebedingung/Magazine lesen:*

„Sie haben nun die Aufgabe, sich in den nächsten zirka 25 Minuten Magazine anzusehen. Sie können Artikel lesen oder die Magazine einfach nur durchblättern – wie sie wollen. Wichtig ist, dass sie während dieser Zeit am Tisch sitzen bleiben, nicht schlafen oder irgendwelchen anderen Aufgaben nachgehen. Ich lasse sie nun alleine und komme in ungefähr 25 Minuten wieder zu Ihnen zurück. Haben Sie noch Fragen? Bis später!“

*Versuchsbedingung B – Power Napping*:

„In den nächsten zirka 25 Minuten sollen sie auf dieser Liege Platz nehmen und versuchen zu schlafen. Bitte machen Sie es sich bequem, wenn sie wollen, können sie die Decken benützen, gerne auch als Kopfpolster. Wenn Sie nicht

einschlafen können, dann bleiben sie bitte trotzdem liegen und versuchen Sie noch einzuschlafen – so wie sie es am Abend oder bei einem Nickerchen machen würden. Bleiben Sie bitte auch liegen, wenn Sie den Eindruck haben gar nicht einschlafen zu können. Bitte stehen Sie erst wieder auf, wenn ich zurückkomme. Haben Sie noch Fragen? Schlafen Sie gut!“

*Versuchsbedingung C – AlphaLiege*:

„In den nächsten ungefähr 25 Minuten werden Sie auf dieser so genannten AlphaLiege ruhen. Bitte machen Sie es sich bequem, wenn Sie wollen, können Sie ihre Schuhe ausziehen, dass ist für sie vermutlich angenehmer. Vielleicht wollen sie auch ihren Gürtel lockern. Sie können die Augen geöffnet halten oder schließen – wie sie wollen. Versuchen Sie sich einfach möglichst gut zu entspannen. Bitte stehen Sie erst wieder auf, wenn ich zurückkomme. Haben Sie noch Fragen? Ich wünsche Ihnen eine angenehme Zeit!“

Nach exakt 23 Minuten wurden die Versuchspersonen von der Versuchsleitung wieder aufgesucht und Blutdruck und Pulsfrequenz wurden bestimmt, während die Versuchspersonen auf einem Sessel am Tisch saßen. Im Rahmen der Versuchsbedingungen AlphaLiege und Power-Napping wurden die Versuchspersonen zudem schriftlich im multiple choice-Format befragt, wie sicher sie davon ausgingen, in den letzten 25 Minuten geschlafen zu haben und – falls sie geschlafen haben sollten – wie viele Minuten sie in etwa schliefen.

Nach Einschätzung der aktuellen Schläfrigkeit mittels VAS und KSS wurden wiederum Blutdruck und Pulsfrequenz gemessen und dann die vier Fragebögen KAB, EMO16, ASTS sowie STAI vorgegeben. Darauf folgend wurde der „d2“ bearbeitet und die aktuelle Schläfrigkeit – zum Erkennen allfälliger, unmittelbar nach den Ruhebedingungen auftretender Zustände von Schlaftrunkenheit – abermals mittels VAS und KSS bestimmt.

Anschließend wurden die Versuchspersonen ersucht zum definierten Zeitpunkt, der zirka eine Stunde nach Absolvierung der ersten Versuchsphase lag, zum

Versuchsraum zurück zu kommen. Während dieser einstündigen Versuchspause gingen die Versuchspersonen ihrer üblichen Arbeit nach.

Um allfällige Langzeitwirkungen der Ruhebedingungen auf Leistungsfähigkeit, Blutdruck- und Pulsfrequenz sowie Wachheit und Stimmung erkennen zu können, durchliefen die Versuchspersonen eine Stunde nach der ersten Phase nochmals das dargestellte Testprozedere: Blutdruck- und Pulsfrequenzmessung, VAS & KSS, Blutdruck- und Pulsfrequenzmessung, KAB, EMO16, ASTS und STAI sowie „d2“. Zum Abschluss hatten die Versuchspersonen, anhand des weiter oben beschriebenen selbst erstellten Fragebogens schriftlich anzugeben, von wann bis wann sie an den letzten beiden Arbeitstagen sowie an den beiden Tagen, die einem arbeitsfreien Tag vorausgingen, geschlafen hatten. Zur Vermeidung von Mitnahmeeffekten von einer zur nächsten Versuchsbedingung wurde zwischen den einzelnen Bedingungen üblicherweise eine Woche Pause eingelegt, zumindest aber drei Tage.

Die folgenden drei Abbildungen geben die zeitliche Abfolge der Testverfahren in den drei Versuchsbedingungen grafisch wieder. Die Zeitbalken für die Versuchsbedingung Magazine lesen, Power Napping und AlphaLiege sowie für die Dauer der Pause zwischen Untersuchungsphase I und -phase II sind nur auszugsweise und unterbrochen dargestellt.

Abbildung 1 Ablauf Versuchsbedingung „Magazine lesen“

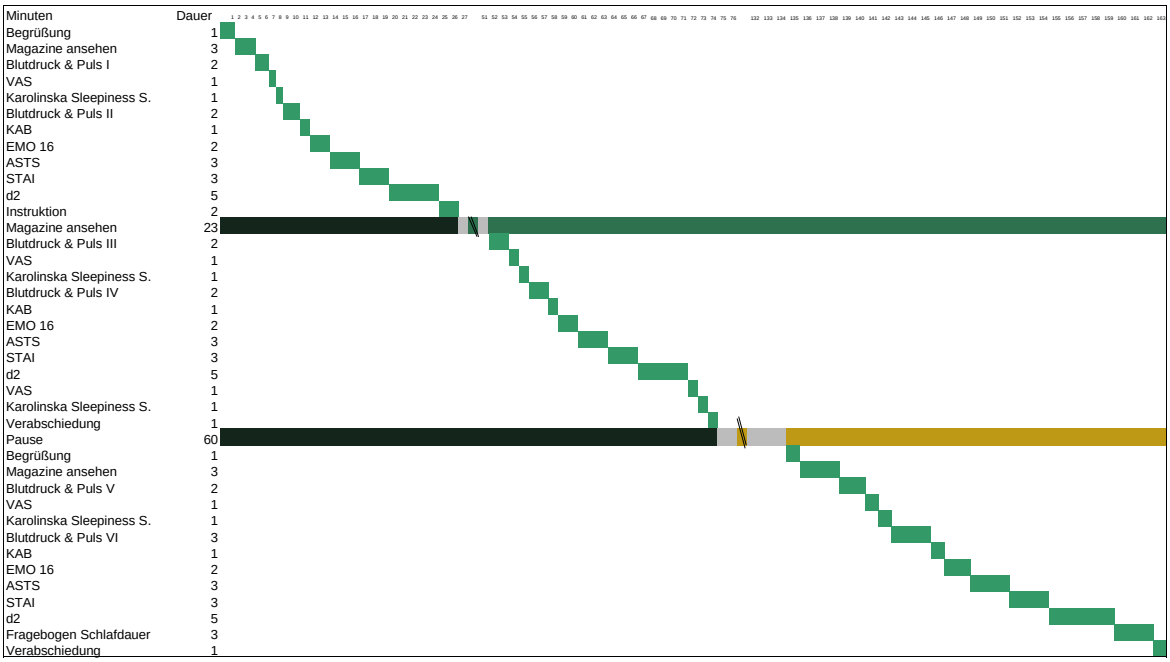



Abbildung 2 Ablauf Versuchsbedingung „Power Napping“

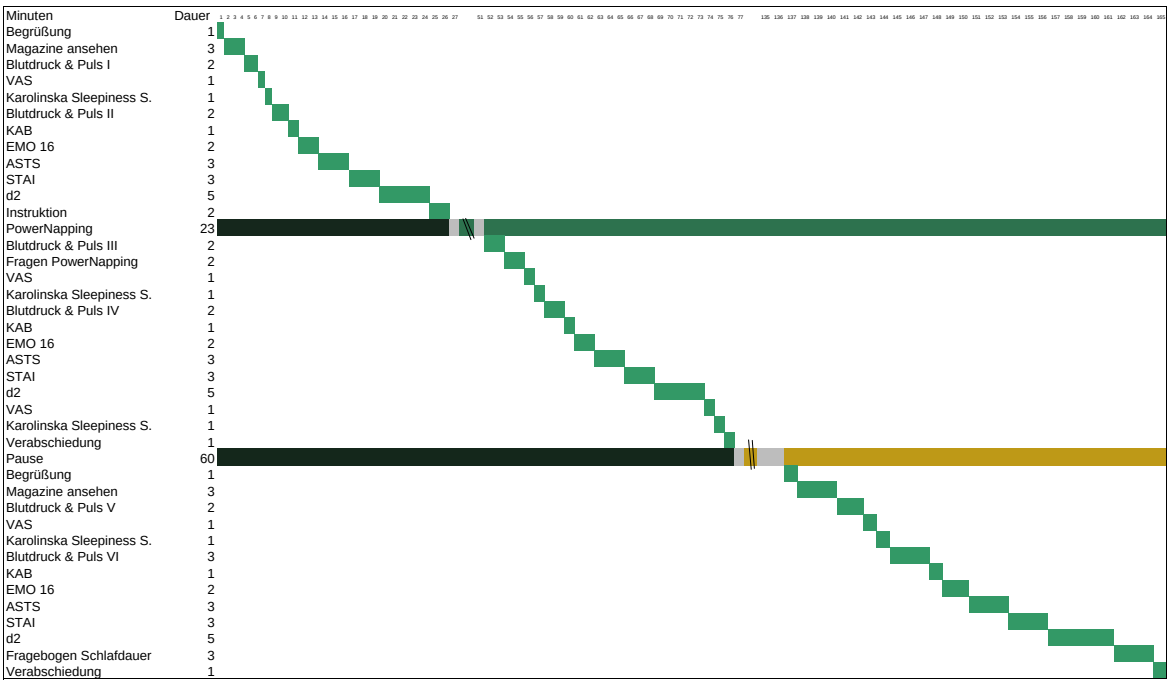
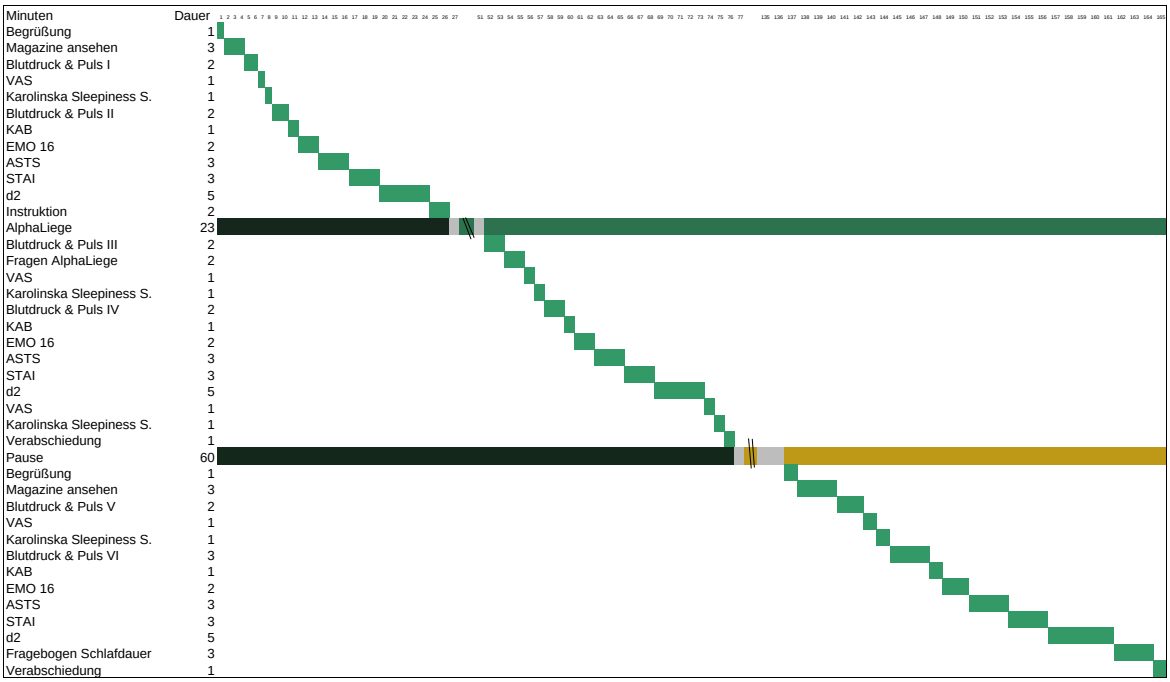



Abbildung 3 Ablauf Versuchsbedingung „AlphaLiege“




## 9.12 Auswertung der Daten

Die Auswertung der Daten wurde mit dem „Statistical Package für Social Science (SPSS)“, Version 15.0, sowie mit MS Excel 2003 durchgeführt. In der Regel werden für alle inkludierten Variablen Mittelwerte und Standardabweichungen berechnet und tabellarisch dargestellt. Wenn die Voraussetzungen dafür nicht gegeben sind oder diese Darstellungsform inhaltlich nicht sinnvoll ist, werden alternativ absolute und relative Werte angeführt.

Nachdem beim gewählten Untersuchungsdesign Messwiederholungen bei ein und derselben Stichprobe durchgeführt werden, wird zum Vergleich der Mittelwerte relevanter Variablen der t-Test für abhängige Stichproben eingesetzt. Voraussetzung für den Einsatz des t-Tests ist eine Normalverteilung der Differenzen zwischen den einzelnen Messzeitpunkten. Die Normalverteilung wird mit dem Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest geprüft. Ergibt die Prüfung keine Normalverteilung, dann werden allfällige Mittelwertesunterschiede mit dem nicht parametrischen Wilcoxon-Vorzeichenrangtest geprüft. Der Zusammenhang zwischen zwei zumindest ordinal skalierten Merkmalen wird

mit dem Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman beschrieben, Korrelationen zwischen zwei dichotomen Variablen werden mit dem Phi-Koeffizienten berechnet.

Bei der Darstellung der Ergebnisse wird jeweils angeführt, mit welchem Verfahren die Resultate errechnet wurden. Wird das Verfahren nicht explizit erwähnt, dann kam der t-Test für abhängige Stichproben zum Einsatz, der – wenn nicht anders angeführt – immer zweiseitig durchgeführt wurde. Zur besseren Übersicht werden signifikante Mittelwertsunterschiede in der tabellarischen Darstellung mit hochgestellten Ziffern markiert. In den Legenden sind zu diesen Ziffern die entsprechenden p-Werte exakt angeführt.

Die Irrtumswahrscheinlichkeit zur Ablehnung der Nullhypothese wird auf 5% ($p < .05$) festgelegt. Ergebnisse mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von unter 1% ($p<.01$) werden als *hoch signifikant* berichtet, Ergebnisse unter 0.1% ($p<.001$) als *sehr hoch signifikant* und Ergebnisse zwischen 5% ($p > .05$) und 10% ($p < .1$) als *tendenziell signifikant* berichtet. Signifikante Ergebnisse werden in den Legenden der jeweiligen Tabellen mit „(*)“ für tendenziell signifikant gekennzeichnet, mit „*“ werden signifikante Ergebnisse angezeigt, mit „**“ hoch signifikante Ergebnisse und mit „***“ sehr hoch signifikante Ergebnisse.

Neben der Irrtumswahrscheinlichkeit wird bei signifikanten Ergebnissen zusätzlich noch die Effektgröße „d“ nach Cohen (Cohen, 1988, 1992) errechnet. Die Effektgröße d zeigt an, wie groß der systematische Unterschied zwischen zwei zu prüfenden Populationen ausfällt. Nach der Definition von Cohen wird ein d von .2 als klein bezeichnet, ein d von .5 als mittlere Effektgröße und ein d von .8 als große Effektgröße. Ein d von .2 entspricht einer Nicht-Überlappung zwischen zwei Verteilungen von 14.7%, ein d von .5 einer Nicht-Überlappung von 33% und d von .8 einer nicht Überlappung von 47.7%. Zur Errechnung von Cohens' d wird folgende Formel verwendet: $d = (M_1 – M_2)/ \sqrt{((SD_1^2 + SD_2^2)/2)}$.

Nachdem sich zeigte, dass sowohl in der Versuchsbedingung Power Napping als auch in der Versuchsbedingung AlphaLiege jeweils ein Teil der

Versuchspersonen zumindest für kurze Zeit schlief, der andere Teil jedoch nicht, werden die relevanten Variablen auch hinsichtlich allfälliger Unterschiede und Zusammenhänge zwischen diesen Subgruppen analysiert.

# 10 Ergebnisse

## *10.1 Schlafgewohnheiten*

Tabelle 8 gibt die durchschnittlichen Bett- und Aufstehzeiten, die durchschnittliche Schlafdauer, den durchschnittlichen Arbeitsbeginn, die durchschnittliche Arbeitszeit sowie die durchschnittliche Arbeitsdauer während der Woche, sowie die Bettzeit, Aufstehzeit und Schlafdauer während des Wochenendes für die Gesamtstichprobe sowie getrennt für Männer und Frauen wieder.

Tabelle 8. Schlafgewohnheiten während der Woche und am Wochenende, sowie Beginn, Ende und Dauer der Arbeitszeit, nach Geschlecht der Versuchspersonen.

| | | Gesamt | | Männer | | Frauen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **M** | SD | **M** | SD | **M** | SD |
| Während der Woche | Bettzeit | **23:51** | 0:47 | **00:05**[1] | 0:47 | **23:38**[1] | 0:45 |
| | Aufstehzeit | **7:06** | 0:43 | **7:20**[2] | 0:49 | **6:51**[2] | 0:33 |
| | Schlafdauer | **7:14** | 0:45 | **7:15** | 0:52 | **7:14** | 0:39 |
| | Arbeitsbeginn | **8:36** | 0:45 | **8:40** | 0:50 | **8:31** | 0:41 |
| | Arbeitsende | **17:30** | 1:06 | **17:17** | 1:17 | **17:43** | 0:52 |
| | Arbeitsdauer | **8:54** | 1:05 | **8:36** | 1:12 | **9:11** | 0:53 |
| Am Wochenende | Bettzeit | **0:34** | 1:18 | **1:01**[3] | 1:34 | **00:06**[3] | 0:44 |
| | Aufstehzeit | **9:00** | 1:08 | **9:24**[4] | 1:19 | **8:36**[4] | 0:46 |
| | Schlafdauer | **8:26** | 0:59 | **8:22** | 1:16 | **8:30** | 0:38 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, Min = Minimum, Max = Maximum, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant

Sign. & Trends: [1] p = .085(*) (Cohen’s d = .59), [2] p = .05(*) (Cohen’s d = .69), [3] p = .031* (Cohen’s d = .75), [4] p = .034* (Cohen’s d = .74)

Im Durchschnitt stehen die Versuchspersonen unter der Arbeitswoche um 7:06 auf, beginnen ihre tägliche Arbeit um 8:36 und beenden ihre Arbeit nach 8 Stunden und 54 Minuten um 17:30. Die Versuchspersonen gehen um 23:51 zu Bett und ihre Schlafdauer beträgt im Schnitt 7 Stunden und 14 Minuten. An den Wochenenden gehen die Versuchspersonen durchschnittlich um 43 Minuten später zu Bett als während der Arbeitswoche, schlafen durchschnittlich 8 Stunden und 26 Minuten und damit um 1 Stunde und 12 Minuten länger als während der Arbeitswoche und stehen um 9 Uhr auf.

Die männlichen Versuchspersonen gehen während der Arbeitswoche tendenziell später ins Bett (p = .085(*), Cohen's d = .59), und stehen tendenziell später auf (p = .05(*), Cohen's d = .69) als die weiblichen Versuchspersonen. An den Wochenenden gehen die männlichen Versuchspersonen signifikant später ins Bett (p = .031*, Cohen's d = .75) und stehen signifikant später auf (p = .034*, Cohen's d = .74). In Hinblick auf die Schlafdauer während der Arbeitswoche und am Wochenende sowie hinsichtlich der Variablen Arbeitsbeginn, Arbeitsdauer und Arbeitsende unterscheiden sich Frauen und Männer nicht signifikant voneinander.

Tabelle 9 stellt dar, wie viele Männer und Frauen für wie lange während der Arbeitswoche bzw. an den Wochenenden Nickerchen nehmen.

Tabelle 9. Anzahl und Dauer der Nickerchen, die die Versuchspersonen unter der Arbeitswoche sowie am Wochenende nehmen.

| | Nickerchen unter der Woche | | | | | Nickerchen am Wochenende | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | Median Anzahl | Median Dauer | Min | Max | N | Median Anzahl | Median Dauer | Min | Max |
| Gesamt | 4 | 1,5 | 25 | 10 | 60 | 15 | 1 | 60 | 20 | 120 |
| Männer | 1 | 1 | 30 | | | 7 | 1 | 60 | 20 | 90 |
| Frauen | 3 | 2 | 20 | 10 | 60 | 8 | 1 | 55 | 30 | 120 |

Legende: N = Anzahl der Versuchspersonen, Median Anzahl = Anzahl der Nickerchen, Median Dauer = Dauer der Nickerchen, Min = Minimale Dauer eines Nickerchens, Max = Maximale Dauer eines Nickerchens

4 Versuchspersonen, davon 3 Frauen und 1 Mann, schlafen während der Arbeitswoche zumindest einmal für eine Dauer von 10 bis 60 Minuten. An den Wochenenden schlafen 41.7% der Versuchspersonen durchschnittlich 60 Minuten. Nur eine Versuchsperson, die während der Arbeitswoche Power Napping betreibt, schläft an den Wochenenden tagsüber nicht. Das bedeutet, dass 44.4% aller Versuchspersonen Erfahrungen mit kurzen Schlafphasen während des Tages haben und 55.6% der Versuchspersonen aktuell keine Erfahrung mit Nickerchen haben.

## *10.2 Schlafmuster während der Versuchsbedingungen*

Tabelle 10 gibt wieder wie viele Versuchspersonen, mit welcher Wahrscheinlichkeit während der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich geschlafen haben.

Tabelle 10. Anzahl der Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingung „Power Napping“ mit einer bestimmten subjektiven Wahrscheinlichkeit geschlafen haben, gegliedert nach den Versuchsgruppen früher, mittlerer und später Arbeitsbeginn und dem Geschlecht der Versuchspersonen.

| Gruppe | Geschlecht | Ganz sicher | Eher sicher | Eher nicht | Sicher nicht | Kann ich nicht sagen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Früher Arbeitsbeginn | Männlich | 0 | 0 | 2 | 4 | 0 |
| | Weiblich | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| | Gesamt | 1 | 1 | 5 | 5 | 0 |
| Mittlerer Arbeitsbeginn | Männlich | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 |
| | Weiblich | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 |
| | Gesamt | 3 | 2 | 1 | 5 | 1 |
| Später Arbeitsbeginn | Männlich | 1 | 1 | 0 | 4 | 0 |
| | Weiblich | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | Gesamt | 2 | 2 | 1 | 6 | 1 |
| SUMME | | 6 | 5 | 7 | 16 | 2 |

Legende: Ziffern in den Zellen stehen für die Anzahl der Versuchspersonen

Während der Versuchsbedingung Power Napping haben von 36 Versuchspersonen 11 Personen (30.6%) ganz sicher oder eher sicher geschlafen, 7 (19.4%) Personen eher nicht, 16 Versuchspersonen (44.4%) sicher nicht und 2 Versuchspersonen (5.6%) war es nicht möglich zu sagen, ob sie während der 23 Minuten tatsächlich geschlafen haben. Während 7 Frauen (38.9%) angeben sicher oder eher sicher geschlafen zu haben, sind es aus der Gruppe der Männer nur 4 Personen (22.2%). 14 Männer (77.8%) geben an eher nicht oder sicher nicht geschlafen zu haben, aus der Gruppe der Frauen haben 9 Versuchspersonen (50%) eher nicht oder sicher nicht geschlafen.

Für weiterführende Berechnung wird davon ausgegangen, dass alle Versuchspersonen, die eine Schätzung ihrer vermeintlichen Schlafdauer in Minuten am Erhebungsbogen abgegeben haben, zumindest kurz geschlafen haben. In der Versuchsbedingung Power Napping handelt es sich dabei um insgesamt 20 Versuchspersonen.

Tabelle 11 gibt wieder wie viele Versuchspersonen, mit welcher Wahrscheinlichkeit während der Versuchsbedingung AlphaLiege geschlafen haben.

Tabelle 11. Anzahl der Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingung „AlphaLiege“ mit einer bestimmten subjektiven Wahrscheinlichkeit geschlafen haben, gegliedert nach den Versuchsgruppen früher, mittlerer und später Arbeitsbeginn und dem Geschlecht der Versuchspersonen.

| Gruppe | Geschlecht | Ganz sicher | Eher sicher | Eher nicht | Sicher nicht | Kann ich nicht sagen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Früher Arbeitsbeginn | Männlich | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 |
| | Weiblich | 0 | 1 | 0 | 5 | 0 |
| | Gesamt | 0 | 2 | 2 | 8 | 0 |
| Mittlerer Arbeitsbeginn | Männlich | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| | Weiblich | 0 | 2 | 1 | 3 | 0 |
| | Gesamt | 0 | 3 | 3 | 5 | 1 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Später Arbeitsbeginn | Männlich | 1 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| | Weiblich | 2 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| | Gesamt | 3 | 0 | 1 | 6 | 2 |
| SUMME | | 3 | 5 | 6 | 19 | 3 |

Legende: Ziffern in den Zellen stehen für die Anzahl der Versuchspersonen

Während der Versuchsbedingung AlphaLiege haben von 36 Versuchspersonen 8 Personen (22.2%) ganz sicher oder eher sicher geschlafen, 6 (16.7%) Personen eher nicht, 19 Versuchspersonen (52.8%) sicher nicht und 3 Versuchspersonen (8.3%) war es nicht möglich zu sagen, ob sie während der 23 Minuten auf der AlphaLiege geschlafen haben. 5 Frauen (27.8%) geben an sicher oder eher sicher geschlafen zu haben, aus der Gruppe der Männer sind es 3 Personen (16.7%). 14 Männer (77.8%) geben an eher nicht oder sicher nicht geschlafen zu haben, aus der Gruppe der Frauen haben 11 Versuchspersonen (61.1%) eher nicht oder sicher nicht geschlafen.

Für weiterführende Berechnung wird davon ausgegangen, dass alle Versuchspersonen, die eine Schätzung ihrer vermeintlichen Schlafdauer in Minuten am Erhebungsbogen abgegeben haben, zumindest kurz geschlafen haben. In der Versuchsbedingung AlphaLiege handelt es sich dabei um insgesamt 17 Versuchspersonen.

Tabelle 12 zeigt, wie lange jene Versuchspersonen, die angeben ganz sicher oder eher sicher geschlafen zu haben, in Minuten geschlafen haben.

Tabelle 12. Dauer der Zeit, die jene Versuchspersonen, die angeben „ganz sicher“ oder „eher sicher“ geschlafen zu haben, während den Versuchsbedingungen Power Napping und AlphaLiege subjektiv schlafend verbracht haben, in Minuten.

| | Anzahl | **Dauer (M)** | Dauer (SD) | Dauer (Median) | Dauer Min | Dauer Max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Power Napping | 11 | **11,18** | 4,4 | 10 | 5 | 20 |
| AlphaLiege | 8 | **8,75** | 3,69 | 9 | 5 | 15 |

Legende: Anzahl = Anzahl der Versuchspersonen, die „ganz sicher“ oder „eher sicher“ geschlafen haben, Dauer (M) = Mittelwert der Zeit, die schlafend verbracht wurde, Dauer (SD) = Standardabweichung zur geschlafenen Zeit, Dauer (Median) = Median der schlafend verbrachten Zeit, Dauer Min = Minimal schlafend verbrachte Zeit, Dauer Max = Maximal schlafend verbrachte Zeit.

Die 11 Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingung Power Napping annehmen sicher oder eher geschlafen zu haben, gehen davon aus, mindestens 5 und höchstens 20 Minuten schlafend verbracht zu haben. Im Durchschnitt sind dies 11.18 Minuten (MD=10). Die 8 Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingung AlphaLiege annehmen sicher oder eher geschlafen zu haben, gehen davon aus, mindestens 5 und höchstens 15 Minuten schlafend verbracht zu haben. Im Durchschnitt sind dies 8.75 Minuten (MD=9).

Personen, die am Wochenende ein Nickerchen abhalten, schlafen während der Versuchsbedingung Power Napping tendenziell häufiger ein, als Personen, die am Wochenende tagsüber nicht schlafen (r = .302, p = .073(*), r nach Spearman).

Tabelle 13 gibt wieder, wie viele Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingung Power Napping schliefen auch während der Versuchsbedingung Alpha Liege eingeschlafen sind.

Tabelle 13. Kreuztabelle zwischen den Variablen „während Power Napping geschlafen bzw. nicht geschlafen“ und „auf der AlphaLiege geschlafen bzw. nicht geschlafen“.

| | AlphaLiege geschlafen | AlphaLiege nicht geschlafen | SUMME |
|---|---|---|---|
| Power Napping geschlafen | 12 | 8 | 20 |
| Power Napping nicht geschlafen | 5 | 11 | 16 |
| SUMME | 17 | 19 | 36 |

Legende: Ziffern in den Zellen stehen für die Anzahl der Versuchspersonen

12 Personen (33.3%), die während der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich geschlafen haben, sind auch während der Versuchsbedingung AlphaLiege eingeschlafen. 8 weitere Versuchspersonen (22.2%) haben während der Versuchsbedingung Power Napping, nicht aber während der Versuchsbedingung AlphaLiege geschlafen. 5 Personen (13.9%) sind auf der AlphaLiege eingeschlafen, haben aber während der Versuchsbedingung Power Napping nicht geschlafen und 11 Personen (30.6%) haben während beiden Versuchsbedingungen nicht geschlafen.

Personen, die während der Versuchsbedingung Power Napping einschlafen, tendieren dazu auch unter der Versuchsbedingung AlphaLiege zu schlafen ($\chi^2$ = 2.95; kritische Wert für $\alpha$= 5%-Niveau und df = 1 ist 3.84; daher tendenziell signifikant (*), Korrelation mit Phi-Koeffizient).

## *10.3 Wachheit und Müdigkeit*

Die subjektive Einschätzung ihrer Müdigkeit und Wachheit nahmen die Versuchspersonen einerseits anhand einer visuellen Analogskala vor, andererseits mit der Karolinska Schläfrigkeits-Skala. Im Folgenden werden die Resultate beider Skalen dargestellt, die weiteren Berechnungen werden ausschließlich mit den Werten aus den Messungen mit der visuellen Analogskala angestellt. Die entsprechenden Messwerte der Karolinska Schläfrigkeits-Skala (KSS) korrelieren sehr hoch signifikant mit den Messwerten der visuellen Analogskala im Ausmaß von r = .714 - .828 (p < .000***)

Tabelle 14 stellt dar, wie müde bzw. wach sich die Versuchspersonen durchschnittlich zum jeweils ersten Messpunkt, also vor Durchführung der Interventionen, gefühlt haben.

Tabelle 14. Durchschnittliche Einschätzung der subjektiven Müdigkeit vor den jeweiligen Versuchsbedingungen auf der 10 Zentimeter langen visuellen Analogskala in Millimetern vom Nullpunkt („kann nur mit großer Mühe

wach bleiben und kämpfe mit dem Schlaf“), gegliedert nach dem Geschlecht der Versuchspersonen.

| | **M** | SD | Min | Max |
|---|---|---|---|---|
| Männer | **69,93** | 19,66 | 23 | 97 |
| Frauen | **63,98** | 19,68 | 24 | 93 |
| Gesamt | **66,95** | 19,8 | 23 | 97 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, Min = Minimum, Max = Maximum

Die Versuchspersonen geben auf der visuellen Analogskala an, dass ihre Müdigkeit im Durchschnitt einem Wert von 66.95 entspricht – also ziemlich exakt auf 2/3 der Gesamtlänge der visuellen Analogskala liegt. Eine Umlegung dieses Wertes auf die Maßeinheiten der Karolinska Schläfrigkeits-Skala ergibt die Ausprägung „Wach“ (nach „extrem wach“ und „sehr wach“ und vor „ziemlich wach“). Ein signifikanter Unterschied zwischen den Müdigkeitswerten der Männer und Frauen besteht nicht.

Tabelle 15 gibt das Ausmaß der Müdigkeit vor den jeweiligen Versuchsbedingungen, getrennt für die Klassen früher, mittlerer und später Arbeitsbeginn sowie nach Männern und Frauen getrennt wieder.

Tabelle 15. Durchschnittliche Einschätzung der subjektiven Müdigkeit vor den jeweiligen Versuchsbedingungen auf der 10 Zentimeter langen visuellen Analogskala in Millimeter vom Nullpunkt („kann nur mit großer Mühe wach bleiben und kämpfe mit dem Schlaf“), gegliedert nach den Versuchsgruppen früher, mittlerer und später Arbeitsbeginn und dem Geschlecht der Versuchspersonen.

| | | **M** | SD | Min | Max |
|---|---|---|---|---|---|
| Früher Arbeitsbeginn | Gesamt | **70,94** | 14,94 | 49,67 | 94,33 |
| | Männer | **73** | 13,84 | 56,67 | 94,33 |
| | Frauen | **68,89** | 17 | 49,67 | 87,33 |
| Mittlerer Arbeitsbeginn | Gesamt | **66,92** | 17,26 | 43 | 92,67 |
| | Männer | **71,27** | 18,96 | 50,67 | 92,67 |
| | Frauen | **62,56** | 16,05 | 43 | 82,67 |
| Später Arbeitsbeginn | Gesamt | **63** | 15,92 | 44,67 | 87,67 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Männer | **65,5** | 18,13 | 44,67 | 87,67 |
| | Frauen | **60,5** | 14,62 | 46,67 | 80,33 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, Min = Minimum, Max = Maximum

Versuchspersonen, die der Versuchsklasse „früher Arbeitsbeginn“ zugeordnet wurden, gaben vor den jeweiligen Versuchen auf der visuellen Analogskala einen Müdigkeitswert von 70.94 an. Die entsprechenden Werte lagen für die Versuchspersonen mit „mittlerem Arbeitsbeginn“ bei 66.92 und für „späten Arbeitsbeginn“ bei 63. Zwischen dem Ausmaß der Müdigkeit vor den einzelnen Versuchsbedingungen besteht kein signifikanter Unterschied.

Tabelle 16 stellt das Ausmaß der Müdigkeit vor und nach den drei unterschiedlichen Versuchsbedingungen dar.

Tabelle 16. Durchschnittliche Einschätzung der subjektiven Müdigkeit vor und nach den jeweiligen Versuchsbedingungen auf der 10 Zentimeter langen visuellen Analogskala in Millimeter vom Nullpunkt („kann nur mit großer Mühe wach bleiben und kämpfe mit dem Schlaf“), gegliedert nach Versuchsbedingungen.

| | | **M** | SD |
|---|---|---|---|
| Magazine lesen | Prä-Messung | **66,22**[1] | 19.96 |
| | Post-Messung 1 | **59,58**[1,2,3] | 21,9 |
| | Post-Messung 2 | **65,53**[3] | 21,23 |
| | Nachuntersuchung | **69,39**[2] | 20,18 |
| Power Napping | Prä-Messung | **68,17**[4] | 18,53 |
| | Post-Messung 1 | **57,81**[4, 5,6] | 20,92 |
| | Post-Messung 2 | **65,89**[6,7] | 18,54 |
| | Nachuntersuchung | **70,81**[5,7] | 17,56 |
| AlphaLiege | Prä-Messung | **66,47** | 21,33 |
| | Post-Messung 1 | **61,94**[8] | 19,86 |
| | Post-Messung 2 | **68,47** | 20,06 |
| | Nachuntersuchung | **71,39**[8] | 21,21 |

| | |
|---|---|
| Legende: | M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant |
| Sign. & Trends: | [1] p = .009** (Cohen’s d = .32), [2] p = .003** (Cohen’s d = .47), [3] p = .023* (Cohen’s d = .28), [4] p = .018* (Cohen’s d = .52), [5] p = .001** (Cohen’s d = .67), [6] p = .014* (Cohen’s d = .41), [7] p = .098(*) (Cohen’s d = .27), [8] p = .000*** (Cohen’s d = .46) |

Unmittelbar nach Ende der Versuchsbedingungen Magazine lesen und Power Napping bezeichneten sich die Versuchspersonen als signifikant müder als vor der Versuchsbedingung. Das Ausmaß der Müdigkeit nach der Bedingung Magazine lesen erwies sich als hoch signifikant größer (p = .009**, Cohen’s d = .32), nach der Bedingung Power Napping als signifikant größer (p = .018*, Cohen’s d = .52), wobei die Effektgröße d in der Versuchsbedingung Power Napping eine mittlere Größe, in der Versuchsbedingung Magazine lesen nur eine geringe Größe annimmt. In der Versuchsbedingung AlphaLiege kommt es zu keinen signifikanten Müdigkeitsunterschieden zwischen den Messzeitpunkten Prä- und Post-Messung 1.

Zum Zeitpunkt der zweiten Müdigkeitsmessung nach der Intervention (Post-Messung 2), die jeweils zirka 15 Minuten nach Ende der Versuchsbedingungen vorgenommen wurde, hat sich das Ausmaß der Müdigkeit in den Versuchsbedingungen Magazine lesen sowie Power Napping wieder dem Ausgangswert vor der Intervention angenähert.

Das Ausmaß der Müdigkeit bei der Post-Messung 2 unterschied sich in der Versuchsbedingung Magazin lesen signifikant von der Post-Messung 1 (p = .023*, Cohen’s d = .28), in der Versuchsbedingung Power Napping ebenfalls signifikant (p = .014*, Cohen’s d = .41), wenngleich mit etwas höherer Effektgröße d.

Im Rahmen der Nachuntersuchung, die zirka 75 Minuten nach Ende der jeweiligen Versuchsbedingungen durchgeführt wurde, zeigten sich in keiner der drei Versuchsbedingungen signifikante Müdigkeitsunterschiede zur ersten Messung.

Tabelle 17 gibt wieder, welches Ausmaß die Müdigkeit vor und nach den Versuchsbedingungen annimmt, wenn diese Variable mit der Karolinska-Schläfrigkeits-Skala gemessen wird.

Tabelle 17. Durchschnittliche Einschätzung der subjektiven Müdigkeit vor und nach den jeweiligen Versuchsbedingungen auf der Karolinska Schläfrigkeits-Skala (KSS), gegliedert nach Versuchsbedingungen.

| | | **M** | SD |
|---|---|---|---|
| Magazine lesen | Prä-Messung | **3,61**[1] | 1,61 |
| | Post-Messung 1 | **4,11**[1,2,3] | 1,7 |
| | Post-Messung 2 | **3,58**[2] | 1,64 |
| | Nachuntersuchung | **3,33**[3] | 1,41 |
| Power Napping | Prä-Messung | **3,44**[4] | 1,42 |
| | Post-Messung 1 | **4,56**[4,5] | 1,73 |
| | Post-Messung 2 | **3,83**[5,6] | 1,58 |
| | Nachuntersuchung | **3,08**[6] | 1,18 |
| AlphaLiege | Prä-Messung | **3,25**[7] | 1,48 |
| | Post-Messung 1 | **3,89**[7,8,9] | 1,49 |
| | Post-Messung 2 | **3,39**[8] | 1,4 |
| | Nachuntersuchung | **3,03**[9] | 1,72 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .024* (Cohen’s d = .3), [2] p = .006 ** (Cohen’s d = .32), [3] p = .009** (Cohen’s d = .5), [4] p = .004** (Cohen’s d = .71), [5] p = .000*** (Cohen’s d = .44), [6] p = .000*** (Cohen’s d = .54), [7] p = .066(*) (Cohen’s d = .43), [8] p = .002** (Cohen’s d = .35), [9] p = .012* (Cohen’s d = .53) (alle Resultate mit Wilcoxon)

Die Einschätzung der subjektiven Müdigkeit mit der Karolinska Schläfrigkeits-Skala bestätigen mit einer Ausnahme die Resultate, die sich aus den Messungen mit der visuellen Analogskala ergaben: Neben einem signifikanten Zuwachs der Müdigkeit in der Versuchsbedingung Magazine lesen vom Zeitpunkt der Prä-Messung zur Post-Messung 1 (p = .024*, Cohen's d = .3) und einer hoch signifikanten Zunahme der Müdigkeit mit annähernd großer Effektsgröße in der Versuchsbedingung Power Napping (p = .004**, Cohen's d = .71), verstärkte sich die Müdigkeit zwischen Prä- und Post-Messung 1 tendenziell und mit mittlerer Effektgröße auch in der Versuchsbedingung AlphaLiege (p = .066(*), Cohen's d = .43). So wie bei den Messwerten der visuellen Analogskala zeigte sich auch bei den Messungen mit der Karolinska Schläfrigkeits-Skala ein hoch signifikanter Rückgang der Müdigkeit zwischen Post-Messung 1 und Post-Messung 2 in der Versuchsbedingungen Magazine lesen (p = .006 **, Cohen's d = .32) und ein sehr hoch signifikanter Rückgang der Müdigkeit in der Versuchsbedingung Power Napping (p = .000***, Cohen's d = .44), abermals aber keine signifikanten Unterschiede zwischen der Ausgangsmüdigkeit und den Messwerten der Post-Messung 2 sowie zwischen der Ausgangsmüdigkeit und der Müdigkeit die im Rahmen der Nachuntersuchung 75 Minuten nach Interventionsende bestimmt wurde. Ein signifikanter Unterschied konnte in der Versuchsbedingung AlphaLiege aber auch zwischen der Post-Messung 1 und Post Messung 2 festgestellt werden (p = .002**, Cohen's d = .35).

Tabelle 18 gibt einen Überblick über die Veränderung der Müdigkeit, gemessen mit der visuellen Analogskala, zwischen den Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingung Power Napping geschlafen haben und jenen Personen, die während dieser Versuchsbedingung nicht geschlafen haben.

Tabelle 18. Durchschnittliche Einschätzung der subjektiven Müdigkeit vor und nach der Versuchsbedingung Power Napping auf der 10 Zentimeter langen visuellen Analogskala in Millimeter vom Nullpunkt („kann nur mit großer Mühe wach bleiben und kämpfe mit dem Schlaf"), gegliedert nach

Personen, die während der Versuchsbedingung geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

| | | M | SD |
|---|---|---|---|
| Power Napping geschlafen | Prä-Messung | **65,55** | 20,64 |
| | Post-Messung 1 | **60,65** | 21,37 |
| | Post-Messung 2 | **71** | 16,15 |
| | Nachuntersuchung | **70,75** | 17,84 |
| Power Napping nicht geschlafen | Prä-Messung | **71,44**[1,2] | 15,54 |
| | Post-Messung 1 | **54,25**[1] | 20,45 |
| | Post-Messung 2 | **59,50**[2,3] | 19,82 |
| | Nachuntersuchung | **70,88**[3] | 17,77 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .002** (1-seitig, Cohen’s d = .95), [2] p = .004** (1-seitig, Cohen’s d = .67), [3] p = .01* ( Cohen’s d = .68)

Während sich das Ausmaß der Müdigkeit bei jenen Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingung Power Napping geschlafen haben, zwischen keinem Messzeitpunkt signifikant ändert, steigt das Ausmaß der Müdigkeit der Personen, die keinen Schlaf gefunden haben, unmittelbar nach der Versuchsbedingung hoch signifikant und mit hoher Effektgröße an (p = .004**, Cohen’s d = .95) und bleibt auch bei der Post-Messung 2 hoch signifikant unter dem Ausgangswert (p = .008**, Cohen’s d = .67).

75 Minuten nach Ende der Versuchsbedingung Power Napping verringert sich die Müdigkeit gegenüber dem Messwert der Post-Messung 2 signifikant und mit mittlerer Effektgröße (p = .01*, Cohen’s d = .68), bleibt gegenüber dem Ausgangswert aus der Prä-Messung aber nicht signifikant.

Tabelle 19 gibt einen Überblick über die Veränderung der Müdigkeit, gemessen mit der Karolinska Schläfrigkeits-Skala, zwischen den Versuchspersonen, die

während der Versuchsbedingung Power Napping geschlafen haben und jenen Personen, die während dieser Versuchsbedingung nicht geschlafen haben.

Tabelle 19. Durchschnittliche Einschätzung der subjektiven Müdigkeit vor und nach der Versuchsbedingung Power Napping mit der Karolinska Schläfrigkeits-Skala (KSS), gegliedert nach Personen, die während der Versuchsbedingung geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

| | | **MD** | SD |
|---|---|---|---|
| Power Napping geschlafen | Prä-Messung | **3,7** | 1,63 |
| | Post-Messung 1 | **4,25**[1,2] | 1,8 |
| | Post-Messung 2 | **3,5**[1] | 1,57 |
| | Nachuntersuchung | **3,3**[2] | 1,3 |
| Power Napping nicht geschlafen | Prä-Messung | **3,13**[3,4,5] | 1,09 |
| | Post-Messung 1 | **4,94**[3,6,7] | 1,611 |
| | Post-Messung 2 | **4,25**[4,6,8] | 1,53 |
| | Nachuntersuchung | **2,81**[5,7,8] | 0,98 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .005** (Cohen’s d = .44), [2] p = .045* (Cohen’s d = .61), [3] p = .004** (Cohen’s d = 1.32), [4] p = .031* (Cohen’s d = .84), [5] p = .096(*) (Cohen’s d = .31), [6] p = .016* (Cohen’s d = .44), [7] p = .002** (Cohen’s d = 1.6), [8] p = .007** (Cohen’s d = 1.12), (alle Resultate mit Wilcoxon)

Auch beim Vergleich der Messwerte zur Müdigkeit, die mit der Karolinska Schläfrigkeits-Skala erhoben wurden und zwar zwischen den Versuchspersonen die während der Power Napping Bedingung geschlafen haben und jenen, die keinen Schlaf gefunden haben, bestätigt sich, dass mit der Karolinska Schläfrigkeits-Skala gegenüber der visuellen Analogskala signifikante Ergebnisse etwas einfacher erreicht werden können. Im Gegensatz zu den Messwerten der visuellen Analogskala fallen die Müdigkeitsunterschiede

bei den Versuchspersonen, die während der Power Napping Bedingung tatsächlich geschlafen haben zwischen der Post Messung 1 und der Post-Messung 2 hoch signifikant (p = .005**, Cohen's d = .44), bzw. zwischen der Post-Messung 1 und der Nachuntersuchung signifikant, bei mittlerer Effektgröße aus (p = .045*, Cohen's d = .61). Versuchspersonen, die während der Bedingung Power Napping nicht geschlafen haben, fühlen sich unmittelbar nach der Versuchsbedingung gegenüber den Ausgangswerten bei großer Effektgröße hoch signifikant müder (p = .004**, Cohen's d = 1.32), 15 Minuten später gegenüber der Post-Messung 1 dann wieder signifikant munterer (p = .016*, Cohen's d = .44) und geben bei der Nachuntersuchung an tendenziell munterer als zu Beginn der Untersuchung zu sein (p = .096(*), Cohen's d = .31).

In Tabelle 20 ist das mit der visuellen Analogskala gemessene Ausmaß der Müdigkeit für jene Personengruppen angegeben, die während der Versuchsbedingung AlphaLiege geschlafen bzw. nicht geschlafen haben.

Tabelle 20. Durchschnittliche Einschätzung der subjektiven Müdigkeit vor und nach der Versuchsbedingung AlphaLiege auf der 10 Zentimeter langen visuellen Analogskala in Millimeter vom Nullpunkt („kann nur mit großer Mühe wach bleiben und kämpfe mit dem Schlaf"), gegliedert nach Personen, die während der Versuchsbedingung geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

| | | **M** | SD |
|---|---|---|---|
| AlphaLiege geschlafen | Prä-Messung | **72,82** | 17,84 |
| | Post-Messung 1 | **64,47** | 19,62 |
| | Post-Messung 2 | **68,47**[1] | 22,12 |
| | Nachuntersuchung | **76,82**[1] | 16,11 |
| AlphaLiege nicht geschlafen | Prä-Messung | **61** | 22,41 |
| | Post-Messung 1 | **58,8** | 20,18 |
| | Post-Messung 2 | **66,9** | 19,45 |
| | Nachuntersuchung | **64,75** | 24,96 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen

den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .095 (2-seitig, Cohen’s d = .43)

Das Ausmaß der Müdigkeit ändert sich in der Versuchsbedingung AlphaLiege kaum und zwar unabhängig von der Ausprägung „geschlafen“ oder „nicht geschlafen“. Ein tendenziell signifikanter Rückgang der Müdigkeit mittlerer Effektgröße (p= .095, Cohen’s d = .43) kann zwischen der Post-Messung 2 und der Nachuntersuchung nur für jene Versuchspersonen geltend gemacht werden, die während der Versuchsbedingung AlphaLiege eingeschlafen sind.

In Tabelle 21 ist für jene Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingung AlphaLiege geschlafen bzw. nicht geschlafen haben, dass mit der Karolinska Schläfrigkeits-Skala erhobene Ausmaß der Müdigkeit dargestellt.

Tabelle 21. Durchschnittliche Einschätzung der subjektiven Müdigkeit vor und nach der Versuchsbedingung AlphaLiege mit der Karolinska Schläfrigkeits-Skala (KSS), gegliedert nach Personen, die während der Versuchsbedingung geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

| | | **M** | SD |
|---|---|---|---|
| AlphaLiege geschlafen | Prä-Messung | **2,82**[1] | 1,33 |
| | Post-Messung 1 | **3,76**[1,2,3] | 1,56 |
| | Post-Messung 2 | **3,24**[2] | 1,44 |
| | Nachuntersuchung | **2,65**[3] | 1,12 |
| AlphaLiege nicht geschlafen | Prä-Messung | **3,63** | 1,54 |
| | Post-Messung 1 | **4**[4] | 1,45 |
| | Post-Messung 2 | **3,53**[4] | 1,39 |
| | Nachuntersuchung | **3,37** | 2,09 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell

signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .048* (Cohen's d = .65), [2] p = .038* (Cohen's d = .35), [3] p = .026* (Cohen's d = .82), [4] p = .021* (Cohen's d = .33), (alle Resultate mit Wilcoxon)

Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingung AlphaLiege eingeschlafen sind, fühlen sich unmittelbar nach der Intervention bei einer mittleren Effektgröße signifikant müder als zu Beginn des Versuchs (p = .048*, Cohen's d = .65), im Rahmen der Post-Messung 2 aber bereits wieder signifikant wacher als im Rahmen der Post-Messung 1 (p = .038*, Cohen's d = .35). Signifikante Unterschiede zwischen der ersten Messung und der Nachuntersuchung bestehen nicht.

In Tabelle 22 ist ein Vergleich zwischen Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingungen Power Napping bzw. AlphaLiege geschlafen bzw. nicht geschlafen haben, hinsichtlich der Variablen Schlafdauer, Aufstehzeit, Chronotypus und dem Ausmaß der Müdigkeit vor den Versuchsbedingungen dargestellt.

Tabelle 22. Durchschnittliche Schlafdauer in Stunden und Minuten unter der Woche sowie am Wochenende, durchschnittlicher Zeitpunkt des Aufstehens während der Woche, Ausprägung des Chronotypus sowie Ausmaß der Müdigkeit jener Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingungen Power Napping sowie AlphaLiege angeben geschlafen zu haben bzw. nicht geschlafen zu haben.

| | PN geschlafen | | PN nicht geschlafen | | AL geschlafen | | AL nicht geschlafen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **M** | SD | **M** | SD | **M** | SD | **M** | SD |
| Schlafdauer unter Woche | **6:59**[1] | 0:43 | **7:33**[1] | 0:41 | **7:06** | 0.50 | **7:22** | 0:39 |
| Schlafdauer am WE | **8:19** | 0:55 | **8:34** | 1:04 | **8:23** | 0:58 | **8:28** | 1:01 |
| Aufstehen Woche | **6:48** | 0:31 | **7:26** | 0:48 | **7:00** | 0:20 | **7:09** | 0:57 |
| Chronotypus | **50,6** | 7,91 | **48,81** | 9,28 | **51,53** | 7,91 | **48,26** | 8,86 |
| Müdigkeit vor Versuch | **63,95** | 15,85 | **70,71** | 15,81 | **68,14** | 14,8 | **65,89** | 17,29 |

Legende: PN = Power Napping, AL = AlphaLiege, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für

signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .021* (Cohen’s d = .67)

Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingungen Power Napping geschlafen bzw. nicht geschlafen haben unterscheiden sich hinsichtlich der ausgewählten Variablen nur in einer Dimension signifikant voneinander, während sich die schlafenden von den nicht schlafenden Versuchspersonen in der Versuchsbedingung AlphaLiege bei keiner Variablen voneinander unterscheiden: Personen, die während der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich geschlafen haben, schlafen während der Woche mit durchschnittlich 6 Stunden und 59 Minuten um 34 Minuten signifikant kürzer als Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingung Power Napping keinen Schlaf gefunden haben (p = .021*, Cohen’s d = .67).

Kein Zusammenhang besteht zwischen der Schlafdauer und der subjektiven Einschätzung der Müdigkeit sowie zwischen der subjektiven Einschätzung der Müdigkeit und der Wahrscheinlichkeit während der Versuchsbedingungen Power Napping oder AlphaLiege einzuschlafen. Auch zwischen dem Zeitpunkt des Arbeitsbeginns und der Wahrscheinlichkeit unter der Bedingung Power Napping zu schlafen, besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Entgegen den Vermutungen konnte nach keiner der drei Versuchsbedingungen eine Reduktion der Müdigkeit bzw. eine Zunahme der Wachheit festgestellt werden. Um zu prüfen, ob sich zumindest vergleichsweise müde Versuchspersonen nach den Versuchsbedingungen wacher fühlen, wurden die jeweiligen Versuchsgruppen in Quartile geviertelt und die Versuchspersonen aus dem Quartil 1 (die vergleichsweise müden Versuchspersonen), den Versuchspersonen aus dem Quartil 4 (die vergleichsweise wachen Versuchspersonen), gegenübergestellt.

In den Tabellen 23 bis 25 werden die Mittlerwerte der visuellen Analogskala der Versuchspersonen, die vor, unmittelbar nach und 75 Minuten nach Ende der Versuchsbedingung gemessen wurden, einander gegenübergestellt.

Tabelle 23. Vergleich der Mittelwerte der VAS vor und nach der Versuchsbedingung Magazine lesen, jener Versuchspersonen, die sich vor der Versuchsbedingung als besonders müde (1. Quartil VAS), bzw. besonders wach (4. Quartil VAS) eingeschätzt haben.

| | | **M** | SD |
|---|---|---|---|
| Magazine Lesen Quartil 1 | Prä-Messung | **39,67** | 9,6 |
| | Post-Messung 1 | **38,11** | 16,04 |
| | Post-Messung 2 | **48,78** | 16,6 |
| | Nachuntersuchung | **51** | 19,68 |
| Magazine Lesen Quartil 4 | Prä-Messung | **90,11**[1] | 4,59 |
| | Post-Messung 1 | **84,33**[1] | 7,21 |
| | Post-Messung 2 | **88** | 7,52 |
| | Nachuntersuchung | **87,11** | 11,86 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .05(*) (Cohen’s d = .96) (Resultat mit Wilcoxon)

Besonders müde Versuchspersonen erleben durch die Versuchsbedingung Magazine lesen keine Veränderung ihrer Müdigkeit. Personen, die vor der Versuchsbedingung ihre Wachheit sehr hoch eingeschätzt haben, fühlen sich unmittelbar nach der Versuchsbedingung bei hoher Effektgröße tendenziell signifikant müder (p = .05(*), Cohen’s d = .96). 15 Minuten und 75 Minuten nach Ende der Versuchsbedingung ist das Ausmaß der Müdigkeit gegenüber der Prä-Messung unverändert.

Tabelle 24. Vergleich der Mittelwerte der VAS, vor und nach der Versuchsbedingung Power Napping, jener Versuchspersonen, die sich

vor der Versuchsbedingung als besonders müde (1. Quartil VAS), bzw. besonders wach (4. Quartil VAS) eingeschätzt haben.

| | | M | SD |
|---|---|---|---|
| Power Napping Quartil 1 | Prä-Messung | **42,33**[1,2,3] | 8,53 |
| | Post-Messung 1 | **57,67**[1] | 10,84 |
| | Post-Messung 2 | **63,78**[2] | 14,04 |
| | Nachuntersuchung | **62,56**[3] | 20,63 |
| Power Napping Quartil 4 | Prä-Messung | **89,2**[4,5] | 4,54 |
| | Post-Messung 1 | **72,3**[4] | 25,92 |
| | Post-Messung 2 | **79** | 22,54 |
| | Nachuntersuchung | **80,2**[5] | 13,43 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, PN = Power Napping, AL = AlphaLiege, VAS = Visuelle Analogskala, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .029* (Cohen’s d = 1.57), [2] p = .008** (Cohen’s d = 1.85), [3] p = .038* (Cohen’s d = 1.28), [4] p = .071(*) (Cohen’s d = .91), [5] p = .07(*) (Cohen’s d = .9) (alle Resultate mit Wilcoxon)

Während nur 55.5% aller Versuchspersonen in der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich schlafen konnten, finden 7 von 9 (77.8%) der besonders müden Versuchspersonen in der Versuchsbedingung Power Napping Schlaf. Diese Versuchspersonen schätzen ihre Müdigkeit nach dem Power Napping zu allen drei Messpunkten signifikant geringer als zuvor ein: Unmittelbar nach der Versuchsbedingung schätzen die Personen ihre Müdigkeit signifikant geringer bei sehr hoher Effektgröße ein (p = .029*, Cohen’s d = 1.57), 15 Minuten nach Ende der Versuchsbedingung ist ihre Müdigkeit hoch signifikant geringer (p = .008**, Cohen’s d = 1.85) und 75 Minuten nach Ende der Versuchsbedingung schätzen sie ihre Müdigkeit noch immer signifikant geringer als vor dem Power Napping ein (p = .038*, Cohen’s d = 1.28).

Dahingegen fühlen sich die Versuchspersonen, die sich vor dem Power Napping sehr wach eingeschätzt haben, unmittelbar nach Ende des Power Nappings (p = .071(*), Cohen's d = .91) sowie 75 Minuten danach (p = .07(*), Cohen's d = .9) tendenziell signifikant müder als zuvor.

Tabelle 25. Vergleich der Mittelwerte der VAS, vor und nach der Versuchsbedingung AlphaLiege, jener Versuchspersonen, die sich vor der Versuchsbedingung als besonders müde (1. Quartil VAS), bzw. besonders wach (4. Quartil VAS) eingeschätzt haben.

| | | **M** | SD |
|---|---|---|---|
| AlphaLiege Quartil 1 | Prä-Messung | **35,89**[1,2,3] | 8,27 |
| | Post-Messung 1 | **54,78**[1] | 16,53 |
| | Post-Messung 2 | **61,22**[2] | 19,29 |
| | Nachuntersuchung | **59**[3] | 28,07 |
| AlphaLiege Quartil2 | Prä-Messung | **88,89**[4,5] | 3,26 |
| | Post-Messung 1 | **62,22**[4,6,7] | 24,98 |
| | Post-Messung 2 | **72,67**[5,6,8] | 21,73 |
| | Nachuntersuchung | **84,33**[7,8] | 10,1 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, PN = Power Napping, AL = AlphaLiege, VAS = Visuelle Analogskala, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends" angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .005** (Cohen's d = 1.46), [2] p = .003** (Cohen's d = 1.71), [3] p = .037* (Cohen's d = 1.12), [4] p = .012* (Cohen's d = 1.5), [5] p = .045* (Cohen's d = 1.04), [6] p = .008** (Cohen's d = .45), [7] p = .017* (Cohen's d = 1.16), [8] p = .067(*) (Cohen's d = .69) (alle Resultate mit Wilcoxon)

Obwohl aus der Gruppe der besonders müden Versuchspersonen während der Sitzung auf der AlphaLiege nur 3 von 9 (33.4%) Versuchspersonen geschlafen haben, und demnach deutlich weniger als in der gesamten Stichprobe (47.2%),

fühlten sich die Versuchspersonen, bei sehr hoher Effektgröße, unmittelbar nach der Sitzung (p = .005**, Cohen's d = 1.46) sowie 15 Minuten nach der Sitzung (p = .003**, Cohen's d = 1.71) hoch signifikant wacher und 75 Minuten nach Ende der Versuchsbedingung AlphaLiege noch immer signifikant wacher (p = .037*, Cohen's d = 1.12) als vor der Sitzung.

Dahingegen empfanden sich die besonders wachen Versuchspersonen unmittelbar nach der Sitzung (p = .012*, Cohen's d = 1.5) sowie 15 Minuten nach der Sitzung (p = .045*, Cohen's d = 1.04) signifikant müder als vor der Sitzung. Im Rahmen der Nachuntersuchung konnte kein Unterschied zur Prä-Messung festgestellt werden.

Um festzustellen, ob sich mit zunehmender Wachheit auch die zentralen Versuchskennwerte Hoffnungslosigkeit, positive Stimmung, negative Stimmung, Angst und aktuelle Beanspruchung ändern, wurden die entsprechenden Testkennwerte der beiden Extremgruppen „sehr müde“ und „sehr wach“ einander gegenübergestellt.

In Tabelle 26, 27 und 28 finden sich die entsprechenden Werte aus den Versuchsbedingungen Magazine lesen, Power Napping und AlphaLiege. Eine ausführliche Besprechung der Testkennwerte aus dem ASTS, STAI und KAB findet sich weiter unten.

Tabelle 26. Mittelwerte zentraler Versuchskennwerte, gegliedert nach Versuchspersonen, die sich vor der Versuchsbedingungen Magazine lesen als besonders müde (1. Quartil VAS), bzw. besonders wach (4. Quartil VAS) eingeschätzt haben.

| | | | ASTS Hoffnungs-losigkeit | ASTS positive Stim-mung | ASTS Summe negative Stim-mung | STAI Sum-me | KAB Summe | Schlaf-dauer während der Arbeits-woche |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Magazine lesen – VAS** | Prä | **M** | **3,44** | **25,89** | **48,56** | **37,33** | **2,7**[1] | |
| | | SD | 1,33 | 5,99 | 8,6 | 9,56 | 0,99 | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1. Quartil** | Post | **M** | **3,33** | **25,44** | **47,22** | **35,67** | **2,27[1]** | **7:30** |
| | | SD | 1 | 7,14 | 8,8 | 6,96 | 0,77 | 0:25 |
| | Nach | **M** | **3,33** | **25,77** | **45,33** | **35** | **2,43** | |
| | | SD | 1 | 7,05 | 9,26 | 6,84 | 0,89 | |
| **Magazine lesen – VAS 4. Quartil** | Prä | **M** | **4,67[2,3]** | **21,67** | **37** | **33** | **2,39** | |
| | | SD | 3,24 | 7,55 | 12,26 | 8,39 | 0,84 | |
| | Post | **M** | **3,44[2]** | **20,56** | **34,78** | **32,33** | **1,96** | **6:57** |
| | | SD | 1,33 | 7,62 | 10,95 | 7,55 | 0,67 | 0:56 |
| | Nach | **M** | **3,44[3]** | **21,77** | **36,89** | **32,78** | **2,39** | |
| | | SD | 1,33 | 8,25 | 11,48 | 8,71 | 0,81 | |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, PN = Power Napping, AL = AlphaLiege, VAS = Visuelle Analogskala, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .038* (Cohen’s d = .48), [2] p = .05(*) (Cohen’s d = .5), [3] p = .05(*) (Cohen’s d = .5) (alle Resultate mit Wilcoxon)

Besonders müde Versuchspersonen empfanden unmittelbar nach der Versuchsbedingung Magazine lesen eine signifikant geringere Beanspruchung mittlerer Effektgröße, als vor der Versuchsbedingung (p = .038*, Cohen’s d = .48). Besonders wache Versuchspersonen empfanden im Rahmen der Post-Messung sowie im Rahmen der Nachuntersuchung eine tendenziell geringere Hoffnungslosigkeit als vor der Versuchsbedingung (p = .05(*), Cohen’s d = .5).

Tabelle 27. Mittelwerte zentraler Versuchskennwerte, gegliedert nach Versuchspersonen, die sich vor der Versuchsbedingungen Power Napping als besonders müde (1. Quartil VAS), bzw. besonders wach (4. Quartil VAS) eingeschätzt haben.

| | | ASTS Hoffnungs-losigkeit | ASTS positive Stim- | ASTS Summe negative | STAI Sum-me | KAB Summe | Schlaf-dauer während |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | mung | Stim-mung | | | der Arbeits-woche |
| **PowerNapping – VAS 1. Quartil** | Prä | **M** | **3,22** | **28,89** | **51,44[1,2]** | **33,67** | **2,57[3,4]** | |
| | | SD | 0,67 | 8,56 | 6,63 | 3,97 | 0,67 | |
| | Post | **M** | **3** | **27,55** | **44,44[1]** | **32,22** | **1,61[3]** | 7:04 |
| | | SD | 0 | 8.59 | 8,34 | 6,4 | 0,62 | 0:42 |
| | Nach | **M** | **3** | **28,22** | **45,22[2]** | **32** | **1,72[4]** | |
| | | SD | 0 | 6,53 | 6,04 | 4,5 | 0,41 | |
| **Power Napping – VAS 4. Quartil** | Prä | **M** | **3,8[5]** | **19,3** | **33,1** | **30,3** | **2,09[6]** | |
| | | SD | 1,32 | 6,22 | 6,27 | 4,85 | 0,46 | |
| | Post | **M** | **3,3[5]** | **21,6** | **38** | **29,8** | **1,67[6,7]** | 7:06 |
| | | SD | 0,67 | 6,7 | 11 | 7,11 | 0,39 | 0:47 |
| | Nach | **M** | **3,2** | **21,3** | **34,8** | **30,2** | **2,08[7]** | |
| | | SD | 0,42 | 7,59 | 7,39 | 5,55 | 0,58 | |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, PN = Power Napping, AL = AlphaLiege, VAS = Visuelle Analogskala, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .085(*) (Cohen’s d = .93), [2] p = .044* (Cohen’s d = .98), [3] p = .004** (Cohen’s d = 1.49), [4] p = .02* (Cohen’s d = 1.53), [5] p = .077(*) (Cohen’s d = .48), [6] p = .027* (Cohen’s d = .98), [7] p = .012* (Cohen’s d = .83) (alle Resultate mit Wilcoxon)

Versuchspersonen, die sich vor dem Power Napping besonders müde einschätzten, erlebten unmittelbar nach Ende des Power Nappings eine tendenziell signifikant geringere negative Stimmung (p = .085(*), Cohen’s d = .93) sowie 75 Minuten nach dem Power Napping eine signifikant geringere negative Stimmung als vor der Versuchsbedingung (p = .044*, Cohen’s d = .98).

Das Ausmaß der aktuellen Beanspruchung sank von der Prä- zur Post-Messung in hoch signifikantem Ausmaß (p = .004**, Cohen's d = 1.49) und von der Prä-Messung zur Nachuntersuchung in signifikantem Ausmaß (p = .02*, Cohen's d = 1.53).

Eine signifikante Reduktion der aktuellen Beanspruchung erlebten auch jene Versuchspersonen, die sich vor der Versuchsbedingung Power Napping besonders wach fühlten, im Rahmen der Post-Messung (p = .027*, Cohen's d = .98), sowie 75 Minuten nach Ende der Versuchsbedingung im Rahmen der Nachuntersuchung (p = .012*, Cohen's d = .83).

Tabelle 28. Mittelwerte zentraler Versuchskennwerte, gegliedert nach Versuchspersonen, die sich vor der Versuchsbedingungen AlphaLiege als besonders müde (1. Quartil VAS), bzw. besonders wach (4. Quartil VAS) eingeschätzt haben.

| | | | ASTS Hoffnungs-losigkeit | ASTS positive Stim-mung | ASTS Summe negative Stim-mung | STAI Sum-me | KAB Summe | Schlaf-dauer während der Arbeits-woche |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AlphaLiege – VAS 1. Quartil** | **Prä** | **M** | **3,56[1]** | **26,56** | **47,33[2]** | **35,56[3]** | **2,31[4,5]** | |
| | | SD | 1,01 | 7,68 | 6,73 | 4,82 | 0,65 | |
| | Post | **M** | **3,33** | **26** | **42,67[2]** | **30,33[3]** | **1,8[4]** | 7:31 |
| | | SD | 1 | 7,86 | 8,54 | 3,97 | 0,37 | 0:27 |
| | Nach | **M** | **3,22[1]** | **24,89** | **46,11** | **32,55** | **1,76[5]** | |
| | | SD | 0,67 | 8,25 | 10,14 | 5,1 | 0,49 | |
| **AlphaLiege – VAS 4. Quartil** | **Prä** | **M** | **3,78[6,7]** | **26,22** | **41,67** | **34** | **2,41[8]** | |
| | | SD | 1,09 | 8,63 | 9,79 | 3,57 | 0,6 | |
| | Post | **M** | **3[6]** | **26,56** | **42,78** | **32,44** | **1,85[8]** | 7:31 |
| | | SD | 0 | 9,85 | 11,33 | 3,91 | 0,4 | 1:13 |
| | Nach | **M** | **3,22[7]** | **26,33** | **43** | **32,67** | **2,24** | |
| | | SD | 0,67 | 11,35 | 13,22 | 2,96 | 0,67 | |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, PN = Power Napping, AL = AlphaLiege, VAS = Visuelle Analogskala, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .082(*) (Cohen’s d = .4), [2] p = .015* (Cohen’s d = .61), [3] p = .039* (Cohen’s d = 1.18), [4] p = .083(*) (Cohen’s d = .96), [5] p = .055(*) (Cohen’s d = .96), [6] p = .05(*) (Cohen’s d = 1.01), [7] p = .083(*) (Cohen’s d = .62), [8] p = .039* (Cohen’s d = 1.1) (alle Resultate mit Wilcoxon)

Versuchspersonen, die sich vor der Sitzung auf der AlphaLiege besonders müde fühlten, empfanden 75 Minuten nach Ende der Sitzung eine tendenziell geringer ausgeprägte Hoffnungslosigkeit (p = .082(*), Cohen’s d = .4), unmittelbar nach der Sitzung eine signifikant geringere negative Stimmung (p = .015*, Cohen’s d = .61) sowie signifikant weniger Angst (p = .039*, Cohen’s d = 1.18) und unmittelbar nach der Sitzung (p = .083(*), Cohen’s d = .96) sowie 75 Minuten nach der Sitzung (p = .055(*), Cohen’s d = .96) eine signifikant geringere aktuelle Beanspruchung als zuvor. In tendenziell signifikantem Ausmaß erlebten die Versuchspersonen der Gruppe „sehr wach“ im Rahmen der Post-Messung (p = .05(*), Cohen’s d = 1.01), sowie im Rahmen der Nachuntersuchung (p = .083(*), Cohen’s d = .62) eine Reduktion des Gefühls Hoffnungslosigkeit. Darüber hinaus empfanden die Versuchspersonen unmittelbar nach der Sitzung eine signifikante Reduktion der aktuellen Beanspruchung (p = .039*, Cohen’s d = 1.1).

## *10.4 Kurzfragebogen zur aktuellen Beanspruchung*

Tabelle 29 gibt das Ausmaß der aktuellen Beanspruchung vor und nach den drei Interventionen wieder.

Tabelle 29. Summenwerte aus dem Kurzfragebogen zur aktuellen Beanspruchung (KAB), vorgegeben vor und nach den drei Versuchsbedingungen.

| | Magazine lesen | | | Power Napping | | | AlphaLiege | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Prä-Mes-sung | Post-Mes-sung | Nach-Unter-such-ung | Prä-Mes-sung | Post-Mes-sung | Nach-Unter-such-ung | Prä-Mes-sung | Post-Mes-sung | Nach-Unter-such-ung |
| **M KAB** | **2,43[1,2]** | **2,07[1,3]** | **2,22[2,3]** | **2,21[4]** | **1,82[4,5]** | **2,08[5]** | **2,39[6,7]** | **1,83[6;8]** | **2,03[7,8]** |
| SD KAB | 0,74 | 0,75 | 0,75 | 0,64 | 0,73 | 0,79 | 0,7 | 0,74 | 0,74 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .000*** (Cohen’s d = .48), [2] p = .007** (Cohen’s d = .28), [3] p = .069(*) (Cohen’s d = .2), [4] p = .000*** (Cohen’s d = .57), [5] p = .002** (Cohen’s d = .34), [6] p = .000*** (Cohen’s d = .78), [7] p = .003** (Cohen’s d = .5), [8] p = .059(*) (Cohen’s d = .27), (alle Resultate mit Wilcoxon)

Die Versuchspersonen fühlten sich unmittelbar nach allen drei Versuchsbedingungen sehr hoch signifikant weniger belastet als vor den Versuchsbedingungen: Die entsprechenden Effektgrößen liegen beim Magazine lesen (p = .000***, Cohen’s d = .48) sowie beim Power Napping (p = .000***, Cohen’s d = .57) im mittleren Bereich, bei der AlphaLiege (p = .000***, Cohen’s d = .78) im hohen Bereich. Bei den Nachuntersuchungen liegen die Werte für die aktuelle Beanspruchung in der Versuchsbedingung Magazine lesen (p = .007**, Cohen’s d = .28) sowie in der Versuchsbedingung AlphaLiege (p = .003**, Cohen’s d = .5), nicht aber in der Bedingung Power Napping noch immer hoch signifikant unter den Ausgangwerten, wobei in den Versuchsbedingungen Magazine lesen (p = .069(*), Cohen’s d = .2) und AlphaLiege (p = .059(*), Cohen’s d = .27) zwischen der Post-Messung und der Nachuntersuchung ein tendenziell signifikanter Anstieg der aktuellen Belastung beobachtbar ist, in der Versuchsbedingung Magazine lesen dahingegen ein signifikanter Anstieg (p = .002**, Cohen’s d = .34). Tabelle 30 gibt die aktuelle Beanspruchung der Personen wieder, die beim Power Napping geschlafen oder

nicht geschlafen haben, Tabelle 31 die entsprechenden Werte für die Versuchsbedingung AlphaLiege.

Tabelle 30. Summenwerte aus dem Kurzfragebogen zur aktuellen Beanspruchung (KAB), vorgegeben vor und nach der Versuchsbedingung Power Napping, gegliedert nach Personen, die während der Versuchsbedingung geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

| | Power Napping geschlafen | | | Power Napping nicht geschlafen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Prä-Messung | Post-Messung | Nach-Untersuchung | Prä-Messung | Post-Messung | Nach-Untersuchung |
| **M KAB** | **2,34[1,2]** | **1,72[1,3]** | **2,06[2,3]** | **2,05** | **1,95** | **2,1** |
| SD KAB | 0,69 | 0,7 | 0,82 | 0,56 | 0,77 | 0,78 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .000*** (Cohen’s d = .89), [2] p = .021* (Cohen’s d = .37), [3] p = .002** (Cohen’s d = .45), (alle Resultate mit Wilcoxon)

Versuchspersonen, die während der Bedingung Power Napping nicht geschlafen haben, nehmen keine signifikante Reduktion der aktuellen Beanspruchung wahr. Dem gegenüber empfinden jene Versuchspersonen, die tatsächlich geschlafen haben gegenüber der Prä-Messung sowohl bei der Post-Messung einen sehr hoch signifikanten Rückgang der aktuellen Beanspruchung mit großer Effektgröße (p = .000***, Cohen’s d = .89) als auch bei der Nachuntersuchung einen signifikanten Rückung mit geringer Effektgröße (p = .021*, Cohen’s d = .37).

Tabelle 31. Summenwerte aus dem Kurzfragebogen zur aktuellen Beanspruchung (KAB), vorgegeben vor und nach der Versuchsbedingung AlphaLiege, gegliedert nach Personen, die während der Versuchsbedingung geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

| | Alpha Liege geschlafen | | | AlphaLiege nicht geschlafen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Prä-Messung | Post-Messung | Nach-Untersuchung | Prä-Messung | Post-Messung | Nach-Untersuchung |
| **M KAB** | **2,24[1,2]** | **1,67[1,3]** | **1,95[2,3]** | **2,54[4,5]** | **1,98[4]** | **2,1[5]** |
| SD KAB | 0,67 | 0,48 | 0,55 | 0,71 | 0,9 | 0,88 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .004** (Cohen’s d = .98), [2] p = .062(*) (Cohen’s d = .47), [3] p = .072(*) (Cohen’s d = .54), [4] p = .004** (Cohen’s d = .69), [5] p = .021* (Cohen’s d = .55) (alle Resultate mit Wilcoxon)

Versuchspersonen, die auf der AlphaLiege geschlafen haben geben bei der Post-Untersuchung (p = .004**, Cohen’s d = .98), ebenso wie Versuchspersonen die auf der AlphaLiege nicht geschlafen haben, an (p = .004**, Cohen’s d = .69), aktuell hoch signifikant weniger beansprucht zu sein als bei der Prä-Messung – beide Male mit mittleren bis großen Effektgrößen.

Versuchspersonen, die während der Sitzung geschlafen haben empfinden die geringere Beanspruchung tendenziell signifikant auch noch bei der Nachuntersuchung (p = .062(*), Cohen’s d = .47), während die Personen, die nicht geschlafen haben, die geringe Beanspruchung bei der Nachuntersuchung noch signifikant empfinden (p = .021*, Cohen’s d = .55).

## *10.5 State-Trait-Angstinventar*

Tabelle 32 gibt die Summenwerte aus dem State-Trait-Angstinventar (STAI) wieder, die die Versuchspersonen vor und nach den jeweiligen Interventionen erreicht haben.

Tabelle 32. Summenwerte aus dem State-Trait-Angstinventar (STAI) vor und nach den drei Versuchsbedingungen.

| | Magazine lesen | | | Power Napping | | | AlphaLiege | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Prä-Mes-sung | Post-Mes-sung | Nach-Unter-such-ung | Prä-Mes-sung | Post-Mes-sung | Nach-Unter-such-ung | Prä-Mes-sung | Post-Mes-sung | Nach-Unter-such-ung |
| **M STAI** | **35,19[1]** | **33,31[1]** | **33,89** | **33,28[2]** | **32,08[2]** | **32,97** | **34,31[3,4]** | **31,39[3]** | **32,11[4]** |
| SD STAI | 7,77 | 6,44 | 7,16 | 5,89 | 7,34 | 7,46 | 6,54 | 6,51 | 6,96 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .071(*) (Cohen’s d = .26), [2] p = .042* (Wilcoxon, Cohen’s d = .18), [3] p = .004** (Cohen’s d = .45), [4] p = .026* (Cohen’s d = .33), (alle 2-seitig, Wilcoxon)

Die Versuchspersonen drückten über das State-Trait-Angstinventar aus, dass sie unmittelbar nach dem Lesen von Magazinen tendenziell signifikant weniger Angst verspürten als zuvor (p = .071(*), Cohen’s d = .26), nach einem Power Napping signifikant weniger Angst verspürten als zuvor (p = .042*, Cohen’s d = .18) und nach einer Sitzung auf der AlphaLiege hoch signifikant weniger Angst verspürten als zuvor (p = .004**, Cohen’s d = .45), wobei dieser niedriger Zustand von Ängstlichkeit auch noch 75 Minuten nach Ende der Intervention gemessen wurde (p = .026*, Cohen’s d = .33). Die Effektgröße ist bei allen Mittelwertsunterschieden niedrig (d < .33), der beobachtete Rückgang der Angst unmittelbar nach der Sitzung auf der Alpha Liege ist mit einer mittleren Effektgröße (d = .45) ausgezeichnet.

Tabelle 33 gibt die Werte aus dem STAI für Versuchspersonen wieder, die während der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

Tabelle 33. Summenwerte aus dem State-Trait-Angstinventar (STAI) vor und nach der Versuchsbedingung Power Napping, gegliedert nach Personen, die während der Versuchsbedingung geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

| | Power Napping geschlafen | | | Power Napping nicht geschlafen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Prä-Messung | Post-Messung | Nach-Untersuchung | Prä-Messung | Post-Messung | Nach-Untersuchung |
| **M STAI Summe** | **33,70** | **32,25** | **33,25** | **32,75[1]** | **31,88[1]** | **32,63** |
| SD Summe | 7,13 | 8,1 | 8,03 | 4,01 | 6,52 | 6,93 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .077(*) (Cohen’s d = .16), (Resultat mit Wilcoxon)

Jene Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingung Power Napping nicht geschlafen haben, geben unmittelbar nach der Intervention an, dass sie sich tendenziell signifikant weniger ängstlich fühlen, allerdings bei sehr geringer Effektgröße (p = .077(*), Cohen’s d = .16). Bei der Post-Messung kehrt der STAI-Summenwert wieder auf das Ausgangsmaß zurück. Personen, die während des Power Nappings tatsächlich schliefen, berichteten mit dem STAI von keinen signifikanten Veränderungen ihres Erlebens.

Tabelle 34 gibt die entsprechenden STAI-Werte für Personen wieder, die während der Versuchsbedingung AlphaLiege schliefen oder die Sitzung nicht schlafend erlebten.

Tabelle 34. Summenwerte aus dem State-Trait-Angstinventar (STAI) vor und nach der Versuchsbedingung AlphaLiege, gegliedert nach Personen, die während der Versuchsbedingung geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

| | AlphaLiege geschlafen | AlphaLiege nicht geschlafen |
|---|---|---|

| | Prä-Messung | Post-Messung | Nach-Untersuchung | Prä-Messung | Post-Messung | Nach-Untersuchung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **M STAI Summe** | **32,47[1]** | **30,06[1]** | **31** | **35,95[2,3]** | **32,58[2]** | **33,11[3]** |
| SD Summe | 5,56 | 5,21 | 5,12 | 7,05 | 7,43 | 8,29 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .038* (Cohen’s d = .45), [2] p = .055(*) (Cohen’s d = .47), [3] p = .078(*) (Cohen’s d = .37), (alle Resultate mit Wilcoxon)

Während jene Personen, die auf der AlphaLiege einschliefen von einem signifikanten Rückgang der Ängstlichkeit nach der Sitzung berichteten und dieser Rückgang eine mittlere Effektgröße annimmt (p = .038*, Cohen’s d = .45), erlebten die Versuchspersonen, die die Sitzung nicht schlafend erlebten sowohl bei der Post-Messung (p = .055(*), Cohen’s d = .47), als auch bei der Nachuntersuchung (p = .078(*), Cohen’s d = .37) einen tendenziell signifikanten Rückgang der Ängstlichkeit bei niedriger bis mittlerer Effektgröße. Tabelle 35 stellt Kennwerte aus dem STAI auf Item-Ebene für alle Versuchsbedingungen, vor und nach den jeweiligen Interventionen dar.

Tabelle 35. Detailergebnisse aus dem State-Trait-Angstinventar für die Itemes STAI 1 („ich bin ruhig“), STAI 2 („ich fühle mich geborgen“), STAI 10 („ich fühle mich wohl“), STAI 15 („ich bin entspannt“) und STAI 16 („ich bin zufrieden“) vor und nach den drei Versuchsbedingungen.

| | Magazine lesen | | | Power Napping | | | AlphaLiege | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Prä-Mes-sung | Post-Mes-sung | Nach-Unter-such-ung | Prä-Mes-sung | Post-Mes-sung | Nach-Unter-such-ung | Prä-Mes-sung | Post-Mes-sung | Nach-Unter-such-ung |
| **M STAI 1** | **1,86[1]** | **1,64[1,2]** | **1,75[2]** | **1,50** | **1,44** | **1,86** | **1,69[3]** | **1,42[3,4]** | **1,64[4]** |
| SD STAI 1 | 0,68 | 0,64 | 0,73 | 0,51 | 0,65 | 1,71 | 0,67 | 0,55 | 0,68 |
| **M STAI2** | **2,11** | **1,97** | **2,03** | **2,14** | **1,92** | **2,08** | **2,19[5,6]** | **1,89[5]** | **1,97[6]** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SD STAI 2 | 0,67 | 0,77 | 0,74 | 0,76 | 0,81 | 0,73 | 0,86 | 0,89 | 0,81 |
| **M STAI10** | **1,89** | **1,89** | **1,83** | **1,92** | **1,86** | **2,08** | **2,06[7]** | **1,83** | **1,83[7]** |
| SD STAI10 | 0,62 | 0,71 | 0,66 | 0,73 | 0,8 | 0,91 | 0,67 | 0,81 | 0,66 |
| **M STAI15** | **2,25** | **2,17** | **2,25** | **2,03** | **1,94** | **2,06** | **2,11** | **1,86** | **2** |
| SD STAI15 | 0,69 | 0,78 | 0,73 | 0,51 | 0,79 | 0,75 | 0,62 | 0,76 | 0,63 |
| **M STAI16** | **2** | **1,81** | **1,92** | **2** | **1,89** | **1,94** | **2[8]** | **1,86** | **1,67[8]** |
| SD STAI16 | 0,68 | 0,62 | 0,69 | 0,59 | 0,85 | 0,63 | 0,79 | 0,8 | 0,68 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .083(*) (Cohen’s d = .33), [2] p = .000*** (Cohen’s d = .16), [3] p = .008** (Cohen’s d = .44), [4] p = .033* (Cohen’s d = .36), [5] p = .084(*) (Cohen’s d = .34), [6] p = .085(*) (Cohen’s d = .26), [7] p = .033* (Cohen’s d = .35), [8] p = .025* (Cohen’s d = .45) (alle Resultate mit Wilcoxon)

Im Durchschnitt empfanden die Versuchspersonen unmittelbar, sowie 75 Minuten nach dem Power Napping in den oben angeführten Dimensionen keine signifikanten Veränderungen. Nach dem Lesen von Magazinen fühlten sich die Versuchspersonen tendenziell signifikant ruhiger als zuvor (p = .083(*), Cohen’s d = .33), wobei diese Ruhe bis zur Nachuntersuchung wiederum einem sehr hoch signifikantem Rückgang unterlag (p = .000***). Dieser Unterschied ist jedoch nur durch eine sehr kleine Effektgröße von d = .16 gekennzeichnet.

Einen ähnlichen Verlauf des Empfindens innerer Ruhe zeigen die STAI-Kennwerte nach einer Sitzung auf der AlphaLiege an: Unmittelbar nach der Sitzung auf der AlphaLiege fühlen sich die Versuchspersonen hoch signifikant ruhiger als zuvor (p = .008**, Cohen’s d = .44), bis zur Nachuntersuchung nimmt dieses Gefühl jedoch wieder signifikant ab (p = .033*, Cohen’s d = .36).

Unmittelbar nach einer Sitzung auf der AlphaLiege geben die Versuchspersonen weiters an, sich tendenziell signifikant geborgener zu fühlen

als zuvor (p = .084(*), (Cohen's d = .34) und diese Empfindung ist gegenüber der Ausgangsmessung auch noch 75 Minuten nach Interventionsende tendenziell signifikant stärker ausgeprägt (p = .085(*), Cohen's d = .26).

Schließlich geben die Versuchspersonen 75 Minuten nach Ende der Sitzung auf der AlphaLiege an, dass sie sich signifikant wohler (p = .033*, Cohen's d = .35) und signifikant zufriedener (p = .025*, Cohen's d = .45) als vor der Sitzung fühlen.

Tabelle 36 gibt die STAI-Detailergebnisse für Versuchspersonen wieder, die während des Power Nappings geschlafen bzw. nicht geschlafen haben und Tabelle 37 bietet einen Überblick über die entsprechenden Kennwerte für Personen, die auf der AlphaLiege geschlafen bzw. nicht geschlafen haben.

Tabelle 36. Detailergebnisse aus dem State-Trait-Angstinventar für die Items STAI 1 („ich bin ruhig"), STAI 2 („ich fühle mich geborgen"), STAI 10 („ich fühle mich wohl"), STAI 15 („ich bin entspannt") und STAI 16 („ich bin zufrieden") vor und nach der Versuchsbedingung Power Napping, gegliedert nach Personen, die während der Versuchsbedingung geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

| | Power Napping geschlafen | | | Power Napping nicht geschlafen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Prä-Messung | Post-Messung | Nach-Untersuchung | Prä-Messung | Post-Messung | Nach-Untersuchung |
| **M STAI 1** | **1,55** | **1,5** | **1,6** | **1,44** | **1,38** | **2,19** |
| SD STAI 1 | 0,51 | 0,76 | 0,68 | 0,51 | 0,5 | 2,46 |
| **M STAI 2** | **2,15[1]** | **1,9[1]** | **2,1** | **2,13** | **0,94** | **2,06** |
| SD STAI 2 | 0,81 | 0,72 | 0,79 | 0,72 | 0,93 | 0,68 |
| **M STAI 10** | **2** | **1,85** | **2,15** | **1,81** | **1,88** | **2** |
| SD STAI 10 | 0,79 | 0,88 | 0,99 | 0,66 | 0,72 | 0,82 |
| **M STAI 15** | **2,1** | **2,05** | **2,1** | **1,94** | **1,81** | **2** |
| SD STAI 15 | 0,55 | 0,89 | 0,85 | 0,44 | 0,66 | 0,63 |
| **M STAI 16** | **1,95** | **1,85** | **1,9** | **2,06** | **1,94** | **2** |
| SD STAI 16 | 0,69 | 0,81 | 0,64 | 0,44 | 0,93 | 0,63 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen

den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .096(*) (Cohen’s d = .33), (Resultat mit Wilcoxon)

Personen, die während der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich geschlafen haben fühlen sich unmittelbar nach dem Erwachen tendenziell signifikant geborgener als vor dem Power Napping (p = .096(*)). Die Effektgröße d fällt mit .33 gering aus.

Tabelle 37. Detailergebnisse aus dem State-Trait-Angstinventar für die Items STAI 1 („ich bin ruhig“), STAI 2 („ich fühle mich geborgen“), STAI 10 („ich fühle mich wohl“), STAI 15 („ich bin entspannt“) und STAI 16 („ich bin zufrieden“) vor und nach der Versuchsbedingung AlphaLiege, gegliedert nach Personen, die während der Versuchsbedingung geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

| | Alpha Liege geschlafen | | | Alpha Liege nicht geschlafen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Prä-Messung | Post-Messung | Nach-Untersuchung | Prä-Messung | Post-Messung | Nach-Untersuchung |
| **M STAI 1** | **1,41[1]** | **1,24[1]** | **1,41** | **1,95[4]** | **1,58[4,5]** | **1,84[5]** |
| SD STAI 1 | 0,51 | 0,44 | 0,51 | 0,71 | 0,61 | 0,77 |
| **M STAI 2** | **2,18** | **1,88** | **1,94** | **2,21** | **1,89** | **2,00** |
| SD STAI 2 | 0,88 | 0,78 | 0,83 | 0,86 | 0,99 | 0,82 |
| **M STAI 10** | **2,18[2]** | **1,82** | **1,82[2]** | **1,95** | **1,84** | **1,84** |
| SD STAI 10 | 0,64 | 0,88 | 0,64 | 0,71 | 0,76 | 0,69 |
| **M STAI 15** | **2,00** | **1,71** | **1,82** | **2,21** | **2,00** | **2,16** |
| SD STAI 15 | 0,61 | 0,69 | 0,64 | 0,63 | 0,82 | 0,6 |
| **M STAI 16** | **2,00[3]** | **1,71** | **1,59[3]** | **2,00** | **2,00** | **1,74** |
| SD STAI 16 | 0,87 | 0,77 | 0,71 | 0,75 | 0,82 | 0,65 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .083(*) (Cohen's d = .36), [2] p = .058(*) (Cohen's d = .56), [3] p = .058(*) (Cohen's d = .52), [4] p = .035* (Cohen's d = .56), [5] p = .096(*) (Cohen's d = .37), (alle Resultate mit Wilcoxon)

Versuchspersonen fühlen sich unmittelbar nach einer Sitzung auf der AlphaLiege, wenn sie während der Sitzung geschlafen haben, bei niedriger Effektgröße tendenziell signifikant ruhiger als zuvor (p = .083(*), Cohen's d = .36) und wenn sie während dessen nicht geschlafen haben bei mittlerer Effektgröße signifikant ruhiger als zuvor (p = .035*, Cohen's d = .56). Personen die nicht geschlafen haben, erleben bis zur Nachuntersuchung allerdings eine tendenziell signifikante Abnahme der Ruhe (p = .096(*), Cohen's d = .37).
Versuchspersonen, die auf der AlphaLiege eingeschlafen sind, fühlen sich bei der Nachuntersuchung, 75 Minuten nach der Intervention, tendenziell signifikant wohler (p = .058(*), Cohen's d = .56) und zufriedener (p = .058(*), Cohen's d = .52) als vor der Sitzung. Die Effektgrößen liegen im mittleren Bereich.

## *10.6 Pulsfrequenz und Blutdruckwerte*

Tabelle 38 gibt die Pulsfrequenzwerte sowie den diastolischen und systolischen Blutdruck der Versuchspersonen vor und nach den drei Versuchsbedingungen wieder.

Tabelle 38. Puls- und Blutdruckwerte vor und nach den Versuchsbedingungen

| | | **M Puls** | SD Puls | **M Diastole** | SD Diastole | **M Systole** | SD Systole |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Magazine lesen | Prä-Messung | **67,82**[1] | 9,54 | **80,96**[3] | 7,92 | **119,01**[5] | 12,08 |
| | Post-Messung | **66,69**[2] | 8,89 | **77,28**[3,4] | 8,14 | **113,25**[5,6] | 12,81 |
| | Nachuntersuchung | **72,47**[1,2] | 11,18 | **80,64**[4] | 8,12 | **117,57**[6] | 10,92 |
| Power Napping | Prä-Messung | **69,71** | 9,29 | **82,36** | 9,57 | **117,79** | 15,02 |
| | Post-Messung | **67,86** | 9,56 | **80,22** | 8,47 | **115,72** | 12,77 |
| | Nachuntersuchung | **72,32** | 10,94 | **79,31** | 9,41 | **118,5** | 15,04 |
| AlphaLiege | Prä-Messung | **71,89**[7] | 11,71 | **81,63**[9,10] | 9,06 | **117,35**[11,12] | 11,9 |
| | Post-Messung | **68,01**[7,8] | 9,07 | **77,88**[9] | 8,53 | **115,19**[11] | 12,51 |
| | Nachuntersuchung | **73,78**[8] | 11,02 | **78,85**[10] | 8,86 | **115,4**[12] | 13,47 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .000*** (Cohen’s d = .45), [2] p = .001** (Wilcoxon, Cohen’s d = .57), [3] p = .000*** (Cohen’s d = .46), [4] p = .007** (Cohen’s d = .41), [5] p = .033* (Cohen’s d = .46), [6] p = .049* (Cohen’s d = .36), [7] p = .000*** (Cohen’s d =.37), [8] p = .000*** (Cohen’s d = .57), [9] p = .000*** (Cohen’s d = .43), [10] p = .007** (Cohen’s d = .31), [11] p = .033* (Cohen’s d = .18), [12] p = .049* (Cohen’s d = .15)

In der Versuchsbedingung Magazine lesen steigt die Pulsfrequenz von der Prä-Messung zur Nachuntersuchung sehr hoch signifikant (p = .000***, Cohen’s d = .45) und von der Post-Messung zur Nachuntersuchung hoch signifikant (p = .001**, Cohen’s d = .57) bei jeweils mittlerer Effektgröße an. Keine signifikanten Unterschiede wurden in der Versuchsbedingung Power Napping gemessen und in der Versuchsbedingung AlphaLiege liegt die Pulsfrequenz bei der Post-Messung sehr hoch signifikant, bei niedriger Effektgröße (p = .000***, Cohen’s d =.37) unter der ersten Messung und bei der Nachuntersuchung sehr hoch signifikant bei mittlerer Effektgröße über den Werten der Post-Messung (p = .000***, Cohen’s d = .57).

In der Versuchsbedingung Magazine lesen sinkt sowohl der diastolische als auch der systolische Blutdruck bei der Post-Messung gegenüber der Prä-Messung signifikant ab, um zur Nachuntersuchung wiederum signifikant auf das Ausstiegsniveau anzusteigen: Der diastolische Blutdruck sinkt zur Post-Messung sehr hoch signifikant bei mittlerer Effektstärke (p = .000***, Cohen’s d = .46) um zur Nachuntersuchung hoch signifikant anzusteigen (p = .007**, Cohen’s d = .41). Der systolische Blutdruck sinkt bei mittlerer Effektgröße signifikant zur Post-Messung ab (p = .033*, Cohen’s d = .46) und steigt mit niedriger Effektgröße dann wieder signifikant zur Nachuntersuchung an (p = .049*, Cohen’s d = .36).

Unter der Versuchsbedingung Power Napping konnten weder beim diastolischen noch beim systolischen Blutdruck signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Messpunkten festgestellt werden.

Lediglich in der Versuchsbedingung AlphaLiege kann der signifikante Rückgang des Blutdrucks bei der Post-Messung gegenüber der Prä-Messung auch noch im Rahmen der Nachuntersuchung festgestellt werden: Der diastolische Blutdruck liegt bei der Post-Messung sehr hoch signifikant mit mittlerer Effektgröße unter der Prä-Messung (p = .000***, Cohen's d = .43) und der diastolische Blutdruck bei der Nachuntersuchung hoch signifikant mit niedriger Effektgröße unter der Prä-Messung (p = .007**, Cohen's d = .31). Der systolische Blutdruck liegt bei der Post-Messung ebenfalls signifikant unter der Prä-Messung (p = .033*, Cohen's d = .18), und der Blutdruck bei der Nachuntersuchung signifikant unter der Prä-Messung (p = .049*, Cohen's d = .15), allerdings erreichen beide Unterschiede nur eine niedrige Effektgröße von d < .20.

Tabelle 39 stellt die Pulsfrequenzwerte sowie den diastolischen und systolischen Blutdruck für die Versuchspersonen dar, die unter der Versuchsbedingung Power Napping geschlafen bzw. nicht geschlafen haben und in Tabelle 40 sind die entsprechenden Werte für die Versuchsbedingung AlphaLiege wieder gegeben.

Tabelle 39. Puls- und Blutdruckwerte vor und nach der Versuchsbedingung Power Napping, gegliedert nach Personen, die während der Versuchsbedingung geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

| | | **MD Puls** | SD Puls | **MD Diastole** | SD Diastole | **MD Systole** | SD Systole |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Power Napping geschlafen | Prä-Messung | **71,23**[1] | 8,16 | **84,9**[3,4] | 9,9 | **115,76** | 15,76 |
| | Post-Messung | **67,9**[1,2] | 6,57 | **81,88**[3,5] | 9,56 | **116,03** | 13,1 |
| | Nachuntersuchun | **76,03** | 10,8 | **79,73**[4,5] | 9,77 | **116,35** | 11,28 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | g | [2] | 1 | | | | |
| PowerNapping nicht geschlafen | Prä-Messung | **67,19** | 10,24 | **79,19** | 8,34 | **120,31**[6] | 14,14 |
| | Post-Messung | **67,84** | 10,66 | **78,16** | 6,59 | **115,34**[6, 7] | 12,77 |
| | Nachuntersuchung | **67,67** | 9,5 | **78,78** | 9,23 | **121,19**[7] | 18,79 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .004** (Cohen’s d = .45), [2] p = .001** (Wilcoxon, Cohen’s d = .91), [3] p = .042* (Cohen’s d = .31), [4] p = .002** (Cohen’s d = .53), [5] p = .003** (Cohen’s d = .22), [6] p = .017* (Cohen’s d = .37), [7] p = .072(*) (Cohen’s d =.36)

Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich geschlafen haben, zeigen bei der Post-Messung einen gegenüber der Prä-Messung hoch signifikanten Rückgang der Pulsfrequenz (p = .004**, Cohen’s d = .45), die zur Nachuntersuchung bei hoher Effektgröße von d > .8 wieder hoch signifikant ansteigt (p = .001**, Cohen’s d = .91). In dieser Versuchsbedingung fällt der diastolische Blutdruck vom Ausgangswert zur Post-Messung bei niedriger Effektgröße signifikant ab ([3] p = .042*, Cohen’s d = .31) und liegt bei mittlerer Effektgröße auch bei der Nachuntersuchung noch hoch signifikant unter dem Ausgangswert (p = .002**, Cohen’s d = .53). Keine signifikanten Unterschiede gibt es hinsichtlich des systolischen Blutdrucks zu berichten. Signifikante Unterschiede gibt es innerhalb der Gruppe jener Personen, die während der Versuchsbedingung Power Napping nicht schlafen konnten nur beim systolischen Blutdruck: Der systolische Blutdruck ist bei der Post-Messung signifikant niedriger als bei der Prä-Messung (p = .017*, Cohen’s d = .37), und steigt von der Post-Messung zur Nachuntersuchung tendenziell signifikant an (p = .072(*), Cohen’s d =.36).

Tabelle 40. Pulsfrequenz- und Blutdruckwerte vor und nach der Versuchsbedingung AlphaLiege, gegliedert nach Personen, die während der Versuchsbedingung geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

| | | **MD Puls** | SD Puls | **MD Diastole** | SD Diastole | **MD Systole** | SD Systole |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AlphaLiege geschlafen | Prä-Messung | **73,85**[1] | 13,02 | **80,18** | 9,39 | **114,32**[3] | 11,85 |
| | Post-Messung | **69,79**[1,2] | 8,94 | **77,79** | 9,77 | **111,59**[3] | 12,61 |
| | Nachuntersuchung | **73,32**[2] | 10,26 | **79,59** | 8,95 | **112,5** | 12,23 |
| AlphaLiege nicht geschlafen | Prä-Messung | **70,5** [4] | 10,3 | **82,3**[6,7] | 9,1 | **119,4** | 11,7 |
| | Post-Messung | **66,4** [4,5] | 8,9 | **77,7**[6] | 7,4 | **117,8** | 11,9 |
| | Nachuntersuchung | **74** [5] | 11,6 | **78**[7] | 8,8 | **117,4** | 14,2 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .009** (Cohen’s d = .35), [2] p = .037* (Wilcoxon, Cohen’s d = .35), [3] p = .023* (Cohen’s d = .22), [4] p = .002** (Cohen’s d = .43), [5] p = .001** (Cohen’s d = .74), [6] p = .004** (Cohen’s d = .55), [7] p = .008** (Cohen’s d =.48)

Sowohl jene Personen, die während der Versuchsbedingung AlphaLiege eingeschlafen sind als auch Personen, die während dieser Zeit wach geblieben sind, erleben einen signifikanten Rückgang der Pulsfrequenz bei der Post-Messung gegenüber der Prä-Messung und einen darauf folgenden Anstieg der Pulsfrequenz zur Nachuntersuchung: Bei den Versuchspersonen, die auf der AlphaLiege geschlafen haben sinkt die Pulsfrequenz bei niedriger Effektgröße hoch signifikant (p = .009**, Cohen’s d = .35), bei der Nachuntersuchung liegt der Kennwert dann wieder signifikant über den Werten der Post-Messung (p = .037*, Cohen’s d = .35). Bei Personen, die nicht geschlafen haben wird bei der Post-Messung eine gegenüber der Prä-Messung hoch signifikant gesunkene Pulsfrequenz bei mittlerer Effektgröße gemessen (p = .002**, Cohen’s d = .43), zur Nachuntersuchung steigt die Pulsfrequenz hoch signifikant und mit großer Effektgröße wieder an (p = .001**, Cohen’s d = .74).

Bei Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingung AlphaLiege nicht geschlafen haben, wurde ein hoch signifikanter Rückgang des diastolischen Blutdruckes von der Prä-Messung zur Post-Messung (p = .004**, Cohen's d = .55) sowie ein ebenfalls hoch signifikanter Rückgang des diastolischen Blutdruckes zwischen der Prä-Messung und der Nachuntersuchung gemessen (p = .008**, Cohen's d =.48), beide bei mittlerer Effektgröße. Der systolische Blutdruck reduzierte sich nur bei Versuchspersonen, die auf der AlphaLiege eingeschlafen sind signifikant und mit niedriger Effektgröße zwischen der Prä- und der Post-Messung (p = .023*, Cohen's d = .22).

## *10.7 Aktuelle Stimmungsskala ASTS*

Tabelle 41 gibt einen Überblick über die durchschnittlichen Werte, die die Versuchspersonen in fünf Teilskalen der Aktuellen Stimmungsskala (ASTS) sowie der ASTS-Gesamtskala vor und nach den drei Versuchsbedingungen angegeben haben.

Tabelle 41. Summenwerte aus der Aktuellen Stimmungsskala (ASTS) für fünf Teilskalen und der Gesamtskala vor und nach den drei Versuchsbedingungen.

| | Magazine lesen | | | Power Napping | | | AlphaLiege | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Prä-Mes-sung | Post-Mes-sung | Nach-Unter-such-ung | Prä-Mes-sung | Post-Mes-sung | Nach-Unter-such-ung | Prä-Mes-sung | Post-Mes-sung | Nach-Unter-such-ung |
| **M ASTS Trauer** | **4,19** | **3,94** | **4** | **4,36** | **4,11** | **4,36** | **4,50[7,8]** | **3,94[7]** | **3,83[8]** |
| SD ASTS Trauer | 2,2 | 2,12 | 2,11 | 2,71 | 2,32 | 2,91 | 2,79 | 2,31 | 2,27 |
| **M ASTS Hoffnungslosigkeit** | **3,81[1,2]** | **3,36[1]** | **3,36[2]** | **3,56** | **3,5** | **3,53** | **3,83[9,10]** | **3,28[9]** | **3,33[10]** |
| SD ASTS Hoffnungslosigkeit | 1,86 | 0,99 | 0,99 | 1,11 | 1,11 | 1,95 | 1,32 | 0,88 | 0,86 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **M ASTS Müdigkeit** | **10,64** | **10,94** | **10,5** | **10,67**[3] | **10,75**[4] | **8,92**[3,4] | **10,25**[1,1] | **9,97** | **8,81**[11] |
| SD ASTS Müdigkeit | 5,53 | 5,29 | 5,05 | 4,85 | 4,98 | 3,79 | 4,62 | 4,6 | 5,22 |
| **M ASTS Positive St.** | **24** | **24,14** | **24,44** | **23,81** | **25,28** | **24,19** | **23,36** | **24,72**[1,2] | **22,75**[1,2] |
| SD ASTS Positive St. | 6,69 | 7,33 | 7,7 | 7,36 | 7,4 | 7,83 | 7,27 | 8,78 | 8,87 |
| **M ASTS Neg. St. Summe** | **42,64** | **42,39** | **42,31** | **42,39**[5] | **43,64**[6] | **41**[5,6] | **41,94** | **41,92** | **42,72** |
| SD ASTS Neg. St. Summe | 9,67 | 10,32 | 10,9 | 9,52 | 9,71 | 12,04 | 10,03 | 11,48 | 13,79 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .041* (Cohen’s d = .3), [2] p = .012* (Cohen’s d = .3), [3] p = .023* (Cohen’s d = .4), [4] p = .071(*) (Cohen’s d = .41), [5] p = .087(*) (Cohen’s d = .13), [6] p = .085(*) (Cohen’s d = .24), [7] p = .024* (Cohen’s d =.22), [8] p = .001** (Cohen’s d = .26), [9] p = .008** (Cohen’s d = .49), [10] p = .013* (Cohen’s d =.45), [11] p = .027* (Cohen’s d =.29), [12] p = .062(*) (Cohen’s d =.22) (alle Resultate mit Wilcoxon)

In der Versuchsbedingung Magazine lesen ist das Empfinden von Hoffnungslosigkeit sowohl bei der Post-Messung (p = .041*, Cohen’s d = .3) als auch bei der Nachuntersuchung (p = .012*, Cohen’s d = .3) bei niedriger Effektgröße signifikant niedriger als bei der Prä-Messung.

In der Versuchsbedingung Power Napping geben die Versuchspersonen bei der Nachuntersuchung an, sich signifikant wacher als bei der Prä-Testung (p = .023*, Cohen’s d = .4) und tendenziell signifikant wacher als bei der Post-Testung zu fühlen (p = .071(*), Cohen’s d = .41). Ebenfalls in der Versuchsbedingung Power Napping empfinden die Versuchspersonen bei der

Nachuntersuchung eine tendenziell signifikant geringere negative Stimmung als bei der Prä-Testung (p = .087(*), Cohen's d = .13) und als bei der Post-Testung (p = .085(*), Cohen's d = .24), beide Male bei geringen Effektgrößen.

Unter der Versuchsbedingung AlphaLiege können für die Subskalen Trauer, Hoffnungslosigkeit, Müdigkeit und positive Stimmung signifikante Ergebnisse berichtet werden: Die Versuchspersonen empfinden sowohl bei der Post-Messung (p = .024*, Cohen's d =.22) als auch bei der Nachuntersuchung (p = .001**, Cohen's d = .26) weniger Trauer als bei der Prä-Messung. Beide Unterschiede sind allerdings von geringer Effektgröße. Das Empfinden von Hoffnungslosigkeit ist ebenfalls sowohl bei der Post-Messung hoch signifikant (p = .008**, Cohen's d = .49), als auch bei der Nachuntersuchung signifikant (p = .013*, Cohen's d =.45) geringer als bei der Prä-Messung, die Effektgröße ist im mittleren Bereich. Die Müdigkeit sinkt von der Prä-Messung zur Nachuntersuchung signifikant (p = .027*, Cohen's d =.29). Schließlich empfinden die Versuchspersonen bei der Nachuntersuchung gegenüber der Post-Messung eine tendenziell signifikant positivere Stimmung (p = .062(*), Cohen's d =.22). Tabelle 42 stellt die ASTS-Kennwerte jener Versuchspersonen dar, die während der Versuchbedingung Power Napping geschlafen bzw. nicht geschlafen haben.

Tabelle 42. Summenwerte aus der Aktuellen Stimmungsskala (ASTS) für fünf Teilskalen und der Gesamtskala vor und nach der Versuchsbedingung Power Napping, gegliedert nach Personen, die während der Versuchsbedingung geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

| | Power Napping geschlafen | | | Power Napping nicht geschlafen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Prä-Mes-sung | Post-Mes-sung | Nach-Unter-suchung | Prä-Mes-sung | Post-Mes-sung | Nach-Unter-suchung |
| **M ASTS Trauer** | **4,80** | **4,60** | **4,65** | **3,81** | **3,5** | **4** |
| SD ASTS Trauer | 3,49 | 2,91 | 3,45 | 1,17 | 1,03 | 2,1 |
| **M ASTS Hoffnungslosigkeit** | **3,45** | **3,60** | **3,60** | **3,69** | **3,38** | **3,44** |
| SD ASTS Hoffnungslosigkeit | 1 | 1,35 | 2,49 | 1,25 | 0,72 | 1,09 |
| **M ASTS Müdigkeit** | **10,30** | **9,95** | **8,65** | **11,13** | **11,75[1]** | **9,25[1]** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SD ASTS Müdigkeit | 5,76 | 4,93 | 3,86 | 3,54 | 5,01 | 3,8 |
| **M ASTS Positive Stim.** | **24,75** | **25,00** | **25,3** | **22,63[2]** | **25,63[2]** | **22,81** |
| SD ASTS Positive Stim. | 7,79 | 7,79 | 8,03 | 6,85 | 7,12 | 7,61 |
| **M ASTS Neg. Stim. Summe** | **43,3** | **43,15** | **42,20** | **41,25** | **44,25[3]** | **39,5[3]** |
| SD ASTS Neg. Stim. Summe | 10,65 | 9,29 | 11,89 | 8,09 | 10,48 | 12,45 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .003** (Cohen’s d = .56), [2] p = .063(*) ( Cohen’s d = .43), [3] p = .083(*) (Cohen’s d = .41), (alle Resultate mit Wilcoxon)

Jene Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich schliefen, erlebten keine signifikanten Stimmungsänderungen. Versuchspersonen, die nicht einschlafen konnten, empfanden signifikante Stimmungsänderungen in den Dimensionen Müdigkeit, positive Stimmung sowie im ASTS-Gesamtwert Negative Stimmung: Die relativ hohen Müdigkeitswert aus der Post-Messung sanken zur Nachuntersuchung hoch signifikant ab (p = .003**, Cohen’s d = .56), die positive Stimmung verschlechterte sich von der Prä-Messung zur Post-Messung (p = .063(*), Cohen’s d = .43) tendenziell signifikant und die empfundene negative Stimmung wurde zwischen der Post-Messung und der Nachuntersuchung tendenziell signifikant besser (p = .083(*), Cohen’s d = .41). Tabelle 43 stellt die ASTS-Kennwerte jener Versuchspersonen dar, die während der Versuchbedingung AlphaLiege geschlafen bzw. nicht geschlafen haben.

Tabelle 43. Summenwerte aus der Aktuellen Stimmungsskala (ASTS) für fünf Teilskalen und der Gesamtskala vor und nach der Versuchsbedingung AlphaLiege, gegliedert nach Personen, die während der Versuchsbedingung geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

| | AlphaLiege geschlafen | | | AlphaLiege nicht geschlafen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Prä- | Post- | Nach- | Prä- | Post- | Nach- |

| | Mes-sung | Mes-sung | Unter-suchung | Mes-sung | Mes-sung | Unter-suchung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **M AST Trauer** | **3,88[1]** | **3,65[2]** | **3,24[1,2]** | **5,05[3,4]** | **4,21[3]** | **4,37[4]** |
| SD AST Trauer | 1,62 | 1,5 | 0,75 | 3,49 | 2,86 | 2,96 |
| **M AST Hoffnungslosig.** | **3,65** | **3,24** | **3,29** | **4[5,6]** | **3,32[5]** | **3,37[6]** |
| SD AST Hoffnungslosig. | 1,17 | 0,97 | 0,98 | 1,45 | 0,82 | 0,76 |
| **M AST Müdigkeit** | **7,71** | **9,3** | **7,35** | **12,53[7,8]** | **10,58[7]** | **10,11[8]** |
| SD AST Müdigkeit | 3,04 | 5,01 | 4,03 | 4,66 | 4,25 | 5,9 |
| **M AST Positive Stim.** | **22,47** | **24,35** | **22,06** | **24,16** | **25,05[9]** | **23,37[9]** |
| SD AST Positive Stim. | 5,56 | 7,94 | 7,28 | 8,59 | 9,67 | 10,24 |
| **M AST Neg. Stim. Summe** | **37,71** | **40,53** | **39,76** | **45,74** | **43,16** | **45,37** |
| SD AST Neg. Stim. Summe | 6,91 | 11,37 | 8,97 | 11,01 | 11,73 | 16,81 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .041* (Cohen’s d = .51), [2] p = .066(*) (Cohen’s d = .35), [3] p = .057(*) (Cohen’s d = .26), [4] p = .001** (Cohen’s d = .21), [5] p = .026* (Cohen’s d = .58), [6] p = .047* (Cohen’s d = .54), [7] p = .036* (Cohen’s d =.44), [8] p = .034* (Cohen’s d = .46), [9] p = .047* (Cohen’s d = .17), (alle Resultate mit Wilcoxon)

Versuchspersonen, die während der Sitzung auf der AlphaLiege eingeschlafen sind, empfanden bei der Nachuntersuchung eine signifikant geringere Trauer als bei der Prä-Untersuchung (p = .041*, Cohen’s d = .51) und eine tendenziell signifikant geringere Trauer als bei der Post-Untersuchung (p = .066(*), Cohen’s d = .35), wobei der Unterschied zwischen Post-Untersuchung und Nachuntersuchung nur mit einer geringen Effektgröße ausgezeichnet ist. Weitere signifikante Unterschiede können über die Personen die auf der AlphaLiege eingeschlafen sind, nicht berichtet werden.

Signifikante Unterschiede wurden für Personen, die auf der AlphaLiege nicht eingeschlafen sind, für die Dimensionen Trauer, Hoffnungslosigkeit, Müdigkeit

und positive Stimmung errechnet: Bei der Post-Messung empfanden die Versuchspersonen eine tendenziell signifikant geringere Trauer als bei der Post-Messung (p = .057(*), Cohen's d = .26), bei der Nachuntersuchung war die empfundene Trauer hoch signifikant geringer als bei der Prä-Messung (p = .001**, Cohen's d = .21), beide Male allerdings bei geringer Effektgröße. Eine signifikant geringere Hoffnungslosigkeit mit mittlerer Effektgröße empfanden die Versuchspersonen gegenüber der Prä-Messung sowohl bei der Post-Messung (p = .026*, Cohen's d = .58), als auch bei der Nachuntersuchung (p = .047*, Cohen's d = .54). Ebenfalls mittlere Effektgröße erreichen die signifikanten Müdigkeitsunterschiede gegenüber der Prä-Messung bei der Post-Messung (p = .036*, Cohen's d =.44) sowie bei der Nachuntersuchung (p = .034*, Cohen's d = .46). Schließlich verbesserte sich die positive Stimmung zwischen der Post-Messung und der Nachuntersuchung signifikant, allerdings bei sehr geringer Effektgröße (p = .047*, Cohen's d = .17).

## *10.8 Emotionsskalen EMO 16*

Tabelle 44 gibt die Werte von 5 Items aus den Emotionsskalen EMO 16 vor und nach den Versuchsbedingungen wieder.

Tabelle 44. Detailergebnisse aus dem Fragebogen EMO 16 für die Items EMO 1 („Abneigung"), EMO 2 („Ärger"), EMO 6 („Unruhe"), EMO 7 („Traurigkeit") und EMO 11 („Freude") vor und nach den drei Versuchsbedingungen.

| | Magazine lesen | | | Power Napping | | | AlphaLiege | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Prä-Mes-sung | Post-Mes-sung | Nach-Unter-such-ung | Prä-Mes-sung | Post-Mes-sung | Nach-Unter-such-ung | Prä-Mes-sung | Post-Mes-sung | Nach-Unter-such-ung |
| **M EMO1** | **0,22[1,2]** | **0,03[1]** | **0,03[2]** | **0,19** | **0,14** | **0,22** | **0,22[I]** | **0,08[I]** | **0,11** |
| SD | 0,64 | 0,17 | 0,17 | 0,4 | 0,54 | 0,83 | 0,54 | 0,37 | 0,319 |
| **M EMO2** | **0,47[3]** | **0,22[3,4]** | **0,33[4]** | **0,28** | **0,19** | **0,36** | **0,44[II]** | **0,22[II]** | **0,36** |
| SD | 0,91 | 0,49 | 0,63 | 0,74 | 0,58 | 0,96 | 0,94 | 0,72 | 1,02 |
| **M EMO6** | **1,06[5,6]** | **0,56[5,7]** | **0,83[6,7]** | **0,94[a,b]** | **0,39[a,c]** | **0,67[b,c]** | **1,11[III,IV]** | **0,53[III]** | **0,64[IV]** |
| SD | 1,19 | 0,88 | 1,13 | 0,86 | 0,65 | 1,01 | 1,14 | 1,06 | 0,99 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **M EMO7** | **0,29** | **0,31** | **0,31** | **0,33** | **0,31** | **0,36** | **0,42[v,vi]** | **0,19[v]** | **0,25[vi]** |
| SD | 0,62 | 0,68 | 0,77 | 0,79 | 0,82 | 0,9 | 0,94 | 0,71 | 0,77 |
| **M EMO11** | **2,25** | **2,06[8]** | **2,47[8]** | **2,75[d]** | **2,17[d]** | **2,44** | **2,69[vii,viii]** | **2,42[vii]** | **2,39[viii]** |
| SD | 1,3 | 1,29 | 1,38 | 1,05 | 1,08 | 1,3 | 1,22 | 1,34 | 1,36 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern und Symbole stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .038* (Cohen’s d = .41), [2] p = .084(*) (Cohen’s d = .41), [3] p = .087(*) (Cohen’s d = .34), [4] p = .046* (Cohen’s d = .19), [5] p = .007** (Cohen’s d = .48), [6] p = .073(*) (Cohen’s d = .2), [7] p = .075(*) (Cohen’s d = .27), [8] p = .028* (Cohen’s d = .31)
[a] p = .000*** (Cohen’s d = .72), [b] p = .052(*) (Cohen’s d = .29), [c] p = .032* (Cohen’s d = .33), [d] p = .003** (Cohen’s d = .54)
[i] p = .059(*) (Cohen’s d = .3), [ii] p = .023* (Cohen’s d = .26), [iii] p = .001** (Cohen’s d = .53), [iv] p = .015* (Cohen’s d = .44), [v] p = .021* (Cohen’s d = .28), [vi] p = .083(*) (Cohen’s d = .2), [vii] p = .033* (Cohen’s d = .21), [viii] p = .072(*) (Cohen’s d = .23) (alle Resultate mit Wilcoxon)

Eine Reduktion der Emotion „Abneigung“ erlebten die Versuchspersonen bei der Post-Messung nach dem Magazine lesen in signifikantem Ausmaß (p = .038*, Cohen’s d = .41), nach der Sitzung auf der AlphaLiege in tendenziell signifikantem Ausmaß (p = .059(*), Cohen’s d = .3). Das geringe Ausmaß von „Abneigung“ erlebten die Versuchspersonen, die zuvor Magazine gelesen hatten, tendenziell signifikant auch noch bei der Nachuntersuchung (p = .084(*), Cohen’s d = .41).

Tendenziell signifikant ging das Ausmaß der Emotion „Ärger“ bei der Post-Messung nach dem Magazine lesen zurück (p = .087(*), Cohen’s d = .34) und signifikant bei der Post-Messung nach einer Sitzung auf der AlphaLiege (p = .023*, Cohen’s d = .26). In der Versuchsgruppe Magazine lesen, stieg das

Ausmaß an Ärger zwischen der Post-Messung und der Nachuntersuchung wieder signifikant an (p = .046*, Cohen's d = .19).

„Unruhe“ wurde in allen drei Versuchsbedingungen von der Prä-Messung zur Post-Messung geringer erlebt. Hoch signifikant und mit mittlerer Effektgröße fiel der Rückgang der „Unruhe“ in der Versuchsbedingung Magazine lesen (p = .007**, Cohen's d = .48) sowie in der Versuchsbedingung AlphaLiege aus (p = .001**, Cohen's d = .53), während der verzeichnete Rückgang in der Bedingung Power Napping ein sehr hoch signifikantes Ausmaß bei hoher Effektgröße erreichte (p = .000***, Cohen's d = .72). Zwischen der Post-Messung und der Nachuntersuchung nahm die Unruhe in der Bedingung Magazine lesen tendenziell signifikant zu (p = .075(*), Cohen's d = .27), in der Versuchsbedingung Power Napping signifikant zu (p = .032*, Cohen's d = .33). In der Versuchsbedingung AlphaLiege konnte zwischen Post-Messung und Nachuntersuchung keine Veränderung der Variable Unruhe festgestellt werden.

Signifikant weniger „Traurigkeit“ als vor der Intervention empfanden die Versuchspersonen nur nach einer Sitzung auf der AlphaLiege (p = .021*, Cohen's d = .28), wobei das geringere Ausmaß der Traurigkeit gegenüber der Prä-Messung tendenziell signifikant auch noch bei der Nachuntersuchung festgestellt werden konnte (p = .083(*), Cohen's d = .2). Beide Unterschiede sind nur durch eine geringe Effektgröße ausgezeichnet.

Signifikante Veränderungen bei der Emotion „Freude“ konnte bei allen drei Versuchsbedingungen festgestellt werden: In der Versuchsbedingung Power Napping sank die Freude bei der Post-Messung gegenüber der Prä-Messung hoch signifikant, bei mittlerer Effektgröße (p = .003**, Cohen's d = .54), in der Versuchsbedingung AlphaLiege signifikant bei geringer Effektgröße (p = .033*, Cohen's d = .21).

Geringere Freude erlebten die Versuchspersonen bei der Nachuntersuchung tendenziell signifikant noch in der Versuchsbedingung AlphaLiege (p = .072(*), Cohen's d = .23), während das Ausmaß der Freude in der Versuchsbedingung

Magazine lesen zwischen der Post-Messung und der Nachuntersuchung signifikant zunahm (p = .028*, Cohen's d = .31).

Tabelle 45 stellt die Unterschiede im emotionalen Erleben jener Versuchspersonen dar, die während der Versuchsbedingung Power Napping schliefen bzw. nicht schliefen, Tabelle 46 die entsprechenden Werte aus der Versuchsbedingung AlphaLiege.

Tabelle 45. Detailergebnisse aus dem Fragebogen EMO 16 für die Items EMO 1 („Abneigung"), EMO 2 („Ärger"), EMO 6 („Unruhe"), EMO 7 („Traurigkeit") und EMO 11 („Freude"), vorgegeben vor und nach der Versuchsbedingung Power Napping, gegliedert nach Personen, die während der Versuchsbedingung geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

| | Power Napping geschlafen | | | Power Napping nicht geschlafen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Prä-Messung | Post-Messung | Nach-Untersuch-ung | Prä-Messung | Post-Messung | Nach-Untersuch-ung |
| **M EMO 1** | **0,2** | **0,1** | **0,2** | **0,19** | **0,19** | **0,25** |
| SD EMO1 | 0,41 | 0,31 | 0,67 | 0,4 | 0,75 | 1 |
| **M EMO2** | **0,35** | **0,25** | **0,3** | **0,19** | **0,13** | **0,44** |
| SD EMO2 | 0,93 | 0,64 | 0,92 | 0,4 | 0,5 | 1,03 |
| **M EMO6** | **0,95[1,2]** | **0,45[1]** | **0,6[2]** | **0,94[3]** | **0,31[3,4]** | **0,75[4]** |
| SD EMO6 | 0,89 | 0,67 | 1,11 | 0,85 | 0,6 | 0,93 |
| **M EMO7** | **0,5** | **0,45** | **0,55** | **0,13** | **0,13** | **0,13** |
| SD EMO7 | 1 | 1,05 | 1,15 | 0,34 | 0,34 | 0,34 |
| **M EMO11** | **2,75** | **2,3** | **2,4** | **2,75[3]** | **2[3]** | **2,5** |
| SD EMO11 | 1,02 | 1,08 | 1,23 | 1,12 | 1,09 | 1,41 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends" angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .013* (Cohen's d = .63), [2] p = .052(*) (Cohen's d = .35), [3] p = .013* (Cohen's d = .86), [4] p = .035* (Cohen's d = .56), (alle Resultate mit Wilcoxon)

Die Werte für „Unruhe" werden zwischen Prä- und Post-Messung bei jenen Personen, die während der Versuchsbedingung Power Napping geschlafen haben (p = .013*, Cohen's d = .63) und bei Personen, die nicht geschlafen haben (p = .013*, Cohen's d = .86) jeweils signifikant bei mittlerer bis hoher Effektgröße geringer. Gegenüber der Prä-Messung ist das Gefühl von Unruhe bei jenen Personen, die während der Versuchsbedingung Power Napping geschlafen haben auch noch bei der Nachuntersuchung tendenziell signifikant geringer (p = .052(*), Cohen's d = .35). Signifikant weniger „Freude" empfinden jene Personen bei der Post-Messung nach dem Power Napping, die während dem Power Napping nicht schlafen konnten (p = .013*). Dieser Unterschied zeichnet sich durch eine hohe Effektgröße von d = .86 aus.

Tabelle 46. Detailergebnisse aus dem Fragebogen EMO 16 für die Items EMO 1 („Abneigung"), EMO 2 („Ärger"), EMO 6 („Unruhe"), EMO 7 („Traurigkeit") und EMO 11 („Freude") vorgegeben vor und nach der Versuchsbedingung AlphaLiege, gegliedert nach Personen, die während der Versuchsbedingung geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

| | Alpha Liege geschlafen | | | Alpha Liege nicht geschlafen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Prä-Messung | Post-Messung | Nach-Untersuch-ung | Prä-Messung | Post-Messung | Nach-Untersuch-ung |
| **M EMO 1** | **0,12** | **0,06** | **0,06** | **0,32** | **0,11** | **0,16** |
| SD EMO1 | 0,33 | 0,56 | 0,24 | 0,67 | 0,46 | 0,37 |
| **M EMO2** | **0,24** | **0,12** | **0,24** | **0,63[3]** | **0,32[3]** | **0,47** |
| SD EMO2 | 0,56 | 0,33 | 0,56 | 1,16 | 0,95 | 1,31 |
| **M EMO6** | **0,65[1]** | **0,24[1,2]** | **0,59[2]** | **1,53[4,5]** | **0,79[4]** | **0,68[5]** |
| SD EMO6 | 0,61 | 0,56 | 0,94 | 1,35 | 1,32 | 1,06 |
| **M EMO7** | **0,12** | **0,12** | **0,12** | **0,68[6,7]** | **0,26[6]** | **0,37[7]** |
| SD EMO7 | 0,33 | 0,33 | 0,33 | 1,2 | 0,93 | 1,01 |
| **M EMO11** | **2,88** | **2,53** | **2,53** | **2,53[8]** | **2,32** | **2,26[8]** |
| SD EMO11 | 1,05 | 1,01 | 1,28 | 1,35 | 1,6 | 1,45 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .035* (Cohen’s d = .7), [2] p = .063(*) (Cohen’s d = .45), [3] p = .063(*) (Cohen’s d = .29), [4] p = .011* (Cohen’s d = .55), [5] p = .004** (Cohen’s d = .7), [6] p = .011* (Cohen’s d = .39), [7] p = .058(*) (Cohen’s d = .28), [8] p = .096(*) (Cohen’s d = .19) (alle Resultate mit Wilcoxon)

Eine signifikante Reduktion der „Unruhe“ mit mittlerer Effektgröße gegenüber der Prä-Messung stellten bei der Post-Messung sowohl die Versuchspersonen fest, die während der Sitzung auf der AlphaLiege geschlafen haben (p = .035*, Cohen’s d = .7), als auch jene Personen, die während der Sitzung nicht geschlafen haben (p = .011*, Cohen’s d = .55).

Während die Unruhe von der Post-Messung zur Nachuntersuchung bei den Personen, die auf der AlphaLiege eingeschlafen sind, tendenziell wieder zunimmt (p = .063(*), Cohen’s d = .45), bleibt das Gefühl von Unruhe bei Personen, die auf der AlphaLiege nicht geschlafen haben, tendenziell signifikant unter den Werten der Prä-Messung (p = .058(*), Cohen’s d = .28).

Während bei Versuchspersonen, die auf der AlphaLiege nicht geschlafen haben die „Traurigkeit“ von der Prä-Messung zur Post-Messung signifikant abfällt (p = .011*, Cohen’s d = .39), und auch 75 Minuten nach der Intervention bei der Nachuntersuchung noch tendenziell signifikant unter dem Wert der Prä-Messung liegt (p = .058(*), Cohen’s d = .28), wird die empfundene Freude von der Prä-Messung zur Nachuntersuchung tendenziell signifikant und mit niedriger Effektgröße geringer (p = .096(*), Cohen’s d = .19).

## 10.9 Aufmerksamkeits- und Belastungstest d2

Tabelle 47 gibt die Rohwerte aus dem Aufmerksamkeits- und Belastungstest d2 für die Kennwerte „Gesamtzahl der bearbeiteten Zeichen“ (GZ), „Gesamtzahl der Fehler“ (F) sowie „Konzentrationsleistungswert“ (KL) vor und nach den drei Versuchsbedingungen wieder.

Tabelle 47. Rohwerte aus dem Aufmerksamkeits-Belastungs-Test d2, vorgegeben vor und nach den Versuchsbedingung, ohne Ausweis von Signifikanzen.

| | | **M GZ** | SD GZ | **M F** | SD F | **M KL** | SD KL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Magazine lesen | Prä-Messung | **541,1** | 93,3 | **20,2** | 25,0 | **216,7** | 54,8 |
| | Post-Messung | **573** | 85,8 | **17,9** | 19,1 | **237,4** | 48,8 |
| | Nachuntersuchung | **585,8** | 77,1 | **17,9** | 21,3 | **244,1** | 46 |
| Power Napping | Prä-Messung | **530,1** | 97,9 | **18,6** | 18,7 | **213,1** | 55,1 |
| | Post-Messung | **559,7** | 82,9 | **16,9** | 17,1 | **230,2** | 51,4 |
| | Nachuntersuchung | **573,5** | 77,8 | **15,2** | 13,7 | **239,2** | 47,1 |
| AlphaLiege | Prä-Messung | **528,6** | 98,4 | **19,1** | 16 | **213,6** | 50,8 |
| | Post-Messung | **561,2** | 80,7 | **14,5** | 13,9 | **233,8** | 45,2 |
| | Nachuntersuchung | **570,9** | 75,2 | **14** | 12,2 | **239** | 43 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, GZ = Kennwert „Gesamtzahl der bearbeiteten Zeichen“, F = Kennwert „Gesamtzahl der Fehler“, KL = Kennwert „Konzentrationsleistungswert“

Nachdem jede der Versuchspersonen den Aufmerksamkeits- und Belastungstest d2 insgesamt neun Mal zu bearbeiten hatte, muss davon ausgegangen werden, dass die Versuchspersonen mit jeder Bearbeitung des Tests aufgrund eines Übungs- bzw. Lerneffektes bessere Resultate erzielen als beim vorhergehenden Test. Weiters ist anzunehmen, dass der Lernzuwachs zwischen den einzelnen Testungen nicht linear verläuft, sondern die Lernzuwachskurve mit der Anzahl der Testungen flacher wird.

Aufgrund des vollständig ausbalancierten Versuchsdesign kann davon ausgegangen werden, dass sich dieser Lerneffekt in jeder Gruppe gleich stark

manifestiert. Würden für die weiteren Berechnungen jedoch oben dargestellte, nicht transformierte Testergebnisse herangezogen werden, dann würden sich die unterschiedlichen Ausgangsniveaus, die sich nach der jeweils ersten Testung innerhalb einer Gruppe ergeben, verfälschend auf alle weiteren Berechnungen auswirken. Daher wird vor den weiteren Rechenschritten zur Bestimmung des Einflusses der Versuchsbedingungen Power Napping und AlphaLiege auf die Konzentrationsleistung, der beobachtete Übungseffekt von den erzielten Testleistungen abgezogen. Dafür wird die folgende Prozedur eingesetzt:

1) Nachdem die Versuchsbedingung „Magazine lesen“ keine potenziell konzentrationsfördernde Intervention darstellt, werden alle Ergebnisverbesserungen innerhalb dieser Versuchsbedingung auf Übungs- und Lerneffekte zurückgeführt.
2) Diese Übungs- und Lerneffekte sind von den Testergebnissen in den Versuchsbedingungen Power Napping und AlphaLiege, von denen eine potenziell konzentrationsfördernde Wirkung hypothetisch angenommen wird, zum Abzug zu bringen.
3) Zur adäquaten Berücksichtigung der unterschiedlichen Gruppen-Startwerte in den drei Versuchsbedingungen werden nicht die absoluten, auf Übung zurückzuführenden Steigerungswerte aus der Versuchsbedingung „Magazine lesen“ von den Testwerten aus den beiden anderen Versuchsbedingungen zum Abzug gebracht, sondern der prozentuelle Zuwachs zwischen der ersten und zweiten Testung sowie der zweiten und dritten Testung der Versuchsbedingung „Magazine lesen“. Die Differenz zwischen der ersten und zweiten Testung in der Versuchsbedingung Magazine lesen wird demnach von den jeweils zweiten Testwerten der Versuchsbedingungen Power Napping und AlphaLiege zum Abzug gebracht, die Differenz zwischen der zweiten und dritten Testung vom dritten Testwert.
4) Nachdem der Lernzuwachs mit der Dauer der Testung geringer wird, werden für den prozentuellen Abzug weiters die Positionen der Testungen relativ zu den jeweils anderen Testungen berücksichtigt. Das

bedeutet, dass der Lernzuwachs, der in der Bedingung „Magazine lesen“ zwischen der im gesamten Versuchsdesign ersten und zweiten Testung festgestellt wurde, von jenen Ergebnissen der Versuchsbedingung Power Napping abgezogen wird, die ebenfalls aus der ersten und zweiten Testung resultieren. Nach diesem Prinzip wird etwa der Lernzuwachs zwischen der vierten und fünften Testung in der Bedingung Magazine lesen von den Resultaten der vierten und fünften Testung in der Versuchsbedingung AlphaLiege abgezogen.

5) Die nach dieser Prozedur resultierenden transformierten Testwerte in den Versuchsbedingungen Power Napping und AlphaLiege können als von Übungseffekten bereinigte Testwerte verstanden werden. Signifikante Differenzen von Testwerten in einer der beiden Versuchsbedingungen können nun ausschließlich auf die Effekte der jeweiligen Intervention zurückgeführt werden.

Tabelle 48 gibt die Steigerung bei den Testwerten GZ und KL sowie die Abnahme der Gesamtzahl der Fehler F zwischen den einzelnen Vorgaben wieder. „4.96%“ in der Zeile „4. – 6. Vorgabe“ in der Spalte „M GZ“ bedeutet beispielsweise, dass jene Versuchspersonen, die den Test „d2“ in Bezug auf die gesamte Versuchsreihe während der Versuchsbedingung Magazine lesen zum vierten und zum sechsten Mal bearbeitet haben, zwischen der vierten und der sechsten Testung eine Verbesserung beim „Gesamtwert der bearbeiteten Zeichen“ von 4.96% erreichten. Nachdem in jeder der drei Versuchsbedingungen der d2 insgesamt drei Mal bearbeitet werden muss, bedeutet „4. – 6. Vorgabe“, dass die jeweils erfassten Personen vor der Bearbeitung des „d2“ in der Bedingung Magazine lesen, bereits eine der beiden anderen Versuchsbedingungen absolviert haben.

Tabelle 48. Prozentuelle Entwicklung der Testkennwerte GZ, F und KL in der Ruhebedingung „Magazine lesen“ zwischen den einzelnen Testvorgaben.

| Differenz zwischen | **M GZ** | **M F** | **M KL** |
|---|---|---|---|
| 1. Vorgabe – 2. Vorgabe | 11,34% | -18,64% | 20,54% |
| 1. Vorgabe – 3. Vorgabe | 15,91% | -13,38% | 25,67% |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4. Vorgabe – 5. Vorgabe | 4,88% | -3,25% | 7,39% |
| 4. Vorgabe – 6. Vorgabe | 4,96% | -22,08% | 8,77% |
| 7. Vorgabe – 8. Vorgabe | 2,45% | 5,98% | 4,26% |
| 7. Vorgabe – 9. Vorgabe | 5,31% | 9,40% | 7,59% |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, GZ = Kennwert „Gesamtzahl der bearbeiteten Zeichen“, F = Kennwert „Gesamtzahl der Fehler“, KL = Kennwert „Konzentrationsleistungswert“. Negative Vorzeichen weisen auf eine Reduktion der Gesamtzahl der Fehler hin.

Tabelle 49 gibt die Testwerte aus den Versuchsbedingungen Power Napping und Alpha Liege wieder, nachdem von den entsprechenden Rohwerten die zuvor errechneten relativen Lerneffekte zum Abzug gebracht wurden.

Tabelle 49. Von Lerneffekten bereinigte d2-Testkennwerte aus den Versuchsbedingungen Power Napping und AlphaLiege.

| | | **M GZ** | SD GZ | **M F** | SD F | **M KL** | SD KL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Power Napping | Prä-Messung | 530,1 | 97,9 | 18,6 | 18,7 | 213,1 | 55,1 |
| | Post-Messung | 528,5 | 89,7 | 19,1 | 19 | 210,1 | 54,8 |
| | Nachuntersuchung | 529,7 | 84,7 | 17,2 | 16,9 | 212,4 | 49,6 |
| AlphaLiege | Prä-Messung | 528,6 | 98,4 | 19,1[1,2] | 16,0 | 213,6 | 50,8 |
| | Post-Messung | 529,9 | 85 | 15,4[1] | 15 | 213,3 | 47,2 |
| | Nachuntersuchung | 527,3 | 81,2 | 15,6[2] | 13,7 | 212,2 | 44,7 |

Legende: M = Mittelwert, GZ = Kennwert „Gesamtzahl der bearbeiteten Zeichen“, F = Kennwert „Gesamtzahl der Fehler“, KL = Kennwert „Konzentrationsleistungswert“, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .003** (Cohen’s d = .24), [2] p = .038* (Cohen’s d = .23)

Unter Berücksichtigung des Übungs- und Lerneffektes, erreichen die Versuchspersonen nach einem Power Napping oder einer Sitzung auf der Alpha Liege keine signifikanten Verbesserungen im Kennwert GZ und auch nicht im Konzentrationsleistungswert KL. Nach einer Sitzung auf der AlphaLiege reduziert sich die Gesamtzahl der Fehler jedoch hoch signifikant von 19,1 auf 15,4 (p = .003**, Cohens'd = .24) und 75 Minuten nach der Intervention erreichen diese Versuchspersonen gegenüber der Prä-Messung noch immer eine signifikant geringere Fehleranzahl (p = .038*, Cohen's d = .23). Beide Werte entsprechen einer geringen Effektgröße.

Tabelle 50 gibt einen Überblick über die von Lerneffekten bereinigten Kennwerte F und KL der Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingung Power Napping geschlafen bzw. nicht geschlafen haben und Tabelle 51 stellt die entsprechenden Testwerte für die Versuchsbedingung AlphaLiege dar.

Tabelle 50. Von Lerneffekten bereinigte d2-Testkennwerte aus der Versuchsbedingung Power Napping. Vorgegeben vor und nach der Versuchsbedingung Power Napping, gegliedert nach Personen, die während der Versuchsbedingung geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

| | | **M F** | SD F | **M KL** | SD KL |
|---|---|---|---|---|---|
| Power Napping geschlafen | Prä-Messung | 21,1 | 18,04 | 205,4[1] | 57,92 |
| | Post-Messung | 22,4 | 21,15 | 199,9[1] | 57,15 |
| | Nachuntersuchung | 22,3 | 17,77 | 204,2 | 53,09 |
| Power Napping nicht geschlafen | Prä-Messung | 15,4 | 19,7 | 222,8 | 51,5 |
| | Post-Messung | 13,9 | 15,2 | 223,3 | 50,3 |
| | Nachuntersuchung | 12,5 | 14,5 | 222,4 | 44,6 |

Legende: M = Mittelwert, F = Kennwert „Gesamtzahl der Fehler", KL = Kennwert „Konzentrationsleistungswert", [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends" angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .082(*) (Cohen's d = .09)

Personen, die während der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich geschlafen haben, erreichen beim Kennwert Konzentrationsleistungswert nach dem Erwachen eine gegenüber der Prä-Messung tendenziell signifikant schlechtere Leistung mit sehr geringer Effektgröße (p = .082(*), Cohen's d = .09). Weitere signifikante Unterschiede können nicht angeführt werden.

Tabelle 51. Von Lerneffekten bereinigte d2-Testkennwerte aus der Versuchsbedingung AlphaLiege. Vorgegeben vor und nach der Versuchsbedingung AlphaLiege, gegliedert nach Personen, die während der Versuchsbedingung geschlafen haben bzw. nicht geschlafen haben.

| | | **M F** | SD F | **M KL** | SD KL |
|---|---|---|---|---|---|
| AlphaLiege geschlafen | Prä-Messung | 17,8[1] | 14,2 | 217,9 | 54,6 |
| | Post-Messung | 14,4[1] | 13,9 | 215,9 | 49,9 |
| | Nachuntersuchung | 15,2 | 13,4 | 213 | 49,3 |
| AlphaLiege nicht geschlafen | Prä-Messung | 20,2[2] | 17,8 | 209,7 | 48,4 |
| | Post-Messung | 16,3[2] | 16,2 | 210,3 | 46 |
| | Nachuntersuchung | 16 | 14,3 | 210,5 | 41,5 |

Legende: M = Mittelwert, F = Kennwert „Gesamtzahl der Fehler", KL = Kennwert „Konzentrationsleistungswert", [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends" angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .083(*) (Cohen's d = .24), [2] p = .012* (Cohen's d = .23)

Personen, die während der Versuchsbedingung AlphaLiege geschlafen haben erreichen bei der Post-Messung gegenüber der Prä-Messung eine tendenziell signifikant geringere Fehleranzahl (p = .083(*), Cohen's d = .24), Personen, die auf der AlphaLiege nicht einschlafen, erzielen eine signifikant geringere Fehleranzahl bei niedriger Effektgröße bei der Post-Messung gegenüber der Prä-Messung (p = .012* (Cohen's d = .23).

## *10.10 Attraktivität der Maßnahmen*

Tabelle 52 gibt wieder, wie viele der Versuchspersonen mit welcher Wahrscheinlichkeit die drei unterschiedlichen Ruhebedingungen nützen würden, wenn die Nutzung während der bezahlten Arbeitszeit oder während nicht bezahlter Zeit möglich wäre und wie viele Personen die Ruhebedingungen nützen würden, wenn sie dafür bezahlen müssten.

Tabelle 52. Einschätzung der Attraktivität der drei Versuchsbedingungen in absoluten und relativen Werten.

| | | A-R | Sicher nicht | Eher nicht | Eher sicher | Ganz sicher | Weiß nicht | N | M Euro | SD Euro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ML | Nicht bezahlte Arbeitszeit | **A** | **13** | **12** | **7** | **0** | **4** | | | |
| | | R | 36,1% | 33,3% | 19,4% | | 11,1% | | | |
| | Bezahlte Arbeitszeit | **A** | **5** | **12** | **12** | **2** | **5** | | | |
| | | R | 13,9% | 33,3% | 33,3% | 5,6% | 13,9% | | | |
| | Unkosten-beitrag | **A** | | | | | | **4** | **1,63** | **0,75** |
| | | R | | | | | | 11,1% | | |
| PN | Nicht bezahlte Arbeitszeit | **A** | **5** | **11** | **14** | **3** | **3** | | | |
| | | R | 13,9% | 30,6% | 38,9% | 8,3% | 8,3% | | | |
| | Bezahlte Arbeitszeit | **A** | **1** | **10** | **10** | **10** | **5** | | | |
| | | R | 2,8% | 27,8% | 27,8% | 27,8% | 13,9% | | | |
| | Unkosten-beitrag | **A** | | | | | | **14** | **2,79** | **2,28** |
| | | R | | | | | | 38,9% | | |
| AL | Nicht bezahlte Arbeitszeit | **A** | **3** | **7** | **13** | **9** | **4** | | | |
| | | R | 8,3% | 19,4% | 36,1% | 25% | 11,1% | | | |
| | Bezahlte Arbeitszeit | **A** | **1** | **4** | **11** | **19** | **1** | | | |
| | | R | 2,8% | 11,1% | 30,6% | 52,8% | 2,8% | | | |
| | Unkosten-beitrag | **A** | | | | | | **19** | **4,5** | **2,41** |
| | | R | | | | | | 52,8% | | |

Legende: ML = Magazine lesen, PN = Power Napping, AL = AlphaLiege, A = Absolute Werte, R = Relative Werte, M = Mittelwert, N = Anzahl der Personen die bereit sind einen Unkostenbeitrag zu leisten, M Euro = Mittelwert des Unkostenbeitrages in Euro , SD Euro = Standardabweichung des Unkostenbeitrages in Euro

69.4% der Versuchspersonen würden während nicht bezahlter Arbeitszeit Magazine in einem ruhigen Raum sicher nicht oder eher nicht nützen, 44.5% machen dies für Power Napping geltend und 27.7% würden die AlphaLiege während nicht bezahlter Arbeitszeit sicher nicht oder eher nicht nützen.

Während bezahlter Arbeitszeit würden 47.2% der Versuchspersonen die Möglichkeit zum Magazine lesen sicher nicht oder eher nicht nützen, 30.6% würden die Möglichkeit zum Power Napping sicher nicht oder eher nicht nutzen und 13.9% würden die AlphaLiege während bezahlter Arbeitszeit sicher oder eher nicht nützen.

Umgekehrt betrachtet gehen 38.9% davon aus, während bezahlter Arbeitszeit die Möglichkeit zum Lesen von Magazinen eher sicher oder ganz sicher in Anspruch zu nehmen, 55.6% würden eher sicher oder ganz sicher während der Arbeitszeit „power-nappen“ und 83.4% der Versuchspersonen geben an ganz sicher oder eher sicher die AlphaLiege zu nützen.

Auf die Frage, wie viel die Versuchspersonen für die Nutzung der einzelnen Ruhebedingungen bezahlen würden, geben immerhin 4 Personen (11.1%) an, dass sie für die Möglichkeit Magazine in einem ruhigen Raum lesen zu können, durchschnittlich 1.63 Euro bezahlen würden. 14 Personen (38.9%) würden durchschnittlich 2.79 Euro für die Möglichkeit zum Abnhalten eines Nickerchens bezahlen und 19 Versuchspersonen, das sind 52.8% aller Versuchspersonen, würden für die Nutzung der AlphaLiege im Durchschnitt 4.50 Euro bezahlen.

Tabelle 53 gibt wieder, wie viele der Versuchspersonen, die entweder für die AlphaLiege oder das Power Napping bezahlen würden, auch für die jeweils andere Ruhebedingung bezahlen würden.

Tabelle 53. Kreuztabelle mit der Anzahl der Versuchspersonen, die für die Abhaltung eines Nickerchens sowie für die Nutzung der AlphaLiege im betrieblichen Kontext bezahlen würden bzw. nicht bezahlen würden.

| | Power Napping bezahlen | Power Napping nicht bezahlen | Summe |
|---|---|---|---|

| | absolut | relativ | absolut | relativ | absolut | relativ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| AlphaLiege bezahlen | 11 | 30.6% | 8 | 22.2% | 19 | 52.8% |
| AlphaLiege nicht zahlen | 3 | 8.3% | 14 | 38.9% | 17 | 47.2% |
| Summe | 14 | 38.9% | 22 | 61.1% | 36 | 100% |

11 Personen (30.6%), die für die Nutzung der AlphaLiege bezahlen würden, würden auch für die Möglichkeit „Power Napping“ zahlen. 14 Versuchspersonen (38.9%) würden weder für die Nutzung der AlphaLiege noch für die Möglichkeit „Power Napping“ bezahlen, 3 (8.3%) Personen für Power Napping, nicht aber für die AlphaLiege zahlen und 8 Personen (22.2%) würden für die Nutzung der AlphaLiege, nicht aber für Power Napping bezahlen. Zwischen den Personen, die für die Nutzung der AlphaLiege bezahlen würden und jenen Personen, die für Möglichkeit Power Napping bezahlen würden, besteht ein signifikanter Zusammenhang ($\chi^2$ = 6.116; kritische Wert für $\alpha$= 2.5%-Niveau und df=1 = 5.024; daher signifikant*, Korrelation mit Phi-Koeffizient).

Tabelle 54 gibt die Werte eines Vergleichs zwischen Versuchspersonen wieder, die für Power Napping und die Alpha Liege bezahlen bzw. nicht bezahlen würden hinsichtlich einiger zentraler Variablen dieser Untersuchung wieder. Im konkreten geht es um die ASTS Summenwerte Hoffnungslosigkeit, positive Stimmung und die Summe der negativen Stimmung, den Summenwert aus dem STAI, die durchschnittliche Müdigkeit der Versuchspersonen, den Konzentrationsleistungswert KL aus dem Aufmerksamkeits- und Belastungstest d2 sowie um die durchschnittliche aktuelle Beanspruchung. Zum Vergleich werden jene Werte herangezogen, die jeweils unmittelbar nach den entsprechenden Versuchsbedingungen gemessen wurden.

Tabelle 54. Mittelwerte zentraler Versuchskennwerte, gegliedert nach Versuchspersonen, die für die Inanspruchnahme der Versuchsbedingungen Power Napping bzw. AlphaLiege einen Unkostenbeitrag leisten würden bzw. nicht leisten würden.

| | ASTS Hoffnungs-losigkeit | ASTS positive Stim-mung | ASTS Summe negative Stim- | STAI Sum-me | Müdig-keit bei Post-Messung (VAS) | KAB Sum-me |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | mung | | | |
| **Bezahle für PN** | **M** | **3,57** | **25,07** | **44,5** | **31,14** | **68,5** | **1,84** |
| | SD | 1,16 | 4,84 | 6,33 | 4,96 | 17,07 | 0,72 |
| **Bezahle nicht für PN** | **M** | **3,45** | **25,41** | **43,09** | **32,68** | **64,23** | **1,8** |
| | SD | 1,1 | 8,75 | 11,46 | 8,58 | 19,62 | 0,75 |
| **Bezahle für AL** | **M** | **3,26** | **21,26[1]** | **37,26[2]** | **28,79[3]** | **70,47** | **1,6[4]** |
| | SD | 0,81 | 7,96 | 10,34 | 4,61 | 16,64 | 0,52 |
| **Bezahle nicht für AL** | **M** | **3,29** | **28,6[1]** | **47,12[2]** | **34,29[3]** | **66,24** | **2,1[4]** |
| | SD | 0,96 | 8,2 | 10,61 | 7,2 | 23,63 | 0,87 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, PN = Power Napping, AL = AlphaLiege, VAS = Visuelle Analogskala, [1,2,3, etc.] = gleiche Ziffern stehen für signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen den jeweiligen Werten. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist unten, unter „Signifikanzen & Trends“ angeführt. p<.1 = (*) tendenziell signifikant, p<.05 = * signifikant, p<.01 = ** hoch signifikant, p<.001 = *** sehr hoch signifikant.

Sign. & Trends: [1] p = .001** (Cohen’s d = .9), [2] p = .008** (Cohen’s d = .94), [3] p = .009** (Cohen’s d = .91), [4] p = .004** (Cohen’s d = .7), (T-Test bei unabhängigen Stichproben, Varianzgleichheit mit Levene-Test geprüft)

Während anhand einiger zentralen Variablen aus dieser Untersuchung aufgrund fehlender signifikanter Ergebnisse nicht erklärt werden kann, weshalb ein Teil der Versuchspersonen bereit wäre für Power Napping zu bezahlen, der andere Teil aber nicht, gibt es hinsichtlich der kostenpflichtigen Nutzung der AlphaLiege einige signifikante Unterschiede: Versuchspersonen, die für die Nutzung der AlphaLiege nichts bezahlen würden, hatten unmittelbar nach Nutzung der AlphaLiege eine relativ niedrige positive Stimmung im Ausmaß von 28.6 Punkten, jene Versuchspersonen, die für die Nutzung der AlphaLiege bezahlen würden, kommen dahingegen auf einen Wert von 21.26. Diese Differenz ist hoch signifikant und durch eine hohe Effektgröße gekennzeichnet (p = .001**, Cohen’s d = .9). Einen hoch signifikanten Unterschied mit hoher Effektgröße gibt es zwischen den beiden Gruppen auch hinsichtlich der Summe der negativen Stimmung (p = .008**, Cohen’s d = .94), sowie beim Summenwert aus dem State-Trait-Angstinventar (p = .009**, Cohen’s d = .91).

Schließlich empfanden unmittelbar nach Nutzung der AlphaLiege Versuchspersonen, die für die Nutzung bezahlen würden, eine hoch signifikant geringere Beanspruchung als Personen, die für die Nutzung der AlphaLiege nicht bezahlen würden (p = .004**, Cohen's d = .7).

Zur Absicherung dieser Ergebnisse gilt es auszuschließen, dass die signifikanten Unterschiede in den Variablen ASTS positive Stimmung, ASTS Summe negative Stimmung, STAI Summe sowie KAB Summe zwischen Versuchspersonen die für die Nutzung der AlphaLiege einen Unkostenbeitrag leisten würden und jenen Versuchspersonen, die keinen Unkostenbeitrag leisten würden, auf generellen Unterschieden beruhen, die nichts mit der allfälligen Wirkungen der AlphaLiege zu tun haben. Zu diesem Zweck werden die Werte, die die Personen in den beiden Untergruppen bei den fraglichen Variablen unmittelbar nach der Versuchsbedingung Magazine lesen und Power Napping erreicht haben einander gegenüber gestellt. Zeigen sich auch bei diesen Werten signifikante Unterschiede, dann sind die beobachteten Ergebnisse auf generelle Gruppenunterschiede zurückzuführen. Zeigen sich dahingegen keine Unterschiede, dann kann gesichert davon ausgegangen werden, dass die beobachteten Unterschiede tatsächlich auf spezifische Effekte der AlphaLiege zurückzuführen sind. Tabelle 55 gibt die Werte der Variablen ASTS positive Stimmung, ASTS Summe negative Stimmung, STAI Summe sowie KAB Summe wieder, die Versuchspersonen, die für die Nutzung der AlphaLiege bezahlen würden bzw. nicht bezahlen würden, unmittelbar nach den Versuchsbedingungen Magazine lesen und Power Napping erreicht haben.

Tabelle 55. Mittelwerte zentraler Versuchskennwerte nach den Bedingungen Magazine lesen und Power Napping, gegliedert nach Versuchspersonen, die für die Inanspruchnahme der Versuchsbedingung AlphaLiege einen Unkostenbeitrag leisten würden bzw. nicht leisten würden

| | ASTS positive Stim- | ASTS Summe negative | STAI Sum-me | KAB Sum-me | ASTS positive Stim- | ASTS Summe negative | STAI Sum-me | KAB Sum-me |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | mung nach ML | Stim-mung nach ML | nach ML | nach ML | mung nach PN | Stim-mung nach PN | nach PN | nach PN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bezahle für AL** | **M** | **23,5** | **41,39** | **34,56** | **2,2** | **25** | **42,5** | **30,39** | **1,69** |
| | SD | 7,66 | 11,06 | 7,04 | 0,81 | 8,49 | 10,28 | 6,32 | 0,64 |
| **Bezahle nicht für AL** | **M** | **25,12** | **44,18** | **32,41** | **1,99** | **25,65** | **44,59** | **33,94** | **1,98** |
| | SD | 7,21 | 9,44 | 5,66 | 0,65 | 6,55 | 9,5 | 8,28 | 0,82 |

Legende: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, ML = Magazine lesen, PN = Power Napping

Für keines der 8 Variablenpaare können signifikante Mittelwertsunterschiede gezeigt werden. Daher kann gesichert davon ausgegangen werden, dass die oben beschriebenen signifikanten Mittelwertsunterschiede tatsächlich auf die Effekte der AlphaLiege zurückzuführen sind.

Tabelle 56 gibt wieder, wie viele Personen, die für die Möglichkeit Power Napping einen Unkostenbeitrag leisten würden, während der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich eingeschlafen sind.

Tabelle 56. Kreuztabelle zwischen den dichotomen Variablen „Power Napping bezahlen oder nicht zahlen“ und „Power Napping geschlafen oder nicht geschlafen“

| | Bei Power Napping geschlafen | | Bei Power Napping nicht geschlafen | | Summe | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | absolut | relativ | absolut | relativ | absolut | relativ |
| Power Napping bezahlen | 8 | 22.2% | 6 | 16.7% | 14 | 52.8% |
| Power Napping nicht zahlen | 12 | 33.3% | 10 | 27.8% | 22 | 47.2% |
| Summe | 20 | 47.2% | 16 | 52.8% | 36 | 100% |

8 Personen (22.2%), die für die Möglichkeit Power Napping einen Unkostenbeitrag leisten würden, schlafen während der Versuchsbedingung Power Napping ein, die restlichen 6 Personen (16.7%), die einen Unkostenbeitrag leisten würden, schlafen nicht ein. Von jenen 22 Personen, die

für die Möglichkeit Power Napping nicht bezahlen würden, sind 12 Personen (33.3%) eingeschlafen, 10 Personen (27.8%) sind nicht eingeschlafen.

Zwischen der Bereitschaft, für die Möglichkeit Power Napping einen Unkostenbeitrag zu leisten und der Wahrscheinlichkeit unter der Versuchsbedingung Power Napping einzuschlafen, besteht kein signifikanter Zusammenhang ($\chi^2$ =.023; kritische Wert für $\alpha$= 5%-Niveau und df=1 = 3.84, Korrelation mit Phi-Koeffizient).

Tabelle 57 gibt wieder, wie viele Personen, die für die Nutzung der AlphaLiege einen Unkostenbeitrag leisten würden, während der Versuchsbedingung AlphaLiege eingeschlafen sind.

Tabelle 57. Kreuztabelle zwischen den dichotomen Variablen „AlphaLiege bezahlen oder nicht zahlen“ und „AlphaLiege geschlafen oder nicht geschlafen“

| | Auf AlphaLiege geschlafen | | Auf AlphaLiege nicht geschlafen | | Summe | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | absolut | relativ | absolut | relativ | absolut | relativ |
| AlphaLiege bezahlen | 9 | 25% | 10 | 27.8% | 19 | 52.8% |
| AlphaLiege nicht zahlen | 8 | 22.2% | 9 | 25% | 17 | 47.2% |
| Summe | 17 | 47.2% | 19 | 52.8 | 36 | 100% |

9 Personen (25%), die für die Nutzung der AlphaLiege einen Unkostenbeitrag leisten würden, schlafen während der Versuchsbedingung AlphaLiege ein, die restlichen 10 Personen (27.8%), die einen Unkostenbeitrag leisten würden, schlafen nicht ein. Von jenen 17 Personen, die für die Möglichkeit AlphaLiege nicht bezahlen würden, sind 8 Personen (22.2%) eingeschlafen, 9 Personen (25%) sind nicht eingeschlafen.

Zwischen der Bereitschaft, für die Nutzung der AlphaLiege einen Unkostenbeitrag zu leisten und der Wahrscheinlichkeit unter der Versuchsbedingung AlphaLiege einzuschlafen, besteht kein signifikanter Zusammenhang ($\chi^2$ =.0003; kritische Wert für $\alpha$= 5%-Niveau und df=1 = 3.84, Korrelation mit Phi-Koeffizient).

Die Bereitschaft, für die Möglichkeit Power Napping oder die Nutzung der Alpha Liege einen Unkostenbeitrag zu leisten, wird demnach nicht von der Wahrscheinlichkeit beeinflusst, mit der die Versuchspersonen während der beiden Versuchsbedingungen einschlafen.

# 11 Prüfung der Hypothesen

## 11.1 Wachheit und Müdigkeit

**Hypothese 1:** **Nach einem Nickerchen fühlen sich die Versuchspersonen subjektiv wacher als Versuchspersonen nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.**

Die Versuchspersonen fühlten sich nach den Kennwerten, die mit der visuellen Analogskala erhoben wurden, entgegen den Annahmen unmittelbar nach Ende der Versuchsbedingung Power Napping signifikant müder als vor der Versuchsbedingung (p = .018*, Cohen's d = .52). Die Werte der Post-Messung 2 lagen zwar signifikant über den Werten der Post-Messung 1 (p = .01*, Cohen's d = .41), die Werte der Nachuntersuchung fielen gegenüber der Prä-Messung jedoch nicht signifikant aus.

Die Ergebnisse aus der Karolinska Schläfrigkeitsskala zeigen eine hoch signifikante Zunahme der Müdigkeit mit annähernd großer Effektsgröße in der Versuchsbedingung Power Napping (p = .004**, Cohen's d = .71) bei der Post-Messung 1 im Vergleich zur Prä-Messung, aber keine signifikanten Unterschiede zwischen der Prä-Messung und der Nachuntersuchung.

Lediglich auf der Subskala Müdigkeit der Aktuellen Stimmungsskala ASTS, die sich aus den Items *abgeschlafft*, *müde*, *erschöpft* und *entkräftet* zusammensetzt, geben die Versuchspersonen bei der Nachuntersuchung an, sich signifikant wacher als bei der Prä-Testung (p = .023*, Cohen's d = .4) und tendenziell signifikant wacher als bei der Post-Testung zu fühlen (p = .071(*), Cohen's d = .41).

Die Einschätzung der subjektiven Müdigkeit in der Kontrollbedingung Magazine lesen folgt im Wesentlichen der subjektiven Müdigkeit während und nach der Versuchsbedingung Power Napping: Die Werte auf der Karolinska

Schläfrigkeits-Skala geben wieder, dass sich die Personen in der Versuchsbedingung Magazine lesen bei der Post-Messung 1 signifikant müder fühlen als bei der Prä-Messung (p = .024*, Cohen's d = .3), dann einen hoch signifikanten Rückgang der Müdigkeit zwischen Post-Messung 1 und Post-Messung 2 (p = .006 **, Cohen's d = .32) erleben, aber keine signifikanten Änderungen der Müdigkeit zwischen der Prä-Messung sowie der Post-Messung 2 auf der einen Seite und der Nachuntersuchung auf der anderen Seite erfahren.

Erst nach Ermittlung der Quartile zur Einschätzung der Müdigkeit mit der visuellen Analogskala und der entsprechenden Gruppierung in besonders müde und besonders wache Versuchspersonen, zeigte sich eine signifikante Erhöhung der Wachheit nach der Versuchsbedingung Power Napping: Zu allen drei Messpunkten nach Absolvierung des Power Nappings schätzten die Versuchspersonen ihre Müdigkeit signifikant oder hoch signifikant geringer ein als vor der Versuchsbedingung.

Dahingegen schätzten die besonders wachen Versuchspersonen unmittelbar nach der Sitzung sowie im Rahmen der Nachuntersuchung ihre Müdigkeit tendenziell signifikant höher als vor der Versuchsbedingung ein. In der Versuchsbedingung Magazine lesen schätzten sich die besonders müden Versuchspersonen nach der Versuchsbedingung gleich müde wie vor der Versuchsbedingung ein.

Nachdem zur Einschätzung der aktuellen Wachheit und Müdigkeit oben die visuelle Analogskala der gesamten Versuchsgruppe als entscheidendes Kriterium definiert wurde und mit diesem Instrument keine Zunahme der Wachheit gegenüber der Versuchsbedingung „Magazine lesen“ festgestellt werden konnte, kann Hypothese 1 nicht angenommen werden.

*Die Versuchspersonen fühlten sich nach einem Nickerchen subjektiv nicht wacher als Versuchspersonen nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.*

**Hypothese 2:** **Nach einer Sitzung auf der AlphaLiege fühlen sich die Versuchspersonen subjektiv wacher als Versuchspersonen nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.**

Im Unterschied zu den beiden anderen Versuchsbedingungen geben die Werte der visuellen Analogskala aus der Versuchsbedingung AlphaLiege keine Zunahme der Müdigkeit zwischen der Prä-Messung und der direkt nach Interventionsende durchgeführten Post-Messung 1 wieder. Signifikante Müdigkeits-Unterschiede zwischen der Prä-Messung und der Nachuntersuchung erleben jedoch auch die Personen aus der Versuchsbedingung AlphaLiege nicht.

Die Messungen mit der Karolinska Schläfrigkeits-Skala zeigen eine tendenziell signifikante Zunahme der Müdigkeit zwischen der Prä- und der Post-Messung 1 ($p = .066$(*), Cohen's $d = .43$), einen hoch signifikanten Rückgang der Müdigkeit zwischen Post-Messung 1 und Post-Messung 2 ($p = .002$**, Cohen's $d = .35$), aber keine signifikanten Unterschiede zwischen der Prä-Messung und der Post-Messung 2 sowie zwischen der Prä-Messung und der Nachuntersuchung.

Die Messung mit der Subskala Müdigkeit der Aktuellen Stimmungsskala ergibt, dass sich die Versuchspersonen 75 Minuten nach einer Sitzung auf der AlphaLiege, also bei der Nachuntersuchung signifikant wacher fühlen, als bei der Prä-Messung ($p = .027$*, Cohen's $d =.29$).

Erst nach Ermittlung der Quartile zur Einschätzung der Müdigkeit mit der visuellen Analogskala und der entsprechenden Gruppierung in besonders müde und besonders wache Versuchspersonen, zeigte sich auch in der Versuchsbedingung Alpha Liege eine signifikante Erhöhung der Wachheit: Zu allen drei Messpunkten nach der Sitzung auf der AlphaLiege schätzten die Versuchspersonen ihre Müdigkeit signifikant oder hoch signifikant geringer ein

als vor der Versuchsbedingung und dies obwohl nur 3 von 9 Versuchspersonen (33.4%) auf der AlphaLiege eingeschlafen sind. Dahingegen schätzten die besonders wachen Versuchspersonen unmittelbar nach der Sitzung sowie 15 Minuten nach der Sitzung, nicht aber im Rahmen der Nachuntersuchung, ihre Müdigkeit signifikant höher als vor der Versuchsbedingung ein. In der Versuchsbedingung Magazine lesen schätzten sich die besonders müden Versuchspersonen nach der Versuchsbedingung gleich müde wie vor der Versuchsbedingung ein.

Nachdem als entscheidende Messgröße die Werte der visuellen Analogskala der gesamten Versuchsgruppe definiert wurden und weder in der Versuchsbedingung AlphaLiege noch in der Kontrollbedingung Magazine lesen ein signifikanter Unterschied im Bereich der Müdigkeit zwischen der Prä-Messung und der Post-Messung 2 bzw. der Prä-Messung und der Nachuntersuchung resultiert, kann Hypothese 2 nicht angenommen werden.

*Die Versuchspersonen fühlten sich nach einer Sitzung auf der AlphaLiege subjektiv nicht wacher als Personen nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.*

**Hypothese 3:** **Nach einem Nickerchen fühlen sich die Versuchspersonen subjektiv wacher als Versuchspersonen nach einer gleich langen Periode auf der AlphaLiege.**

Weder in der Versuchsbedingung Power Napping noch in der Versuchsbedingung AlphaLiege konnten zwischen der Prä-Messung und der Post-Messung 2 noch zwischen der Prä-Messung und der Nachuntersuchung signifikante Müdigkeits-Differenzen festgestellt werden.

Wie berichtet fühlen sich die Versuchspersonen nach dem Power-Napping zum Zeitpunkt der Post-Messung 1 signifikant müder als vor der Versuchsbedingung

(p = .018* (Cohen's d = .52). Nach einer Sitzung auf der AlphaLiege kann eine ähnliche Zunahme der Müdigkeit nicht beobachtet werden. Aufgrund der ähnlichen Entwicklung der Müdigkeit in den beiden Versuchsbedingungen, kann Hypothese 3 nicht angenommen werden.

*Nach einem Nickerchen fühlen sich die Versuchspersonen subjektiv nicht wacher als Versuchspersonen nach einer gleichen langen Periode auf der AlphaLiege.*

**Hypothese 4:** **Jene Personen, die während der Schlafmöglichkeiten nicht geschlafen haben, fühlen sich nicht wacher, als Personen, die während einer gleich langen Periode keinen Schlaf gesucht haben.**

Das Ausmaß der Müdigkeit, gemessen mit der visuellen Analogskala, ändert sich bei den Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingung Power Napping geschlafen haben, zwischen den Messzeitpunkt nicht signifikant.

Dem gegenüber steigt das Ausmaß der Müdigkeit der Personen, die keinen Schlaf gefunden haben, unmittelbar nach der Versuchsbedingung hoch signifikant und mit hoher Effektgröße an (p = .004**, Cohen's d = .95) und bleibt auch bei der Post-Messung 2 hoch signifikant unter dem Ausgangswert (p = .008**, Cohen's d = .67). Zur Nachuntersuchung verringert sich die Müdigkeit gegenüber dem Messwert der Post-Messung 2 signifikant und mit mittlerer Effektgröße (p = .01*, Cohen's d = .68), ändert sich gegenüber dem Ausgangswert aus der Prä-Messung aber nicht signifikant.

Die Messungen mit der Karolinska Schläfrigkeits-Skala ergeben bei beiden Subgruppen eine Zunahme der Müdigkeit nach der Post-Messung 1 und einen ebenso signifikanten Rückgang der Müdigkeit zwischen der Post-Messung 1 und der Post-Messung 2. Im Verhältnis zur Ausgangsmessung fühlen sich jene Personen, die während dem Power Napping tatsächlich geschlafen haben

gleich müde, Personen die nicht geschlafen haben jedoch tendenziell signifikant wacher (p = .096(*), Cohen's d = .31).

Auf der ASTS-Subskala Müdigkeit ergaben sich für Personen, die während der Versuchsbedingung Power Napping schliefen, keine signifikanten Mittelwertsunterschiede. Dahingegen sank die Müdigkeit jener Personen, die nicht einschlafen konnten von der Post-Messung zur Nachuntersuchung hoch signifikant (p = .003**, Cohen's d = .56).

Nach Ende der Versuchsbedingung Magazine lesen fühlten sich die Versuchspersonen hoch signifikant müder als vor der Versuchsbedingung (p = .009**, Cohen's d = .32), zum Zeitpunkt der Post-Messung 2 nähert sich das Ausmaß der Müdigkeit wieder dem ursprünglichen Wert an, die Nachuntersuchung ergibt keine signifikanten Unterschiede zur Prä-Messung. In Bezug auf die relevante Messgröße, die visuelle Analogskala, kann Hypothese 4 angenommen werden:

*Personen, die während der Schlafmöglichkeit nicht geschlafen haben, fühlen sich nicht wacher, als Personen, die während einer gleich langen Periode keinen Schlaf gesucht haben.*

## 11.2 Aufmerksamkeit und Konzentration

**Hypothese 5:** **Nach einem Nickerchen werden bessere Konzentrationsleistungen erbracht als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.**

Entgegen der Vermutung zeigten sich in den von Lerneffekten bereinigten Werten keine signifikante Änderung im Konzentrationswert KL und keine Abnahme der Gesamtfehleranzahl. Dies gilt sowohl für Personen, die während der Power Napping-Bedingung tatsächlich geschlafen haben als auch für jene

Personen, die keinen Schlaf gefunden haben. Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich geschlafen haben, erzielten bei der Post-Messung gegenüber der Prä-Messung sogar tendenziell signifikant schlechtere Leistungen mit sehr geringer Effektgröße (p = .082(*), Cohen's d = .09). Hypothese 5 kann daher nicht angenommen werden:

*Nach einem Nickerchen werden keine besseren Konzentrationsleistungen erbracht als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.*

**Hypothese 6: Nach einer Sitzung auf der AlphaLiege werden bessere Konzentrationsleistungen erbracht als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.**

In Hinblick auf die „Gesamtzahl der bearbeiteten Zeichen" GZ sowie hinsichtlich des „Konzentrationsleistungswertes" KL ergeben sich nach einer Sitzung auf der AlphaLiege gegenüber der Prä-Messung keine signifikanten Unterschiede. Allerdings reduzierte sich die „Gesamtzahl der Fehler" F von der Prä-Messung zur Post-Messung hoch signifikant von 19,1 auf 15,4 (p = .003**, Cohens'd = .24) und 75 Minuten nach der Intervention erreichen diese Versuchspersonen gegenüber der Prä-Messung noch immer eine signifikant geringere Fehleranzahl F (p = .038*, Cohen's d = .23). Beide Werte entsprechen einer geringen Effektgröße.

Nach einer Trennung der Versuchspersonen in eine Gruppe, die während der AlphaLiege nicht geschlafen hat, und in eine Gruppe, die während der Sitzung eingeschlafen ist, ist die Verringerung der Gesamtfehleranzahl zwischen der Prä- und der Post-Messung weiterhin messbar: Personen, die während der Sitzung eingeschlafen sind, erreichen bei der Post-Messung gegenüber der Prä-Messung eine tendenziell signifikant geringere Fehleranzahl (p = .083(*), Cohen's d = .24), Personen, die auf der AlphaLiege nicht einschlafen, erzielen eine signifikant geringere Fehleranzahl bei niedriger Effektgröße (p = .012*, Cohen's d = .23).

Das Erreichen einer geringen Gesamtfehleranzahl F steht im Aufmerksamkeits- und Belastungstest d2 für eine sorgfältige und genaue Arbeitsweise. Nachdem F jedoch nicht als validierter Gesamtleistungswert etabliert ist und zudem indirekt auch in den aussagekräftigeren Konzentrationsleistungswert KL eingeht, kann von diesem Ergebnis alleine nicht auf eine bessere Konzentrationsleistung nach einer Sitzung auf der AlphaLiege geschlossen und Hypothese 6 daher nicht angenommen werden:

*Nach einer Sitzung auf der AlphaLiege werden keine besseren Konzentrationsleistungen erbracht als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.*

**Hypothese 7: Nach einem Nickerchen werden bessere Konzentrationsleistungen erbracht, als nach einer gleich langen Periode auf der AlphaLiege.**

Nachdem weder in der Versuchsbedingung Power Napping noch in der Versuchsbedingung AlphaLiege anhand des Konzentrationsleistungswertes KL signifikante Verbesserungen ausgemacht werden können, vielmehr bei Personen, die während der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich geschlafen haben, eine tendenziell signifikant schlechtere Leistung mit sehr geringer Effektgröße zwischen der Prä- und der Post-Messung festgestellt wurde ($p = .082$(*), Cohen's $d = .09$), kann Hypothese 7 nicht angenommen werden:

*Nach einem Nickerchen werden keine besseren Konzentrationsleistungen erbrach, als nach einer gleich langen Periode auf der AlphaLiege.*

## 11.3 Beanspruchung & Entspannung

Zur Beurteilung des Ausmaßes der Entspannung und der Beanspruchung nach dem Power Napping und nach einer Sitzung auf der AlphaLiege werden die Summen aus dem Kurzfragebogen zur aktuellen Beanspruchung KAB, die Summenwerte des State-Trait-Angst-Inventars STAI das Item 15 des STAI („ich bin entspannt“), das Item 16 des EMO 16 „Unruhe“ sowie die objektiven Kennwerte Pulsfrequenz und Blutdruck herangezogen.

**Hypothese 8:** **Nach einem Nickerchen fühlen sich die Versuchspersonen entspannter und weniger beansprucht als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.**

Über das State-Trait-Angstinventar drückten die Versuchspersonen aus, dass sie unmittelbar nach dem Lesen von Magazinen tendenziell signifikant weniger Angst verspürten ($p = .071$(*), Cohen’s $d = .26$) als bei der Prä-Messung, nach einem Power Napping signifikant weniger Angst verspürten ($p = .042$*, Cohen’s $d = .18$) als zuvor. Die Effektgröße ist bei beiden Mittelwertsunterschieden niedrig ($d < .26$).

Wird die Gruppe aus der Versuchsbedingung Power Napping in Personen geteilt, die während des Power-Nappings geschlafen haben und in Personen, die während des Power-Napping nicht geschlafen haben, zeigt sich, dass Personen die keinen Schlaf gefunden haben, sich unmittelbar nach der Intervention tendenziell signifikant weniger ängstlich fühlten ($p = .077$(*), Cohen’s $d = .16$). Personen, die während der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich schliefen, berichteten mit dem STAI von keinen signifikanten Veränderungen ihres Erlebens.

Keine Unterschiede im Grad der Entspannung ergeben sich bei Betrachtung des STAI-Item „ich bin entspannt“: Unabhängig davon ob die Gesamtgruppe betrachtet oder eine Teilung in Personen, die während der Versuchsbedingung

Power Napping geschlafen oder nicht geschlafen haben, vorgenommen wird, bleiben alle Mittelwertsunterschiede im nicht signifikanten Bereich.

Von den Werten des Kurzfragebogens zur aktuellen Beanspruchung kann abgelesen werden, dass sich die Versuchspersonen sowohl nach dem Power Napping (p = .000***, Cohen's d = .48), als auch nach der Kontrollbedingung Magazine lesen (p = .000***, Cohen's d = .57) hoch signifikant weniger belastet fühlten. Eine geringere Beanspruchung gegenüber der Prä-Messung kann in der Versuchsbedingung Magazine lesen in der Nachuntersuchung noch tendenziell signifikant (p = .069(*), Cohen's d = .2) festgestellt werden, nicht aber in der Versuchsbedingung Power Napping.

Erst nach der Teilung der Personen der Versuchsbedingung Power Napping in schlafende und nicht schlafende Versuchspersonen zeigt sich bei schlafenden Versuchspersonen auch noch bei der Nachuntersuchung ein signifikanter Rückgang der aktuellen Beanspruchung gegenüber der Prä-Messung (p = .021, Cohen's d = .37), während Versuchspersonen, die während der Bedingung Power Napping nicht geschlafen haben, keine signifikante Reduktion der aktuellen Beanspruchung wahrnehmen.

In der Kontrollbedingung Magazin lesen nahm die „Unruhe" von der Prä-Messung zur Post-Messung hoch signifikant und mit mittlerer Effektgröße ab (p = .007**, Cohen's d = .48), zwischen der Post-Messung und der Nachuntersuchung nahm die Unruhe signifikant wieder zu (p = .075(*), Cohen's d = .27), blieb im Verhältnis zur Prä-Messung aber tendenziell signifikant (p = .073(*), Cohen's d = .2).

Unter der Versuchsbedingungen Power Napping nahm die Unruhe von der Prä-Messung zur Post-Messung sehr hoch signifikant mit hoher Effektgröße ab (p = .000***, Cohen's d = .72), zwischen der Post-Messung und der Nachuntersuchung nahm die erlebte Unruhe signifikant zu (p = .032*, Cohen's d = .33), blieb im Verhältnis zur Prä-Messung aber tendenziell signifikant geringer (p = .052(*), Cohen's d = .29).

Nach einer Teilung der Versuchsgruppe Power Napping in schlafende und nicht schlafende Versuchspersonen zeigte sich geringere Unruhe tendenziell signifikant (p = .052(*), Cohen's d = .35) von der Prä-Messung zur Nachuntersuchung nur noch bei Versuchspersonen, die während der Power Napping-Phase tatsächlich geschlafen haben, nicht aber bei den Versuchspersonen, die nicht einschlafen konnten. Signifikant geringere Unruhe erlebten die Versuchspersonen beider Versuchsgruppen von der Prä- zur Post-Messung.

Es kann daher davon ausgegangen werden, dass Personen, die während der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich schlafen, eine Reduzierung der aktuellen Beanspruchung erfahren, sowie eine tendenzielle Reduzierung ihrer „Unruhe", allerdings keine signifikante Reduzierung ihrer Ängstlichkeit und auch keine Änderung im Ausmaß ihrer Entspannung. Aufgrund dieser Ergebnisse und zumal die Versuchspersonen nach dem Lesen von Magazinen eine ähnliche Reduzierung der Ängstlichkeit sowie eine Reduzierung von „Unruhe" erleben wie nach einem Power Napping, kann Hypothese 8 nicht angenommen werden.

*Nach einem Nickerchen fühlten sich die Versuchspersonen nicht entspannter und weniger geringer beansprucht als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.*

**Hypothese 9: Nach einer Sitzung auf der AlphaLiege fühlen sich die Versuchspersonen entspannter und weniger beansprucht als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.**

Im Gegensatz zur Kontrollbedingung Magazine lesen empfinden die Versuchspersonen nach einer Sitzung auf der AlphaLiege auch noch 75 Minuten nach dem Ende der Intervention signifikant weniger Angst als zuvor (p

= .026*, Cohen's d = .33). Die Ängstlichkeit bei der Post-Messung ist hoch signifikant niedriger als bei der Prä-Messung (p = .004**, Cohen's d = .45), während sie in der Kontrollbedingung Magazine lesen nur tendenziell signifikant sinkt (p = .071(*), Cohen's d = .26).

Werden die Personen, je nachdem ob sie während der Sitzung auf der AlphaLiege eingeschlafen sind oder nicht, in zwei Gruppen geteilt, dann verschwindet bei jenen Personen, die auf der AlphaLiege eingeschlafen sind zwischen Prä-Messung und Nachuntersuchung die signifikante Differenz, während sie bei Personen, die auf der AlphaLiege nicht eingeschlafen sind, tendenziell signifikant weiter besteht (p = .078(*), Cohen's d = .37).

Die Einschätzung der subjektiven Entspannung, die mit dem STAI-Item „ich bin entspannt" gemessen wurde, entspricht zu den Zeitpunkten Post-Messung und Nachuntersuchung dem Wert der Prä-Messung und auch eine Teilung der Versuchsgruppe in schlafende und nicht schlafende Versuchspersonen bewirkt keine Änderung der Entspannung.

Mit den Kennwerten aus dem Kurzfragebogen zur aktuellen Beanspruchung drücken die Versuchspersonen sowohl nach der Kontrollbedingung Magazine lesen als auch nach der Versuchsbedingung AlphaLiege bei der Post-Messung aus, sehr hoch signifikant weniger belastet als zuvor zu sein. Gegenüber der Prä-Messung zeigt sich in beiden Versuchsbedingungen auch bei der Nachuntersuchung eine hoch signifikante geringe Belastung. Nach einer Teilung der Gruppe aus der Versuchsbedingung AlphaLiege zeigt sich, dass die geringere Beanspruchung bei Personen, die auf der AlphaLiege eingeschlafen sind, im Rahmen der Nachuntersuchung nur noch tendenziell signifikant ausgeprägt ist (p = .062(*), Cohen's d = .47), während Personen, die nicht geschlafen haben, die geringe Beanspruchung bei der Nachuntersuchung noch signifikant empfinden (p = .021*, Cohen's d = .55).

Das Ausmaß der aktuellen Beanspruchung entwickelt sich in der Kontrollbedingung Magazine lesen ähnlich wie in der Versuchsbedingung

AlphaLiege. Das Ausmaß der Ängstlichkeit ist nach einer Sitzung auf der AlphaLiege in Summe geringer als nach der Kontrollbedingung Magazine lesen. Zur Aussage „ich bin entspannt“ gibt es in beiden Versuchsgruppen keine signifikanten Änderungen.

Auffallend ist, dass sich Personen, die auf der AlphaLiege nicht eingeschlafen sind bei der Nachuntersuchung tendenziell signifikant weniger ängstlich zeigen, und die geringere Beanspruchung gegenüber der Prä-Untersuchung bei der Nachuntersuchung noch signifikant empfinden. Dahingegen empfinden Personen, die auf der AlphaLiege eingeschlafen sind, bei der Nachuntersuchung die geringere Ängstlichkeit nicht mehr und die geringere Beanspruchung wird bei der Nachuntersuchung nur noch tendenziell signifikant erlebt.

Hoch signifikant und mit mittlerer Effektgröße fiel der Rückgang der Variable Unruhe von der Prä- zur Post-Messung in der Versuchsbedingung AlphaLiege aus (p = .001**, Cohen’s d = .53), die Differenz zwischen Prä-Messung und Nachuntersuchung war signifikant (p = .015*, Cohen’s d = .44).

Nach der Teilung der Versuchsgruppe in Personen, die auf der AlphaLiege einschliefen und in Personen, die die Sitzung wach erlebten, kann eine hoch signifikant sinkende Unruhe nur noch bei jenen Personen beobachtet werden, die auf der Alpha Liege nicht einschliefen (p = .004**, Cohen’s d = .7). In beiden Gruppen verringerte sich die Unruhe jedoch von der Prä- zur Post-Messung signifikant und mit mittlerer Effektgröße.

Wie oben dargstellt, ist die Differenz im Empfinden von Unruhe zwischen der Prä-Messung und der Nachuntersuchung in der Kontrollbedingung Magazine lesen nur tendenziell signifikant und mit geringer Effektgröße gekennzeichnet (p = .073(*), Cohen’s d = .2), die Differenz zwischen Prä-Messung und Nachuntersuchung in der Versuchsbedingung AlphaLiege dahingegen signifikant (p = .015*, Cohen’s d = .44) mit mittlerer Effektgröße ist.

In Summe erleben die Versuchspersonen aus der Gruppe AlphaLiege bei der Post-Messung hoch signifikant weniger Angst und bei der Nachuntersuchung signifikant weniger Angst als zuvor. Die Versuchspersonen fühlen sich unmittelbar nach der Sitzung sehr hoch signifikant weniger belastet und bei der Nachuntersuchung hoch signifikant weniger belastet. Bei der Post-Messung empfinden die Versuchspersonen hoch signifikant weniger Unruhe als zuvor und noch immer signifikant weniger Unruhe ist im Rahmen der Nachuntersuchung feststellbar.

Unmittelbar nach dem Magazine lesen sinkt die Angst tendenziell signifikant, zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung sind keine signifikanten Ergebnisse feststellbar. Nach dem Lesen von Magazinen empfinden die Versuchspersonen sehr hoch signifikant weniger Belastung als zuvor, bei der Nachuntersuchung hoch signifikant weniger Belastung. Nach dem Lesen von Magazinen fühlten die Versuchspersonen hoch signifikant weniger Unruhe, im Rahmen der Nachuntersuchung lagen die Werte tendenziell signifikant unter den Ausgangswerten.

Hinsichtlich der mittelfristigen Reduzierung von Angst und Unruhe entfaltet die AlphaLiege höhere Effekte als die Kontrollbedingung Magazine Lesen. Nachdem in der Versuchsbedingung die Unruhe allerdings auch tendenziell zurückgeht, die empfundene Belastung hoch signifikant reduziert ist und in beiden Versuchsbedingungen beim zentralen Item „ich bin entspannt“ keine signifikanten Differenzen festgestellt wurden, kann Hypothese 9 nicht angenommen werden:

*Nach einer Sitzung auf der AlphaLiege fühlen sich die Versuchspersonen nicht entspannter oder weniger beansprucht als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.*

**Hypothese 10:** **Nach einem Nickerchen zeigen objektive Kennwerte eine höhere Entspannung und geringere**

**Beanspruchung an als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.**

In der Versuchsbedingung Power Napping konnten in Bezug auf Änderungen der Pulsfrequenz, des diastolischen sowie des systolischen Blutdrucks keine signifikanten Änderungen zwischen den einzelnen Messpunkten festgestellt werden.

Nach Teilung der Versuchsgruppe in Personen, die während der Versuchsbedingung Power Napping geschlafen haben und in Personen, die nicht geschlafen haben, können signifikante Mittelwertsunterschiede in beiden Gruppen festgestellt werden: Versuchspersonen, die während der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich geschlafen haben, zeigen bei der Post-Messung einen gegenüber der Prä-Messung hoch signifikanten Rückgang der Pulsfrequenz (p = .004**, Cohen's d = .45), die zur Nachuntersuchung bei hoher Effektgröße von d > .8 wieder hoch signifikant ansteigt (p = .001**, Cohen's d = .91). Der diastolische Blutdruck fällt vom Ausgangswert zur Post-Messung bei niedriger Effektgröße signifikant ab (p = .042*, Cohen's d = .31) und liegt bei mittlerer Effektgröße auch bei der Nachuntersuchung noch hoch signifikant unter dem Ausgangswert (p = .002**, Cohen's d = .53).

Personen, die während der Versuchsbedingung Power Napping nicht schlafen konnten, hatten bei Post-Messung einen signifikant niedrigeren systolischen Blutdruck als bei der Prä-Messung (p = .017*, Cohen's d = .37), der von der Post-Messung zur Nachuntersuchung wieder tendenziell signifikant ansteigt (p = .072(*), Cohen's d =.36).

In der Versuchsbedingung Magazine lesen steigt die Pulsschlagfrequenz von der Prä-Messung zur Nachuntersuchung sehr hoch signifikant (p = .000***, Cohen's d = .45) und von der Post-Messung zur Nachuntersuchung hoch signifikant (p = .001**, Cohen's d = .57) bei jeweils mittlerer Effektgröße an. Der diastolische Blutdruck sinkt zur Post-Messung sehr hoch signifikant bei

mittlerer Effektstärke (p = .000***, Cohen's d = .46) um zur Nachuntersuchung hoch signifikant anzusteigen (p = .007**, Cohen's d = .41). Der systolische Blutdruck sinkt bei mittlerer Effektgröße signifikant zur Post-Messung ab (p = .033*, Cohen's d = .46) und steigt mit niedriger Effektgröße zur Nachuntersuchung wieder an (p = .049*, Cohen's d = .36).

Zusammengefasst beobachten wir bei Personen, die während der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich schlafen, einen unmittelbaren aber nicht länger andauernden Rückgang der Pulsfrequenz und einen länger andauernden signifikanten Rückgang des diastolischen Blutdrucks. Bei Personen die nicht schlafen konnten wurde ein unmittelbarer aber nicht lang andauernder Rückgang des systolischen Blutdrucks gemessen. In der Gruppe der Magazine lesenden Versuchspersonen sind ein länger andauernder Anstieg der Pulsfrequenz sowie ein unmittelbarer aber nicht länger andauernder Rückgang des diastolischen sowie des systolischen Blutdrucks feststellbar.

Nachdem erst nach einer Teilung der Versuchsgruppe Power Napping signifikante, aber nicht einheitliche Ergebnisse festgestellt werden konnten und zudem auch nach einer gleich lang verbrachten Wachperiode ein unmittelbarer Rückgang des diastolischen und systolischen Blutdrucks gemessen wurde, kann Hypothese 10 nicht angenommen werden:

*Nach einem Nickerchen zeigen objektive Kennwerte keine höhere Entspannung und keine geringere Beanspruchung an als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.*

**Hypothese 11:** **Nach einer Sitzung auf der AlphaLiege zeigen objektive Kennwerte eine höhere Entspannung und geringere Beanspruchung an als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.**

In der Versuchsbedingung AlphaLiege liegt die Pulsfrequenz bei der Post-Messung sehr hoch signifikant, bei niedriger Effektgröße (p = .000***, Cohen's d =.37) unter der ersten Messung und bei der Nachuntersuchung sehr hoch signifikant bei mittlerer Effektgröße über den Werten der Post-Messung (p = .000***, Cohen's d = .57).

Der signifikante Rückgang des Blutdrucks bei der Post-Messung gegenüber der Prä-Messung kann auch noch im Rahmen der Nachuntersuchung festgestellt werden: Der diastolische Blutdruck liegt bei der Post-Messung sehr hoch signifikant mit mittlerer Effektgröße unter der Prä-Messung (p = .000***, Cohen's d = .43) und bei der Nachuntersuchung hoch signifikant mit niedriger Effektgröße unter der Prä-Messung (p = .007**, Cohen's d = .31). Der systolische Blutdruck liegt bei der Post-Messung ebenfalls signifikant unter der Prä-Messung (p = .033*, Cohen's d = .18) und bei der Nachuntersuchung signifikant unter der Prä-Messung (p = .049*, Cohen's d = .15). Die Effektgröße d ist bei beiden Messungen jedoch sehr gering.

Wie bereits dargestellt konnte in der Gruppe der Magazine lesenden Versuchspersonen ein länger andauernder Anstieg der Pulsfrequenz sowie ein unmittelbarer aber nicht länger andauernder Rückgang des diastolischen sowie des systolischen Blutdrucks festgestellt werden.

Nach der Teilung in eine Gruppe von Versuchspersonen die auf der AlphaLiege eingeschlafen sind und in eine Gruppe, die das gesamte Programm wach erlebte, bietet sich ein uneinheitlicheres Bild: Während in beiden Gruppen ein unmittelbarer und hoch signifikanter, aber nicht länger andauernder Rückgang der Pulsfrequenz gemessen werden kann, sinken der diastolische und der systolische Blutdruck nur noch in jeweils einer Gruppe signifikant ab.

Auf der AlphaLiege nicht schlafende Versuchspersonen erleben einen hoch signifikanten Rückgang des diastolischen Blutdruckes von der Prä-Messung zur Post-Messung sowie von der Prä-Messung zur Nachuntersuchung, aber keine Änderungen im systolischen Blutdruck. Der systolische Blutdruck reduzierte

sich nur bei Versuchspersonen, die auf der AlphaLiege eingeschlafen sind signifikant und mit niedriger Effektgröße zwischen der Prä- und der Post-Messung.

Nachdem in der Hypothese nicht von einer Teilung der Versuchsgruppe AlphaLiege ausgegangen wurde und sowohl der diastolische als auch der systolische Blutdruck noch 75 Minuten nach der Intervention signifikant unter den Ausgangswerten lagen, kann Hypothese 11 vorläufig angenommen werden. Aufgrund der geringen Effektgrößen und der nicht homogenen Entwicklung der Blutdruckwerte nach der Teilung der Versuchspersonen in zwei Gruppen, erscheint es jedoch angebracht, die Hypothese in zukünftigen Untersuchungen nochmals zu prüfen:

*Nach einer Sitzung auf der AlphaLiege zeigen objektive Kennwerte eine höhere Entspannung und geringere Beanspruchung an als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.*

## 11.4 Positive Stimmung

Zur Bestimmung der positiven Stimmung werden die STAI-Items STAI 2 „ich fühle mich geborgen“, STAI 10 „ich fühle mich wohl“ und STAI 16 „ich bin zufrieden“ herangezogen, die ASTS-Skalen „Trauer“, „Hoffnungslosigkeit“, „positive Stimmung“ sowie der Gesamtwert „negative Stimmung“. Weiters sollen die formulierten Hypothesen anhand der mit den EMO 16-Items „Abneigung“, „Ärger“, „Traurigkeit“ und „Freude“ erhobenen subjektiven Einschätzungen geprüft werden.

**Hypothese 12: Nach einem Nickerchen fühlen sich die Versuchspersonen positiver gestimmt als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.**

In der Kontrollbedingung Magazine lesen sank das Ausmaß der Emotion *Abneigung* von der Prä-Messung zur Post-Messung in signifikantem Ausmaß (p = .038*, Cohen's d = .41) und von der Prä-Messung zur Post-Messung in tendenziell signifikantem Ausmaß (p = .084(*), Cohen's d = .41). Das Empfinden von *Hoffnungslosigkeit* ist sowohl bei der Post-Messung (p = .041*, Cohen's d = .3) als auch bei der Nachuntersuchung (p = .012*, Cohen's d = .3) bei niedriger Effektgröße signifikant niedriger als bei der Prä-Messung. Tendenziell signifikant ging das Ausmaß von *Ärger* von der Prä-Messung zur Post-Messung zurück (p = .087(*), Cohen's d = .34), stieg dann allerdings von der Post-Messung zur Nachuntersuchung wieder signifikant an (p = .046*, Cohen's d = .19). Das Ausmaß empfundener *Freude* stieg zwischen der Post-Messung und der Nachuntersuchung signifikant (p = .028*, Cohen's d = .31).

In der Versuchsbedingung Power Napping empfanden die Versuchspersonen bei der Nachuntersuchung eine tendenziell signifikant geringere negative Stimmung als bei der Prä-Testung (p = .087(*), Cohen's d = .13) und als bei der Post-Testung (p = .085(*), Cohen's d = .24), beide Male bei geringen Effektgrößen. Allerdings sank das Ausmaß empfundener Freude von der Prä-Messung zur Post-Messung hoch signifikant, bei mittlerer Effektgröße (p = .003**, Cohen's d = .54).

Nach einer Trennung der Versuchspersonen in eine Gruppe, die während der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich schlief und eine Gruppe von Personen die nicht einschlafen konnte, ergab sich folgendes Bild: Von der Prä-Messung zur Post-Messung verringert sich die Freude bei Personen die nicht einschlafen konnten signifikant (p = .013*, Cohens'd = .86) und mit hoher Effektgröße. In Übereinstimmung dazu verschlechtert sich die empfundene negative Stimmung von der Prä-Messung zur Post-Messung tendenziell signifikant (p = .063(*), Cohen's d = .43). Zwischen der Post-Messung und der

Nachuntersuchung verbessert sich die negative Stimmung tendenziell signifikant (p = .083(*), Cohen's d = .41).

Personen, die während der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich geschlafen haben, fühlen sich unmittelbar nach dem Erwachen tendenziell signifikant geborgener als vor dem Power Napping (p = .096(*)). Die Effektgröße d fällt mit .33 gering aus.

Zusammenfassend kann dargestellt werden, dass sich in der Versuchsbedingung Power Napping lediglich die negative Stimmung tendenziell verbesserte und die Freude nach dem Power Napping abnahm, wobei die geringere Freude vor allem von Personen empfunden wurde, die nicht einschlafen konnten und diese Personen tendenziell auch eine Verschlechterung ihrer Stimmung erfuhren. Personen die tatsächlich schliefen, fühlten sich nach dem Erwachen tendenziell geborgener als vor dem Power Napping. Dahingegen sank in der Kontrollbedingung Magazine lesen das Ausmaß der Emotionen Abneigung, Hoffnungslosigkeit und Ärger von der Prä-Messung zur Post-Messung zumindest tendenziell. Aufgrund dieser Ergebnisse kann Hypothese 12 nicht angenommen werden und die $H_0$ wird beibehalten:

*Nach einem Nickerchen fühlen sich die Versuchspersonen nicht positiver gestimmt als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.*

**Hypothese 13: Nach einer Sitzung auf der AlphaLiege fühlen sich die Versuchspersonen positiver gestimmt als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.**

Eine Reduktion der Emotion *Abneigung* erlebten die Versuchspersonen bei der Post-Messung nach der Sitzung auf der AlphaLiege in tendenziell signifikantem Ausmaß (p = .059(*), Cohen's d = .3), das Ausmaß des *Ärgers* ging von der Prä- zur Post-Messung signifikant zurück (p = .023*, Cohen's d = .26) und von

der Prä-Messung zur Nachuntersuchung tendenziell signifikant (p = .083(*), Cohen's d = .2).

Sowohl bei der Post-Messung (p = .024*, Cohen's d =.22) als auch bei der Nachuntersuchung (p = .001**, Cohen's d = .26) wird von den Versuchspersonen, gemessen mit der ASTS-Subskala Trauer, eine geringere *Trauer* als bei der Prä-Messung empfunden. Beide Unterschiede sind allerdings von geringer Effektgröße. Signifikant weniger *traurig* als vor der Intervention fühlten sich die Versuchspersonen bei der Post-Messung auch, wenn diese Empfindung mit dem EMO 16-Item *Traurigkeit* gemessen wurde (p = .021*, Cohen's d = .28), wobei das geringere Ausmaß der Traurigkeit gegenüber der Prä-Messung tendenziell signifikant auch noch bei der Nachuntersuchung festgestellt werden konnte (p = .083(*), Cohen's d = .2). Auch hier sind beide Unterschiede nur durch eine geringe Effektgröße ausgezeichnet.

Das Empfinden von *Hoffnungslosigkeit* ist ebenfalls sowohl bei der Post-Messung hoch signifikant (p = .008**, Cohen's d = .49), als auch bei der Nachuntersuchung signifikant (p = .013*, Cohen's d =.45) geringer als bei der Prä-Messung, die Effektgröße liegt im mittleren Bereich.

Unmittelbar nach einer Sitzung auf der AlphaLiege geben die Versuchspersonen weiters an sich tendenziell signifikant *geborgener* zu fühlen als zuvor (p = .084(*), (Cohen's d = .34) und diese Empfindung ist gegenüber der Ausgangsmessung auch noch 75 Minuten nach Interventionsende tendenziell signifikant stärker ausgeprägt (p = .085(*), Cohen's d = .26).

75 Minuten nach Ende der Sitzung auf der AlphaLiege fühlen sich die Versuchspersonen im Rahmen der Nachuntersuchung signifikant *wohler* (p = .033*, Cohen's d = .35) und signifikant *zufriedener* (p = .025*, Cohen's d = .45) als vor der Sitzung. Schließlich empfinden die Versuchspersonen bei der Nachuntersuchung gegenüber der Post-Messung eine *positivere Stimmung* (p = .027*, Cohen's d =.29), wohingegen die *Freude* signifikant bei geringer Effektgröße von der Prä- zur Postmessung sank (p = .033*, Cohen's d = .21)

und geringere Freude von den Versuchspersonen tendenziell signifikant auch noch bei der Nachuntersuchung empfunden wurde (p = .072(*), Cohen's d = .23).

Nach einer Trennung der Versuchsgruppe in Personen, die während der Sitzung auf der AlphaLiege einschliefen und Personen, die wach blieben, ergaben sich folgende Ergebnisse:

Versuchspersonen, die während der Sitzung auf der AlphaLiege eingeschlafen sind, empfanden bei der Nachuntersuchung eine signifikant geringere *Trauer* als bei der Prä-Messung (p = .041*, Cohen's d = .51) und als bei der Post-Untersuchung (p = .066(*), Cohen's d = .35), wobei der Unterschied zwischen Post-Untersuchung und Nachuntersuchung nur mit einer geringen Effektgröße ausgezeichnet ist. Darüber hinaus fühlten sie sich bei der Nachuntersuchung, 75 Minuten nach der Intervention, tendenziell signifikant *wohler* (p = .058(*), Cohen's d = .56) und *zufriedener* (p = .058(*), Cohen's d = .52) als vor der Sitzung. Die Effektgrößen liegen im mittleren Bereich.

Mehrere signifikante Ergebnisse können von den Versuchspersonen berichtet werden, die während der Sitzung auf der AlphaLiege nicht eingeschlafen sind: Von der Prä-Messung zur Post-Messung wird das Ausmaß an *Ärger* tendenziell und mit geringer Effektgröße geringer (p = .096(*), Cohen's d = .19), das Gefühl von *Hoffnungslosigkeit* sinkt von der Prä-Messung zur Post-Messung signifikant mit mittlerer Effektgröße (p = .026*, Cohen's d = .58) und von der Prä-Messung zur Nachuntersuchung (p = .047*, Cohen's d = .54).

Eine geringere Traurigkeit spiegelte sich sowohl in den Ergebnissen des Items „Traurigkeit“ aus dem EMO 16, als auch in der ASTS-Skala Trauer: Das mit dem EMO 16-Item gemessene Ausmaß an Traurigkeit fällt von der Prä-Messung zur Post-Messung signifikant ab (p = .011*, Cohen's d = .39) und liegt auch 75 Minuten nach der Intervention bei der Nachuntersuchung noch tendenziell signifikant unter dem Wert der Prä-Messung (p = .058(*), Cohen's d = .28).

Mit der ASTS-Skala „Trauer“ verringerte sich das Ausmaß von Trauer von der Prä-Messung zur Post-Messung tendenziell signifikant (p = .057(*), Cohen’s d = .26) und von der Prä-Messung zur Nachuntersuchung hoch signifikant (p = .001**, Cohen’s d = .21), beide Male allerdings mit geringer Effektgröße.

Die positive Stimmung verbessert sich zwischen der Post-Messung und der Nachuntersuchung signifikant, allerdings bei sehr geringer Effektgröße (p = .047*, Cohen’s d = .17), während die empfundene *Freude* von der Prä-Messung zur Nachuntersuchung tendenziell signifikant und mit niedriger Effektgröße geringer wird (p = .096(*), Cohen’s d = .19).

In Tabelle 58 ist eine Übersicht über tendenziell signifikante und signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen Prä- und Post-Messung sowie Prä-Messung und Nachuntersuchung in den Versuchsbedingungen Magazine lesen und AlphaLiege wieder gegeben.

Tabelle 58. Übersicht über signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen Prä- und Post-Messung sowie Prä-Messung und Nachuntersuchung zur Dimension „positive Stimmung“ in den Versuchsbedingungen Magazine Lesen und AlphaLiege

| | Magazine lesen | | AlphaLiege | |
|---|---|---|---|---|
| | Von Prä zu Post | Von Prä zu Nachuntersuchung | Von Prä zu Post | Von Prä zu Nachuntersuchung |
| Abneigung | * | (*) | (*) | |
| Ärger | (*) | | * | (*) |
| Trauer | | | * | ** |
| Traurigkeit | | | * | (*) |
| Hoffnungslosigkeit | * | * | ** | * |
| Freude | | | - * | - (*) |
| „fühle mich geborgen“ | | | (*) | (*) |
| „fühle mich wohl“ | | | | * |
| „ich bin zufrieden“ | | | | * |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Positive Stimmung | | | | |
| Negative Stimmung | | | | |

Legende: „von Prä zu Post“ = Signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen Prä- und Postmessung, „von Prä zu Nachuntersuchung“ = Signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen Prä-Messung und Nachuntersuchung, (*) = tendenziell signifikant, * = signifikant, ** = hoch signifikant, *** = sehr hoch signifikant. Alle dargestellten Signifikanz-Symbole weisen – bis auf die mit „-“ gekennzeichneten Signifikanz-Symbole bei „Freude“ – auf eine Veränderung der jeweiligen Stimmung in eine positive Richtung hin.

Tabelle 58 stellt dar, dass sich in der Kontrollbedingung Magazine lesen 2 von 11 zur Bestimmung „positiver Stimmung“ ausgewählte Variablen von der Prä- zur Post-Messung signifikant und eine Variable tendenziell signifikant unterscheiden. Zwischen Prä-Messung und Nachuntersuchung ist eine Mittelwertsdifferenz tendenziell signifikant und eine signifikant. In der Versuchsbedingung Alpha Liege liegen zwischen Prä- und Post-Messung zwei tendenziell signifikante Mittelwertsunterschiede, drei signifikante, eine hoch signifikante und ein Wert ändert sich in Richtung negative Stimmung signifikant. Zwischen Prä- und Postmessung sind in dieser Versuchsbedingung drei Mittelwertsunterschiede tendenziell signifikant, drei signifikant, eine hoch signifikant und ein Wert ändert sich tendenziell signifikant in Richtung negative Stimmung. 7 von 11 Variablen weisen demnach zwischen Prä-Messung und Nachuntersuchung zumindest tendenziell signifikante Änderungen in Richtung positive Stimmung auf. Aufgrund dieser Ergebnisse kann Hypothese 13 angenommen werden:

*Nach einer Sitzung auf der AlphaLiege fühlen sich die Versuchspersonen positiver gestimmt als nach einer gleich langen, wach verbrachten Periode.*

## 11.5 Attraktivität der Maßnahmen

**Hypothese 14: Die Gelegenheit ein Nickerchen zu nehmen wird attraktiver eingeschätzt als die Möglichkeit für eine gleich lange Ruhephase.**

Während nicht bezahlter Arbeitszeit würden 19.4% der Versuchspersonen die Möglichkeit in einem ruhigen Raum Magazine lesen zu können, eher sicher oder ganz sicher nützen. 47.2% der Versuchspersonen würden während nicht bezahlter Arbeitszeit eher sicher oder ganz sicher die Möglichkeit Power Napping in Anspruch nehmen.

Während bezahlter Arbeitszeit würden 38.9% der Versuchspersonen eher sicher oder ganz sicher Magazine lesen und 55.6% würden die Möglichkeit Power Napping eher sicher oder ganz sicher in Anspruch nehmen.

Schließlich wären immerhin 11.1% der Versuchspersonen bereit einen Unkostenbeitrag in der durchschnittlichen Höhe von Euro 1.63 für die Möglichkeit Magazine lesen zu können bezahlen, während für die Möglichkeit Power Napping 14 Versuchspersonen (38%) durchschnittlich 2.79 Euro bezahlen würden.

Hypothese 14 kann daher angenommen werden:

*Die Gelegenheit ein Nickerchen zu nehmen wird attraktiver eingeschätzt als die Möglichkeit für eine gleich lange Ruhephase.*

**Hypothese 15: Die Gelegenheit für eine Sitzung auf der AlphaLiege wird attraktiver eingeschätzt als die Möglichkeit für eine gleich lange Ruhephase.**

Während nicht bezahlter Arbeitszeit würden 19.4% der Versuchspersonen die Möglichkeit in einem ruhigen Raum Magazine lesen zu können eher sicher oder

ganz sicher nützen. 61.1% der Versuchspersonen würden während nicht bezahlter Arbeitszeit eher sicher oder ganz sicher die AlphaLiege nützen.

Während bezahlter Arbeitszeit würden 38.9% der Versuchspersonen eher sicher oder ganz sicher Magazine lesen und 83.4% würden die Möglichkeit AlphaLiege eher sicher (30.6%) oder ganz sicher (52.8%) in Anspruch nehmen.

11.1% der Versuchspersonen sind bereit einen Unkostenbeitrag in der durchschnittlichen Höhe von Euro 1.63 für die Möglichkeit Magazine lesen zu können bezahlen, während für die Möglichkeit AlphaLiege 52.8% Versuchspersonen durchschnittlich 4.50 Euro bezahlen würden.

Damit liegen alle erhobenen Werte zur Attraktivität der AlphaLiege deutlich über den Werten zum Magazine lesen, aber auch über den Werten zur Versuchsbedingung Power Napping. Hypothese 15 kann daher angenommen werden:

*Die Gelegenheit für eine Sitzung auf der AlphaLiege wird attraktiver eingeschätzt als die Möglichkeit für eine gleich lange Ruhephase.*

# 12 Interpretation und Diskussion der Ergebnisse

Mit der vorliegenden Untersuchung wurde die Frage geprüft, inwieweit die Methoden Power Napping und Alpha Liege eher als eine gleich lange, mit Magazine lesen verbrachte Ruhepause in einem lebensnahen betrieblichen Kontext dazu beitragen können, die berufliche Leistungsfähigkeit zu erhöhen. Als Determinanten beruflicher Leistungsfähigkeit wurden neben organisatorischen Rahmenbedingungen und Faktoren die insbesondere vom Management zu gestalten sind, kognitive Leistungsfähigkeit, Wachheit, ein sinnvoller Umgang mit Beanspruchung und Stress, Entspannung sowie positive Stimmung und Lebenszufriedenheit definiert. Um von einem effizienten Einsatz der Methoden sprechen zu können, müssen Kosten und Nutzen in einem positiven Verhältnis zu einander stehen. In diesem Zusammenhang wurde unter anderem dargestellt, dass für eine Methode nicht nur gezeigt werden muss, dass sie einen positiven Einfluss auf Determinanten beruflicher Leistungsfähigkeit ausübt, sondern auch von ausreichend vielen Menschen genutzt werden würde. Das bedeutet, dass eine Methode wirkungsvoll *und* attraktiv sein muss, um in einen effizienten Wirkzusammenhang gestellt werden zu können.

Dem praxisorientierten Ansatz der Studie folgend, werden die Resultate der Versuchsreihe im Folgenden in 13 kurzen, handlungsanleitenden Kapiteln in Beziehung zu den bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnissen aus dem Theorieteil der Arbeit gesetzt.

**(1) Nicht alle Personen schlafen während des Power Nappings ein und die Müdigkeit bleibt unverändert. Erst nach großer Müdigkeit zeigen sich positive Änderungen.**

44.4% der Personen konnten während der 23 Minuten dauernden Power Napping-Phase keinen Schlaf finden. Dieses Ergebnis impliziert, dass auch in ähnlichen betrieblichen Settings eine große Anzahl von Personen Schwierigkeiten hätte, Power Napping-Möglichkeiten sinnvoll zu nützen. Auf der

anderen Seite fanden 47.2% der Versuchspersonen überraschender Weise im Rahmen der Sitzung auf der AlphaLiege Schlaf.

Nach keiner der drei Versuchsbedingungen fühlten sich die Versuchspersonen wacher als zuvor und die Einschätzung der Wachheit bzw. Müdigkeit blieb auch 75 Minuten nach Ende der Versuchsbedingungen unverändert. Unmittelbar nach den Versuchsbedingungen Magazine lesen und Power Napping fühlten sich die Versuchspersonen sogar müder als vor den Versuchsbedingungen. Ausgeschlossen werden kann, dass die Schlafzeit für eine positive Wirkung auf die Wachheit der Versuchspersonen zu kurz war. Bei Brooks et al. (2006) schlugen sich nämlich 10 Minuten Power Napping unmittelbar auf objektive und subjektive Maße für Müdigkeit nieder und die Autoren konnten diese Zeitdauer als effektivste Dauer für Power Napping identifizieren. Die geschätzte durchschnittliche Schlafdauer während der Versuchsbedingung Power Napping betrug in der gegenständlichen Studie 10 Minuten und die schlafend verbrachte Zeit auf der AlphaLiege betrug durchschnittlich 9 Minuten. Beide Werte liegen daher sehr nahe an den als besonders effektiv eingeschätzten 10 Minuten aus der Studie von Brooks et al. (2006).

Obwohl etwa Tamak (2000) nach einer einmaligen Power Napping-Phase ohne vorausgehender Schlafdeprivation an den teilnehmen Versuchspersonen eine Reduktion der durchschnittlichen Müdigkeit feststellte, stammt die Mehrzahl der Berichte über eine Reduktion der Müdigkeit nach Power Napping-Phasen aus Studien, die Power Napping nach Schlafdeprivation einsetzten (Caldwell et al., 1997, Waterhouse et al., 2007) oder aber Veränderungen der Müdigkeit feststellten, nachdem Power Napping an mehreren hintereinander liegenden Tagen praktiziert wurde (Hayashi et al., 1999, Takahashi et al., 2004). Während des Verlaufs der gegenständlichen Studie klassifizierten die Versuchspersonen den Grad ihrer Wachheit zwischen „ziemlich wach“ und „wach“ und auch die Kenntnis der durchschnittliche Schlafdauer der Versuchspersonen während einer Arbeitswoche von 7 Stunden und 14 Minuten (SD = 0:45), die um 34 Minuten über der durchschnittlichen Schlafdauer einer Stichprobe aus den Vereinigten Staaten liegt (National Sleep Foundation 2008: 10, 26-30), lässt

annehmen, dass die Versuchspersonen der gegenständlichen Studie im Schnitt nicht als müde oder schläfrig bezeichnet werden können. Diese Daten weisen darauf hin, dass sich der positive Einfluss von Power Napping auf die Variable Wachheit erst bei höherer Müdigkeit zeigt.

Zur Prüfung dieser Annahme wurden die Versuchspersonen gemäß der Einschätzung ihrer Müdigkeit mit der visuellen Analogskala einer Gruppe mit sehr müden und einer Gruppe mit sehr wachen Versuchspersonen zugeordnet. Erst jetzt zeigt sich, dass 7 von 9 Personen mit hoher Müdigkeit in der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich Schlaf finden und sich diese Personen zu allen drei Messpunkten nach der Versuchsbedingung zumindest signifikant wacher als zuvor einschätzten. Besonders wache Versuchspersonen erlebten dahingegen eine Zunahme ihrer Müdigkeit. Besonders müde Personen, die 23 Minuten lang Magazine lasen, schätzten ihre Müdigkeit nach der Versuchsbedingung nicht anders als vor der Versuchsbedingung ein. Es kann daher gesichert und in Übereinstimmung mit der wissenschaftlichen Literatur davon ausgegangen werden, dass Power Napping besonders müde Menschen zu größerer Wachheit verhilft, nicht aber Personen die sich wach oder besonders wach fühlen.

Unbeantwortet bleiben muss die Frage, ob sich die Studienteilnehmer ohne Absolvierung der Versuchsbedingungen müder gefühlt hätten, die Pausengestaltung für die Gesamtstichprobe letztlich also doch zu einer Verbesserung der Wachheit geführt hat. Den oben dargestellten Erkenntnissen von Harris et al. (1996) folgend nimmt die Wachheit zwischen Beginn und Ende eines Arbeitstages nämlich signifikant ab. Selbst in diesem Fall könnte jedoch nicht davon ausgegangen werden, dass Power Napping oder eine Sitzung auf der AlphaLiege – ungeachtet des Ausmaßes der aktuellen Müdigkeit – eher als eine gleich lange Ruhepause zu einem Rückgang von Müdigkeit bzw. zu höherer Wachheit beitragen.

Unmittelbar nach dem Power Napping fühlten sich die Versuchspersonen müder als vor der Versuchsbedingung. Nachdem diese Änderung jedoch vor

allem auf jene Personen zurückzuführen ist, die ergebnislos versuchten einzuschlafen und in ähnlicher Stärke auch nach der Versuchsbedingung Magazine lesen auftritt, kann dafür nicht das Phänomen der Schlaftrunkenheit als Erklärung herangezogen werden. Die Resultate sprechen eher dafür, dass der Organismus auf Phasen körperlicher Inaktivität und geringer kognitiver Beanspruchung generell mit höherer Müdigkeit reagiert.

Power Napping kann daher nicht als Methode gelten, die von allen interessierten Personen im betrieblichen Kontext ohne Training sinnvoll eingesetzt werden kann. Auf Grundlage der vorliegenden Daten und der zitierten wissenschaftlichen Literatur kann davon ausgegangen werden, dass Power Napping vor allem bei großer Müdigkeit sowie vor Phasen langer körperlicher und kognitiver Beanspruchung präventiv zur Reduzierung von Müdigkeit und zum längeren Aufrechterhalten von Wachheit – nicht aber bei normaler Wachheit oder besonders hoher Wachheit – effizient eingesetzt werden kann.

**(2) Schlaf beim Power Napping finden vor allem Menschen mit relativ wenig Nachtschlaf – nicht schlafen wird als frustrierend erlebt.**

Jene Versuchspersonen, die während der Bedingung Power Napping tatsächlich Schlaf gefunden haben, unterscheiden sich in der Einschätzung ihrer Müdigkeit nicht von Versuchspersonen, die nicht einschlafen konnten. Eine Gegenüberstellung der durchschnittlichen Schlafzeiten der beiden Gruppen ergibt allerdings, dass Personen, die tatsächlich Power Napping betreiben konnten, nächtens durchschnittlich um 34 Minuten – und damit um einen signifikanten Betrag – weniger schlafen als Versuchspersonen, die während Power Napping nicht einschliefen. Es ist daher in Zweifel zu ziehen, ob die subjektive Einschätzung des Ausmaßes ihrer Müdigkeit mit objektiven Kennzahlen übereinstimmen würde. Vielmehr kann davon ausgegangen werden, dass diese Personen über ein subjektiv nicht wahrnehmbares Schlafdefizit verfügen, dass als normaler Wachzustand ohne Müdigkeit

wahrgenommen wird und sich erst unter der Bedingung Power Napping in Form von Schlaf ausdrückt. Diese Interpretation ist in Übereinstimmung mit oben dargestellten Daten, die zeigen, dass Power Napping vor allem von besonders müden Personen sinnvoll eingesetzt werden kann. Im Übrigen fungiert die durchschnittliche nächtliche Schlafzeit in der Versuchsbedingung AlphaLiege *nicht* als unterscheidendes Merkmal zwischen Personen, die während der Sitzung einschliefen, und jenen, die die Sitzung wach erlebten: Die Differenz der durchschnittlichen nächtlichen Schlafzeit beträgt zwischen diesen Gruppen nur 16 Minuten und ist nicht signifikant.

Das vergebliche Bemühen um Schlaf während der Power Napping-Bedingung führte auch noch 15 Minuten nach Ende der Versuchsbedingung zu größer Müdigkeit als vor der Versuchsbedingung. Darüber hinaus fühlten sich die Versuchspersonen gleich stark beansprucht wie zuvor und das Ausmaß ihrer positiven Stimmung verringert sich ebenso signifikant wie das Empfinden von Freude. Diese Resultate weisen darauf hin, dass Power Napping bei subjektiv wachen Personen nicht nur wirkungslos bleibt, sondern das Erlebnis des nicht einschlafen Könnens als frustrierend erlebt wird. Wie unten gezeigt werden wird, erleben die Versuchspersonen vergleichsweise selbst die Lektüre von Magazinen als positiver.

**(3) Schlaf auf der AlphaLiege wirkt anders als normaler Schlaf**

Eine Zusammenschau aller Ergebnisse ergibt, dass die durchschnittliche geschätzte Schlafdauer jener Personen, die unter den Versuchsbedingungen Power Napping und AlphaLiege eingeschlafen sind, mit 10 bzw. 9 Minuten ähnlich lang ist. Während der Versuchsbedingung Power Napping haben 44.4% der Personen sicher keinen Schlaf gefunden, auf der AlphaLiege sind 52.8% sicher nicht eingeschlafen.

Trotz dieser übereinstimmenden Faktoren zeigt ein Vergleich zwischen den als positiv bewerteten signifikanten Änderungen nach den beiden

Versuchsbedingungen auf, dass die Versuchspersonen nach den teilweise schlafend verbrachten Sitzungen auf der AlphaLiege nachhaltigere und etwas mehr positive Effekte erlebten als Versuchspersonen nach der Versuchsbedingung Power Napping: Noch 75 Minuten nach dem Ende der Interventionen fühlten sich Personen, die auf der AlphaLiege einschliefen, wohler, zufriedener und weniger traurig als vor der Sitzung auf der AlphaLiege. Nach erfolgreichem Power Napping werden diese psychischen Veränderungen nicht erlebt. Kaum Unterschiede gibt es hinsichtlich anderer Variablen zu berichten: Nach beiden Versuchsbedingungen fühlten sich die Versuchspersonen nicht müder als zuvor und das Ausmaß der empfundenen Angst blieb unverändert. Im Rahmen der Nachuntersuchung fühlten sich die schlafenden Personen aus der Bedingung Power Napping signifikant weniger beansprucht als zuvor, nach der AlphaLiege tendenziell signifikant weniger beansprucht, allerdings bei höherer Effektgröße.

Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Wirkung des Schlafes alleine für die berichteten positiven Effekte aus der Versuchsbedingung AlphaLiege als Erklärung nicht ausreicht, sondern die sensorische Reizwelt der AlphaLiege einen zusätzlichen oder verstärkenden Einfluss auf das Empfinden und die Gestimmtheit der Versuchspersonen hat. Nachdem als Kriterium für den Einsatz der beiden Methoden positive Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit definiert wurden, müsste aufgrund der stärkeren Auswirkungen auf die positive Stimmung der Versuchspersonen und deren Zusammenhang mit größerer Arbeitsleistung sowie aufgrund der berichteten Funktion von positiver Stimmung als Protektor gegen Beanspruchung, Stress und Burnout im Zweifelsfall der AlphaLiege der Vorzug gegeben werden.

**(4) Besonders müde Personen sind nach einer Sitzung auf der AlphaLiege wacher als zuvor – auch wenn sie während der Sitzung nicht schlafen.**

Um Aussagen über die Wirkung der AlphaLiege auf die Einschätzung der aktuellen Wachheit von Personen zu erhalten, die sich vor einer Sitzung

besonders müde eingeschätzt haben, wurden die Messwerte besonders müder Versuchspersonen (1.Quartil der Messwerte der visuellen Analogskala) den Messwerten besonders wacher Versuchspersonen (4.Quartil der Messwerte der visuellen Analogskala) gegenüber gestellt. Nach dieser Gruppenbildung zeigte sich, dass sich besonders müde Versuchspersonen zu allen drei Messpunkten nach der Sitzung auf der AlphaLiege signifikant wacher einschätzen als vor der Sitzung. Dieses Ergebnis ist umso interessanter, als von 9 Versuchspersonen nur 3 Versuchspersonen (33.4%) auf der AlphaLiege schliefen. Das bedeutet, dass die AlphaLiege bei besonders müden Versuchspersonen ihre Wirkung auf die Variable Wachheit auch dann entfaltet, wenn die Versuchspersonen nicht schlafen. Demgegenüber fanden 7 von 9 (77.8%) besonders müden Versuchspersonen im Rahmen des Power Nappings Schlaf und fühlten sich im Anschluss daran wacher als zuvor.

Damit können zwei weiter oben angestellte Vermutungen weiter gestützt werden: 1) relativ geringe, durchschnittliche Schlafzeiten bestimmen genauso wenig wie die aktuelle Einschätzung der Wachheit, ob Versuchspersonen auf der AlphaLiege einschlafen oder nicht. 2) die AlphaLiege entfaltet ihr vollständiges Wirkspektrum vor allem dann, wenn Sitzungen wach und bewusst erlebt werden. Besonders müde Versuchspersonen müssen auf der AlphaLiege nicht schlafen, um sich danach signifikant wacher zu fühlen als zuvor.

Eine weiterführende Analyse der Daten lässt vermuten, dass sich Führungskräfte mit Personalverantwortung tendenziell müder fühlen als Versuchspersonen ohne Führungsverantwortung und demnach im Durchschnitt von Instrumenten wie Power Napping oder AlphaLiege stärker profitieren, als Versuchspersonen ohne Führungsverantwortung: 10 von 36 Versuchspersonen (27.8%) hat Führungsverantwortung. Demnach ist davon auszugehen, dass in jeder der Müdigkeits-Gruppen je 27.8% der Versuchspersonen Führungsverantwortung haben. Tatsächlich findet sich in allen drei Versuchsbedingungen unter den besonders wachen Versuchspersonen nur jeweils eine Person (11.1%) mit Führungsverantwortung. In der Gruppe der besonders müden Versuchspersonen hatten dahingegen in der

Versuchsbedingung Magazine lesen 44.4% Personen Führungsverantwortung, in der Versuchsbedingung Power Napping 66.7% und in der Versuchsbedingung AlphaLiege 33.3%.

**(5) „Magazine lesen“ ist mehr als nur eine Kontrollbedingung: Pausen wirken entspannend und tragen zur Verringerung von Beanspruchungen bei**

„Magazine lesen“ wurde als Kontrollbedingung definiert und daher wurde nicht vermutet, dass diese kurze Ruhephase zur Änderung der Gestimmtheit der Versuchspersonen beitragen kann. Tatsächlich zeigte sich jedoch, dass ein Teil der Versuchspersonen diese Zeitdauer als gleichwertige Versuchsbedingungen annahm: 19.4% der Personen würden dieses Angebot während nicht bezahlter Arbeitszeit nützen, 38.9% eher sicher oder ganz sicher während bezahlter Arbeitszeit und immerhin 4 Personen können sich vorstellen für das Lesen von Magazinen im Betrieb auch einen geringen Unkostenbeitrag zu leisten.

15 Minuten nach dem Lesen der Magazine fühlten sich die Versuchspersonen nicht müder als zuvor, sie empfanden sowohl unmittelbar nach der Intervention im sehr hoch signifikanten Ausmaß und im Rahmen der Nachuntersuchung im hoch signifikantem Ausmaß eine geringere Beanspruchung, erlebten sich unmittelbar danach ruhiger, fühlten sich unmittelbar nach der Lektüre sowie 75 Minuten später hoffnungsvoller, empfanden unmittelbar danach weniger Ärger und auch noch 75 Minuten nach dem Lesen von Magazinen geringere Abneigung als zuvor.

Damit erwies sich die eigentliche Kontrollbedingung „Magazine lesen“ als wirkungsvoller als wachendes Ruhen in der Versuchsbedingung Power Napping (während der sich die Empfindung von Beanspruchung nicht änderte) und in einer Reihe von Dimensionen als erfolgreicher als eine gleich lange Phase, die während der Versuchsbedingung Power Napping schlafend verbracht wurde.

Für die betriebliche Praxis bedeuten diese Resultate, dass unterschiedliche Formen von Arbeitspausen, auch wenn sie wie hier „nur“ mit dem Lesen von Magazinen verbracht werden, unmittelbare Auswirkungen auf das Empfinden arbeitstätiger Menschen haben und in Ermangelung von Alternativen als zielführend unterstützt werden können. Die erlebte geringere Beanspruchung, die größere Ruhe und das geringere Ausmaß an Ärger verringern nämlich die Wahrscheinlichkeit für schädliche Stresseffekte und zeigen einen Zustand von Erholung an.

**(6) Blutdruck wird durch eine Sitzung auf der AlphaLiege positiv beeinflusst**

Schiesser (2006) stellt dar, dass sich vegetative Entspannung während einer Sitzung auf der AlphaLiege unter anderem in Form einer geringeren Pulsfrequenz nachweisen lässt. Dieses Ergebnis konnte in den Versuchsreihen dieser Arbeit insofern repliziert werden, als sowohl die durchschnittliche Pulsfrequenz der Versuchspersonen die während der Sitzung schliefen als auch der Personen, die die Sitzung wach erlebten, im Anschluss an die 23-minütige Periode hoch signifikant geringer war als zuvor. Eine derartige Reduktion der durchschnittlichen Pulsfrequenz wurde auch bei Personen gemessen, die während der Versuchsbedingung Power Napping tatsächlich schliefen, nicht aber bei schlaf suchenden Personen in der Versuchsbedingung Power Napping und den Personen, die Magazine lasen.

Ausschließlich in der Versuchsbedingung AlphaLiege sind signifikante Reduktionen des systolischen und diastolischen Blutdrucks unmittelbar nach der Versuchsbedingung sowie eine noch 75 Minuten nach der Versuchsbedingung feststellbare Reduktion der beiden Blutdruckwerte feststellbar. Nach der Trennung der Versuchsgruppe in Personen, die auf der AlphaLiege einschliefen und Personen, die die Sitzung wach erlebten, ist diese Reduktion zwar nicht mehr einheitlich erkennbar, im Verhältnis zu den beiden

anderen Versuchsbedingungen aber noch immer akzentuiert. Die nachhaltige Reduktion der beiden Blutdruckwerte weist auf die Möglichkeiten der AlphaLiege zur Unterstützung von Entspannung und als Maßnahme gegen beruflich bedingte Belastungen und Stress hin und unterstreicht die durchschnittlich hoch signifikante Reduktion von Beanspruchung, die in dieser Versuchsreihe mit dem Kurzfragebogen zur aktuellen Beanspruchung gemessen wurde. Nachdem die Ausprägung der Resultate zwischen den beiden Subgruppen nicht einheitlich ausfällt und es sich beim Blutdruck um eine intraindividuell nur geringfügig schwankende Maßeinheit handelt, sollte das Ergebnis dieser Studie über weitere Untersuchungen abgesichert werden.

**(7) Eine Steigerung der Konzentrationsfähigkeit ist bei sich wach fühlenden Personen weder mit Power Napping noch der AlphaLiege erreichbar**

Nachdem sich die subjektive Einschätzung der Müdigkeit nach allen drei Versuchsbedingungen nicht oder nur unwesentlich von der Einschätzung der Müdigkeit vor den Bedingungen unterscheidet, ist auch nachvollziehbar, dass keine Auswirkungen auf die Konzentrationsfähigkeit, gemessen mit dem Aufmerksamkeits- und Belastungstest d2, festgestellt werden können.

Lediglich die tendenziell signifikante Verbesserung in der Gesamtfehleranzahl F im „d2“, die unmittelbar nach der Sitzung auf der AlphaLiege und auch noch 75 Minuten danach gemessen wurde, steht dem generellen Trend entgegen und kann durch den Umstand erklärt werden, dass sich die Müdigkeit nach der Versuchsbedingung AlphaLiege im Gegensatz zu den beiden anderen Bedingungen nicht vergrößert hat. Diesem Wert kann allerdings aufgrund der geringen Effektgröße und der Tatsache, dass „F“ nicht als valider Gesamtwert definiert ist, nur wenig Bedeutung beigemessen werden.

In der wissenschaftlichen Literatur konnten Steigerungen der Aufmerksamkeitsleistung und Konzentrationsfähigkeit vor allem nach

Schlafdeprivation, nachdem Power Napping für die Dauer einer Woche angewendet wurde oder bei nächtlichen Schichtarbeitern gezeigt werden und zwar immer im Kontext einer positiven Korrelation zwischen einer Steigerung der Wachheit auf der einen Seite und einer Steigerung der Konzentrationsfähigkeit auf der anderen Seite. Nachdem – unabhängig von der Art der Versuchsbedingungen – zwischen dem Ausmaß der Müdigkeit und den erbrachten Testleistungen in der gegenständlichen Untersuchung keine signifikante Korrelation besteht, kann jedoch auch davon ausgegangen werden, dass der Aufmerksamkeits- und Belastungstest d2 wenig sensibel auf Änderungen von Wachheit und Müdigkeit reagiert. Diese Annahme konnte durch die Aufteilung der Versuchspersonen in besonders müde und besonders wache Versuchspersonen bestätigt werden: Selbst wenn sich die Einschätzung der Wachheit nach den Versuchsbedingungen AlphaLiege und PowerNapping signifikant verbessert, können keine entsprechenden Veränderungen der Konzentrationsleistungswerte des Aufmerksamkeits- und Belastungstests d2 festgestellt werden.

Insgesamt lässt sich aus diesen Ergebnissen ableiten, dass ein regelmäßiger Einsatz von Power Napping bei normal wachen Menschen zur Steigerung der Konzentration und Aufmerksamkeit im betrieblichen Setting unter Abwägung der Kosten und Nutzen wenig effizient ist. Auf Grundlage der oben referierten Literatur und der durchgeführten vertiefenden Analysen kann dennoch davon ausgegangen werden, dass Power Napping bei müden Menschen zu einer Verbesserung der Wachheit und damit auch zu einer Verbesserung der Konzentrationsfähigkeit beiträgt. Die Errichtung von Ruhemöglichkeiten im Sinne der Effizienzsteigerung und zur Steigerung der Sicherheit sollte in Unternehmen daher insbesondere für zeitlich belastete und besonders beanspruchte Mitarbeiter in Erwägung gezogen werden.

Hinsichtlich der Wirkungen der AlphaLiege konnte anhand der vertiefenden Analysen eindrucksvoll gezeigt werden, dass sich Personen, die sich vor einer Sitzung auf der AlphaLiege besonders müde fühlen, unmittelbar nach und noch 75 Minuten nach der Sitzung signifikant wacher fühlen als zuvor und zwar

unabhängig davon, ob sie auf der AlphaLiege geschlafen oder nicht geschlafen haben. Selbst wenn in dieser Studie zwischen der Steigerung der Wachheit und der Steigerung der Konzentrationsfähigkeit keine signifikanten Korrelationen berechnet werden konnten, ist davon auszugehen, dass anhand anderer Instrumente, mit denen Aufmerksamkeit und Konzentration gemessen werden können, eine Steigerung der Konzentrationsfähigkeit, die dem Anstieg der Wachheit entspricht, festgestellt werden könnte.

**(8) Kaum positive Gefühle nach Power Napping & Vermittlung positiver Gefühle durch die AlphaLiege.**

Positive Effekte des Power Nappings auf die Stimmungslage, wie sie bei Mednik et al. (2002, 2003) referiert werden, konnten in der Versuchsbedingung Power Napping nur in Bezug auf die Variablen Beanspruchung, Angst und Unruhe festgestellt werden. Dahingegen erlebten die Versuchspersonen nach einer Sitzung auf der AlphaLiege neben den Änderungen in den Variablen Beanspruchung, Angst und Unruhe weitere Änderungen hinsichtlich der Variablen „ich bin ruhig“, „fühle mich wohl“, „bin zufrieden“, Trauer und Traurigkeit sowie Hoffnungslosigkeit.

Diese Ergebnisse, die in Übereinstimmung mit einigen Aussagen von Nutzern der AlphaLiege bei Slunecko (2006) stehen, sprechen für einen starken, nachhaltigen und positiven Einfluss auf die Gestimmtheit der Versuchspersonen. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass Sitzungen auf der AlphaLiege nicht zur einer Reduzierung von Beanspruchungen beitragen, sondern – nach den Erkenntnissen von Staw & Barsade (1993) – über den positiven Einfluss auf die Stimmungslage unter anderem auch die Bewältigung komplexer Aufgabenstellungen über größere Kreativität und heuristische Vereinfachungen der Aufgabenstellung ermöglichen.

**(9) Die AlphaLiege wirkt besser und nachhaltiger, wenn die Sitzungen wach und bewusst erlebt werden**

Basierend auf Resultaten aus der Aktuellen Stimmungsskala und dem EMO 16 kann davon ausgegangen werden, dass das bewusste Erleben der sensorischen Angebote der AlphaLiege das psychisches Erleben leichter und stärker in eine positive Richtung verändert, als wenn während der Sitzung auf der Liege geschlafen wird. Wie oben dargestellt sind psychische Änderungen nach einem Power Napping kaum feststellbar, bei schlafenden Personen auf der AlphaLiege dahingegen schon eher. Schlafende Personen fühlen sich nämlich unmittelbar nach der Sitzung auf der AlphaLiege hoch signifikant weniger beansprucht, haben signifikant weniger Angst, verspüren signifikant weniger Trauer und Unruhe. Zudem geben sie an, sich tendenziell signifikant ruhiger zu fühlen. Zu stark ausgeprägten Unterschieden zwischen Variablen, die vor einer Sitzung auf der AlphaLiege gemessen und danach nochmals bestimmt wurden, kommt es jedoch erst bei Personen, die während der gesamten Dauer einer Sitzung nicht schlafen: Wie die schlafenden Personen sind auch die nicht schlafende Personen hoch signifikant weniger beansprucht und empfinden signifikant weniger Unruhe. Geringere Angst und Trauer sind nur tendenziell signifikant, dafür geben sie an, sich signifikant ruhiger zu fühlen. Während die Traurigkeit, Müdigkeit (in diesem Fall über die Items *abgeschlafft*, *müde*, *erschöpft* und *entkräftet* definiert) und Hoffnungslosigkeit bei Personen, die auf der AlphaLiege schlafen, konstant bleibt, erfahren die Versuchspersonen, die das Programm der AlphaLiege wach erlebten, eine signifikant geringere Hoffnungslosigkeit, Müdigkeit und Traurigkeit.

75 Minuten nach Interventionsende waren die entsprechenden Unterschiede noch stärker ausgeprägt: Versuchspersonen, die auf der AlphaLiege schliefen, empfanden in fünf Dimensionen, nämlich bei Beanspruchung, Wohlfühlen, Zufriedenheit, Trauer und Unruhe eine *tendenziell* signifikante Verbesserung gegenüber der ersten Messung. Erlebten sie die AlphaLiege dahingegen wach und daher bewusst, dann konnten zwei hoch signifikante, drei signifikante und drei tendenziell signifikante Änderungen festgestellt werden: Hoch signifikant

veränderten sich Trauer und Unruhe, signifikant sank die Beanspruchung sowie das Gefühl von Hoffnungslosigkeit und Müdigkeit. Tendenziell signifikant verringerte sich Angst und Traurigkeit, zudem gaben sie an, tendenziell signifikant ruhiger zu sein. Vergleichend soll nochmals erwähnt sein, dass aus diesem Pool von Variablen nach einem Power Napping nur geringere Unruhe 75 Minuten nach Interventionsende noch tendenziell signifikant gemessen werden kann.

Das bedeutet, dass Personen, die während einer Sitzung auf der AlphaLiege nicht schlafen, Änderungen ihrer Stimmung in eine positiv empfundene Richtung mit *mehreren* psychologischen Variablen wieder geben, diese positiven Änderungen im Rahmen wacher und bewusster Erfahrungen *länger* andauern und *stärker* wahrgenommen werden. Es scheint demnach so zu sein, dass das Zusammenspiel der sensorischen Erlebnisse, die durch die AlphaLiege bewirkt werden, zu ausgeprägten Stimmungsänderungen führt und diese Erfahrungen nicht auf das bloße Liegen und entspannte Schlafen auf der Liege zurückgeführt werden können, da andernfalls auch all jene, die ihre Sitzung zumindest teilweise schlafend verbracht hatten, ähnliche Effekte verspüren hätten müssen.

**(10) Die AlphaLiege übt einen starken Einfluss auf einen Teil der Personen, nicht aber auf alle aus.**

Zu bemerkenswerten Resultaten führt eine Teilung der Versuchsgruppe AlphaLiege in Personen (n=19), die für die Nutzung der AlphaLiege einen Unkostenbeitrag in der durchschnittlichen Höhe von Euro 4.50 bezahlen würden und Personen (n=17), die für die Nutzung der Liege keinen Unkostenbeitrag leisten würden: Personen, die für die Nutzung der AlphaLiege bezahlen würden, haben nach der Sitzung eine hoch signifikant bessere positive Stimmung bei hoher Effektgröße, eine hoch signifikant geringere negative Stimmung mit hoher Effektgröße, eine hoch signifikant geringer ausgeprägte Angst bei hoher Effektgröße und erleben eine hoch signifikant geringere Ausprägung von

Beanspruchung bei hoher Effektgröße. Rechnerisch ausgeschlossen werden konnte, dass die Personengruppe, die für die Nutzung der AlphaLiege einen Unkostenbeitrag leisten würde, gegenüber den nicht zahlenden Versuchspersonen auch bei anderen Versuchsbedingungen ähnlich ausgeprägte Empfindungen äußert – die referierten Stimmungen wurden in dieser starken Ausprägung nur nach einer Sitzung auf der AlphaLiege wieder gegeben. Die Bereitschaft, für die Nutzung der AlphaLiege zu bezahlen, steht im Übrigen auch in keinem Zusammenhang mit dem Umstand des Schlafens oder Nicht-Schlafens auf der AlphaLiege.

Neben der interessanten Beobachtung, dass die Grundgesamtheit der Versuchspersonen insofern hoch rational und wirtschaftlich agiert, als jene Personen, die tatsächlich positive Effekte an sich verspüren, für diese Änderungen auch bezahlen würden und Personen, die diese Effekte nicht so stark ausgeprägt erleben, folgerichtig keinen Unkostenbeitrag leisten würden, macht die angestellte Analyse auf zwei weitere Faktoren aufmerksam. Erstens dürften die Erfahrungen, die durch die AlphaLiege vermittelt werden, nicht für alle Personen gleich stark sein und von einem Teil der Personen als weniger ansprechend wahrgenommen werden. Zweitens kann anhand der erhobenen Daten nicht erklärt werden, *weshalb* die AlphaLiege bei einem Teil der Personen zu starken, sehr positiv bewerteten psychischen Änderungen führt, die vom anderen Teil der Versuchsgruppe bei weitem nicht so positiv erlebt und bewertet werden. Die Frage der Wirkzusammenhänge kann mit dieser Studie demnach nicht beantwortet werden.

### (11) Die Attraktivität der AlphaLiege ist vergleichsweise hoch, der Einsatz der AlphaLiege wirtschaftlicher als Power Napping

19.4% der Versuchspersonen würden Magazine in einem ruhigen Raum im Unternehmen auch dann lesen, wenn sie diese Zeit nicht als Arbeitszeit bezahlt bekämen, 38.9% würden von der Möglichkeit Gebrauch machen, wenn sie dieser Beschäftigung im Rahmen der bezahlten Arbeitszeit nachgehen könnten.

Die Vermutung, dass diese Rund 20% der Personen vielen Beschäftigungen im Rahmen der Arbeitszeit lieber als ihrer Regelarbeit nachgehen würden, erwies sich insofern als nicht haltbar, als diese Versuchspersonen nur bei dieser speziellen Fragestellung dieses spezielle Antwortmuster zeigten, nicht aber bei den anderen Versuchsbedingungen. Jedenfalls zeigen Personen, die einer Tätigkeit auch im Rahmen nicht bezahlter Arbeitszeit nachgehen würden, eine höhere intrinsische Motivation als Personen, die diese Möglichkeit nur im Rahmen bezahlter Arbeitszeit wahrnehmen würden. Der Faktor zwischen den Prozentwerten 19.4% und 38.9% beträgt 1:2.

47.2% der Versuchspersonen würden die Möglichkeit für Power Napping auch während nicht bezahlter Arbeitszeit nützen, 55.5% der Personen, wenn sie bezahlt bekämen. Das bedeutet, dass bei Personen, die die Möglichkeit Power Napping in Anspruch nehmen würden, die intrinsische Motivation sehr hoch ist und der entsprechende Faktor bei 1:1.17 liegt. 38.9% würden für die Möglichkeit Power Napping auch bezahlen, das sind 82.3% jener Personen, die Power Napping während nicht bezahlter Arbeitszeit nützen würden und ist ein Beleg für die hohe Attraktivität, die diesem Angebot von vielen Versuchspersonen beigemessen wird.

Von der Möglichkeit die AlphaLiege im Unternehmen während nicht bezahlter Arbeitszeit zu nutzen, würden 61.1% der Versuchspersonen Gebrauch machen und 83.4% der Personen würden die AlphaLiege während bezahlter Arbeitszeit „ganz sicher“ oder „eher sicher“ gebrauchen. Von den 61.1% der Personen, die die AlphaLiege während nicht bezahlter Arbeitszeit nützen würden, würden 86.3% auch einen Unkostenbeitrag in der durchschnittlichen Höhe von Euro 4.50 leisten.

Aufgrund der Attraktivitätswerte, die die drei Angebote genießen, sowie der unterschiedlichen Bevorzugung der Angebote durch unterschiedliche Versuchspersonen, sollte im Rahmen eines *mitarbeiterorientierten* Ansatzes und in Hinblick auf Fragen der Mitarbeiterbindung sowie der Steigerung der Attraktivität als Dienstgeber der Schluss gezogen werden, den Angestellten

möglichst alle drei Ruhebedingungen zur Verfügung zu stellen – auch wenn sie in unterschiedlichem Ausmaß genützt werden würden.

Wird der Fokus dahingegen auf *effizienzorientierte* Überlegungen gerichtet und daher neben der Attraktivität auch der Frage der Wirksamkeit in Hinblick auf eine Steigerung der Arbeitsleistung durch Beeinflussung hemmender und bahnender Faktoren wie Stress, Entspannung oder positiver Stimmung Platz eingeräumt, dann ergibt sich ein anderes Bild:

Von 100 Personen würden vom Angebot Magazine während bezahlter Arbeitszeit lesen zu können 39 Personen Gebrauch machen, außerhalb der bezahlten Arbeitszeit wären es 19 Personen. Das Angebot zum Power Napping würden in der Arbeitszeit 56 Personen annehmen, außerhalb der Arbeitszeit 47 Personen. Nachdem erwiesener Maßen von diesen Personen jedoch nur 55.6% einschlafen würden und erst nach einem tatsächlich schlafend verbrachtem Power Napping von positiven Effekten auszugehen ist, verringert sich die Zahl jener, die vom Angebot Power Napping einen Nutzen für die Arbeitsleistung erfahren würden auf 31 Personen während bezahlter Arbeitszeit und auf 26 Personen außerhalb der bezahlten Arbeitszeit.

Vom Angebot AlphaLiege würden 83 Personen während bezahlter Arbeitszeit Gebrauch machen und 61 Personen während nicht bezahlter Arbeitszeit. Nachdem mit der Nutzung der AlphaLiege im Vergleich zu den Bedingungen Magazine lesen und Power Napping die meisten und stärksten Effekte auf Determinanten beruflicher Leistungsfähigkeit einher gehen, und zwar sowohl bei einem schlafendem als auch bei einem wachem Erleben, und demnach von diesem Angebot zweieinhalb mal so viele Menschen wie von der Möglichkeit Power Napping profitieren würden, wäre der AlphaLiege bei Anlegung effizienzorientierter Kriterien der Vorzug gegenüber den beiden anderen Interventionen zu geben.

**(12) Bezahlte Arbeitszeit ist keine Voraussetzung für die Nutzung von Power Napping und der AlphaLiege**

Von den 47.2% der Personen, die Power Napping auch außerhalb bezahlter Arbeitszeit nützen würden, wären 82.3% bereit für die Nutzung einen Unkostenbeitrag zu leisten. Würde Power Napping während bezahlter Arbeitszeit angeboten werden, dann stiege die Bereitschaft dieses Angebot zu nützen um vergleichsweise geringe 8.3% auf 55.5%. Die AlphaLiege würde von 61.1% der Personen während nicht bezahlter Arbeitszeit genutzt werden und aus dieser Personengruppe wären 86.3% bereit, für den Gebrauch der AlphaLiege zu bezahlen. Könnte das Angebot AlphaLiege während der bezahlten Arbeitszeit genutzt werden, dann stiege die Bereitschaft zur Nutzung von 61.1% auf 83.4%, also um 22.3%. Umgekehrt würden selbst während der bezahlten Arbeitszeit 47.2% der Personen vom Angebot Magazine lesen zu können „eher nicht“ oder „sicher nicht“ Gebrauch machen, 11 Personen (30.6%) würden die Möglichkeit zum Power Napping nicht ergreifen und 5 Personen (13.9%) würden die AlphaLiege eher nicht oder sicher nicht nützen.

Bei der Einführung von Maßnahmen, die von Mitarbeitern angenommen werden sollen und die gleichzeitig zu einer Steigerung der Leistungsfähigkeit führen sollten, kann daher unter keinen Umständen von der Vorstellung einer perfekten Nutzung durch alle oder die meisten Angestellten ausgegangen werden. Gleichwohl sollten die Nutzungsvoraussetzungen so gestaltet werden, dass möglichst viele Mitarbeiter die angebotenen Maßnahmen möglichst oft und intensiv nutzen und aus der Perspektive des Dienstgebers mit der Nutzung des Angebotes durch die Angestellten möglichst geringe Kosten verbunden sind.

Aufgrund der dargestellten Daten und unter der Perspektive der Effizienzsteigerung muss von der Ermöglichung der Nutzung der Angebote ausschließlich während bezahlter Arbeitszeit aus Kosten- und Nutzungsgründen abgeraten werden. Ein Großteil jener Personen, die Power Napping während bezahlter Arbeitszeit betreiben oder die AlphaLiege nützen würden, würde dies auch während nicht bezahlter Zeiten tun und

gegebenenfalls für die Nutzung auch einen Unkostenbeitrag leisten. Die intrinsische Motivation zur Nutzung der Ruheangebote ist bei dieser Personengruppe demnach sehr hoch ausgeprägt. Nach den psychologischen Gesetzmäßigkeiten der „Rechtfertigung des Aufwandes“ aus der Dissonanztheorie (Vgl. z.B. Herkner, 1991) ist die Wertschätzung für eine Sache umso höher, je höher die Anstrengung ist, die man für die Sache aufbringen muss. Demnach würde unter der gegebenen hohen intrinsischen Motivation die Wertschätzung für Angebote wie Power Napping oder die AlphaLiege sinken, könnten sie ausschließlich während bezahlter Arbeitszeit genützt werden und damit vermutlich auch die Bereitschaft von diesen Angeboten langfristig Gebrauch zu machen. Andererseits würde der ausschließliche Zugang zu diesen Angeboten während nicht bezahlter Arbeitszeit oder gar der ausschließlich kostenpflichtige Gebrauch dieser Ruhebedingungen von den Angestellten als Geringschätzung ihrer Leistungen gewertet werden und mit sinkender Unternehmensbindung einhergehen. Demnach wird für die Einführung leistungssteigernder Ruhebedingung empfohlen, Rahmenbedingungen zu schaffen, die die Nutzung der Angebote zu Teilen während bezahlter und zu Teilen während nicht bezahlter Arbeitszeit ermöglichen.

### (13) Die AlphaLiege bietet ein breites Forschungsfeld

In der vorliegenden Arbeit konnten Daten zur Verfügung gestellt werden, die den Einsatz der AlphaLiege als Ergänzung oder Alternative zu Methoden wie Power Napping zur Leistungs- und Effizienzsteigerung im betrieblichen Kontext überraschend gut rechtfertigen. Gleichwohl ist die AlphaLiege, trotz dieser viel versprechenden Ergebnisse, vor allem in Gegenüberstellung mit Methoden wie dem Power Napping, ein noch wenig erforschtes Instrument. Um die Möglichkeiten und Voraussetzungen für einen möglichst zielführenden Einsatz im privaten, beruflichen oder therapeutischen Kontext besser bestimmen zu können, drängen sich, auch von den Resultaten dieser Arbeit ausgehend, einige untersuchenswerte weiterführende Fragestellungen auf.

So konnte etwa – in Analogie zu den relativ gut erforschten Parametern aus dem Feld des Power Nappings – die Frage, wie sich eine (schlafend wie wach verbrachte) Sitzung auf der AlphaLiege auf die Lern- und Merkfähigkeit auswirkt im Rahmen dieser Studie nicht behandelt werden. Nachdem erstmals empirisch gezeigt werden konnte, dass die AlphaLiege besonders müden Menschen zu einer größeren Wachheit verhilft und dazu ein Schlafen auf der AlphaLiege nicht notwendig ist, sollte in vertiefenden Studien zudem geprüft werden, ob eine Sitzung auf der AlphaLiege sehr schläfrige Menschen nicht nur zu größerer Wachheit sondern in Folge auch zu besseren Konzentrationsleistungen verhelfen kann und die Nutzung der AlphaLiege demnach auch im Rahmen präventiver oder betrieblicher Strategien nach Rosekind et al. (1995) empfohlen werden sollte. Für die Napping- und Schlafforschung könnten oben diskutierte Ergebnisse insofern eine Zäsur darstellen, als für die Steigerung der Wachheit anscheinend nicht notwendigerweise Schlaf als Grundvoraussetzung geltend gemacht werden kann, sondern auch andere Methoden – zumindest aber die AlphaLiege – ähnliche oder noch stärkere Effekte auf die Einschätzung der aktuellen Müdigkeit haben können.

Zur Absicherung der dargestellten Auswirkungen der AlphaLiege auf den Blutdruck der Versuchspersonen bietet sich eine weiterführende Studie zu den mittel- und langfristigen Effekten der AlphaLiege auf den Blutdruck an, wobei insbesondere – auch aus medizinisch-therapeutischen Nutzungsüberlegungen – den möglichen Auswirkungen wiederholter Sitzungen bei arterieller Hypertonie Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte. Als nur vorläufiges Zwischenergebnis der gegenständlichen Studie sollte auch die Erkenntnis gehandelt werden, dass ein Teil der Personen positive Effekte vergleichsweise intensiv und nachhaltig erlebt und daher auch bereit ist für die Nutzung der AlphaLiege zu bezahlen, während ein anderer Teil nichts bezahlen würde und die Effekte nicht in dieser starken Ausprägung verspürt. Zu diskutieren wäre in diesem Zusammenhang schließlich die Frage nach den genauen Wirkmechanismen der AlphaLiege und allfälligen psychischen Faktoren, die starke Effekte der AlphaLiege ermöglichen oder verhindern.

# 13 Literatur

Akerstedt, T., Torsvall, L., Gillberg, M. (1989). Shift work and napping. In: Dinges, D.F. & Broughton, R.J. (Hrsg.). Sleep and Alertness: Chronobiological, behavioral and medical aspects of napping. New York: Raven Press. 205-220.

Akerstedt, T. (1990). Subjective and objective sleepiness in the active individual. International Journal of Neuroscience, 52: 29-37.

Akerstedt, T., Hume, K., Minors, D., Waterhouse, J. (1994): The meaning of good sleep: a longitudinal study of polysomnography and subjective sleep quality. Journal of Sleep Research, 3 (3): 152- 158.

Allnutt, M. F. et al. (1990). Sustained performance and some effects on the design and operation of complex systems. Philosophical transactions of the royal society of London. Series B, Biological Sciences, Vol. 327, No. 1241, Human factors in hazardous situations, 529- 541. The Royal Society Stable. Internetressource. Download von http://www.jstor.org/stable/55325. Zugriff am: 22.5.2008: 13:14 Uhr.

Ärztezeitung.de (2004). Ausgeschlafen zum Erfolg - durch Powernapping. Internetressource. Download von:
http://www.aerztezeitung.de/medizin/fachbereiche/allgemeinmedizin/default.aspx?sid=324271. Zugriff am 7.10.2008: 13:44 Uhr.

Barrick M.R. & Mount M.K. (1991). The Big Five personality dimensions and job performance: A meta-analysis. Personnel Psychology, 44, 1-26.

Barry, J. M. (1997). Performance management: A case study. Journal of Environmental Health, 60, 4, 35-39.

Benson H., Greenwood M.M., Klemchuk, H. (1975).The relaxation response: psychophysiologic aspects and clinical applications. International journal of psychiatry in medicine, 6 (1-2): 87-98.

Berndt, C. (2008). Eine Dosis Dösen. Süddeutsche Zeitung. Internetressource. Download von: www.sueddeutsche.de/wissen/artikel/451/119307/print.html. Zugriff am: 27.8.2008: 16:36 Uhr.

Birbaumer, N., Schmidt, R.F. (2006). Biologische Psychologie (6. Auflage). Heidelberg: Springer.

Bobko, P., Roth, P.L, Potosky, D. (1999). Derivation and implications of a meta-analytic matrix incorporating cognitive ability, alternative predictors and job performance. Personnel Psychology, 52, 3, 561-589.

Brickenkamp, R. (2002). Test d2: Aufmerksamkeits-Belastungs-Test. Göttingen: Hogrefe.

Brooks, A., Lack, L. (2006). A brief afternoon nap following nocturnal sleep restriction: Which nap duration is most recuperative? Sleep, 29, 6, 831-840.

Caldwell, J.A., Jones, R. W., Caldwell, J.L., Colon, J.A., Pegues, A. (1997). The efficacy of hypnotic-induced prophylactic naps for the maintenance of alertness and performance in sustained operations. Fort Rucker AL: USAARL Report No. 97-10. Internetressource. Download von: http://stinet.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA321691&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf. Zugriff am: 22.5.2008: 18:58 Uhr.

Cavallero, C. & Versace, F. (2003). Stage at awakening, sleep inertia, and performance. Sleep Research Online 5(3): 89-97. Internetressource. Download von: http://www.sro.org/bin/article.dll?paper&2457&0&0. Zugriff am: 23.5.2008: 20:52 Uhr.

Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Cohen, J. (1992). A power primer. Psychological Bulletin. Vol. 112, 1, 155-159. Internetressource. Download von: http://www.education.wisc.edu/elpa/academics/syllabi/2006/06Spring/825Borman/Cohen1992.pdf. Zugriff am: 7.10.2008: 22:30 Uhr.

Cohen, R.S. (1998). The love drug: marching to the beat of ecstasy. Binghamton: Haworth Medical Press.

Dalbert, C. (1992). Subjektives Wohlbefinden junger Erwachsener: Theoretische und empirische Analysen der Struktur und Stabilität. Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie, 13, 207-220.

Dement, W.C., Vaughan C.C (1999). The promise of sleep: a pioneer in sleep medicine explores the vital connection between health, happiness, and a good night's sleep. New York: Delacorte.

Der Standard (2008). Arbeit hat Vorrang und Gesundheit hat Nachrang. DerStandard.at. Internetressource. Download von: http://derstandard.at/?url=/?id=3258511%26sap=2%26_pid=8926245. Zugriff am: 7.10.2008: 17:10 Uhr.

Diener, E., Lucas, R.E, Oishi, S. (2002). Subjective Well-Being: The science of happiness and life satisfaction. In: Snyder, C.R., Lopez, S. J. (Hrsg.). Handbook of Positive Psychology. New York: Oxford University Press. 63-73.

Dinges, D.F (1986). Differential effects of prior wakefulness and circadian phase on nap sleep. Electroencephalography and clinical neurophysiology, 64: 244-227.

Dinges, D.F., Orne, M.T., Whitehouse, W.G., Orne, E.C. (1987) Temporal placement of a nap for alertness: Contributions of circadian phase and prior wakefulness. Sleep 10 (4), 313-329.

Dinges, D. F., Pack, F., Williams, K., et al. (1997). Cumulative sleepiness, mood disturbance, and psychomotor vigilance performance decrements during a week of sleep restricted to 4-5 hours per night. Sleep, 30 (4), 267-277.

Eberling, M. & Henckel, D. (2002). Alles zu jeder Zeit? Die Städte auf dem Weg zur kontinuierlichen Aktivität. Berlin: Difu-Beiträge zur Stadtforschung, Band 36.

Einkauf und Management (2006). Ausgeschlafen zum Erfolg: Powernapping. Internetressource. Download von: http://www.einkauf-und-management.at/index.php/einkauf/more/ausgeschlafen_zum_erfolg_powernapping/. Zugriff am: 7.10.2008: 13:48 Uhr.

Englund, C. E, Ryman, D.H., Naitoh, P., Hodgdon, J.A. (1984). Cognitive performance during successive sustained physical work episodes. Naval Health Research Center – San Diego CA; Report No. 84-31. Internetressource. Download von http://stinet.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA148061&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf. Zugriff am: 22.5.2008. 19: 05 Uhr.

Fenn K.M., Nusbaum H.C., Margoliash D. (2003). Consolidation during sleep of perceptual learning of spoken language. Nature 425 (6958): 614–6. Internetressource. Download von: http://www.nature.com/nature/journal/v425/n6958/pdf/nature01951.pdf. Zugriff am: 21.5.2008: 22:10 Uhr.

Fischer, S., Hallschmid, M., Elsner, A. L. and Born J. (2002). Sleep forms memory for finger skills. Proc. Natl Acad. Sci. USA, 99: 11987–11991. Internetressource. Download von: http://www.pnas.org/cgi/reprint/99/18/11987. Zugriff am: 21.5.2008: 22:06 Uhr

Franke, G.H., Jagla, M., Salewski, C., Jäger, S. (2007). Psychologisch-diagnostische Verfahren zur Erfassung von Stress und Krankheitsbewältigung im deutschsprachigen Raum. Zeitschrift für Medizinische Psychologie, 16, 41-55.

French, W. and Bell, C. (1999). Organization Development: Behavioural science interventions for organization improvement. Prentice Hall, New Jersey.

Gaab N., Paetzold M., Becker M., Walker, M.P., Schlaug, G. (2004). The influence of sleep on auditory learning: a behavioural study. Neuroreport; 15(4): 731–4.

Gais, S., Plihal, W., Wagner, U. & Born, J. (2000). Early sleep triggers memory for early visual discrimination skills. Nature Neuroscience. 3, 1335–1339.

Gilboa, S., Shirom, A., Fried, Y., Cooper, C. (2008). A meta-analysis of work demand stressors and job performance: Examining main and moderating effects. Personnel Psychology, 61, 2, 227-271. Internetressource. Download von: http://www.allbusiness.com/trends-events/investigations/11461664-1.html. Zugriff am: 12.6.2008: 14:59 Uhr.

Goldberg LR. (1990). An alternative "description of personality": The Big Five factor structure. Journal of Personality and Social Psychology, 59, 1216-1229.

Greif, S., Bamberg, E., Semmer, N. (1991). Psychischer Stress am Arbeitsplatz. Göttingen: Hogrefe.

Griefahn, B., Künemund, C., Bröde, P., Mehnert, P. (2001). Zur Validität der deutschen Übersetzung des Morningness-Eveningness-Questionnaires von Horne und Östberg. Somnologie 5(2): 71-80.

Griefahn, B. (2002). Chronotypen - Beurteilung der Schichtarbeitstoleranz. In Konietzko & Dupuis (Hrsg.), Handbuch der Arbeitsmedizin, 29, III-1.6.1.5.

Guion R.M., Gottier R.F. (1965). Validity of personality measueres in personnel selection. Personnel Psychology, 18, 135-164.

Guttmann, G. (1992). Zur Psychophysiologie des Bewusstseins. In: Guttmann, G. und Langer, G. (Hrsg.). Das Bewusstsein. Multidimensionale Entwürfe. Wien: Springer. 263-307.

Hackett, R. D. (2002). Understanding and predicting work performance in the Canadian military. Canadian Journal of Behavioural Science, 34, 2, 131-140.

Hagen, A., Udeh, E., Wilkie, M. (2002). The way that companies should manage their human resources as their most important asset: Empirical investigation. Journal of Business and Economics Research, 1, 81-92.

Hagen, A., Wilkie, M., Haj, M. (2005). Progressive management practices as predictors of organizational future performance: empirical evidence. Academy of Strategic Management, Annual 2005. Internetressource. Download von: http://findarticles.com/p/articles/mi_m1TOK/is_/ai_n25121941. Zugriff am: 7.9.2008: 23:17 Uhr.

Härmä, M., Knauth, P., Ilmarinen, J. (1989). Daytime napping and its effects on alertness and short-term memory performance in shiftworkers. International Archives of Occupational and Environmentals Health. 61(5): 341-345.

Harris, W. C., Goernert, P.N., Nelson, K., Netsch, S., Scheel, M. (1996). Daytime cognitive performance and fatigue change. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 40th Annual Meeting: 1287. Internetressource. Download von:http://docserver.ingentaconnect.com/deliver/connect/hfes/10711813/v40n24/s72.pdf?expires=1219345010&id=45612211&titleid=75002131&accname=Guest+User&checksum=58222CAE2933AA06B1E19D17B82032C2. Zugriff am 22. 8. 2008: 20:29 Uhr.

Hayashi, M., Watanabe, M., Hori, T. (1999). The effects of a 20min nap in the mid-afternoon on mood, performance and EEG activity. Clinical Neurophysiology 110 (2). 272-279.

Hayashi, M., Fukushima, H., Hori, T. (2003). The effects of short daytime naps for five consecutive days. Sleep Research Online 5(1): 13-17. Download von: http://www.sro.org/pdf/3276.pdf . Zugriff am 28.8.2008: 14:20 Uhr.

Herkner, W. (1991). Sozialpsychologie (5. Auflage). Bern: Huber.

Heun, S. (2007). Initiative soll für Leistungssteigerung sorgen – Rathaus führt Mittagsschlaf für Staatsdiener ein. Welt.de. Internetressource. Download von: http://www.welt.de/welt_print/article992757/Rathaus_fuehrt_Mittagsschlaf_fuer_Staatsdiener_ein.html. Zugriff am: 7.10.2008: 13:41 Uhr

Hoffmann, R.M. (2004). Schlaf und Psychometrie. In: H. Schulz (Hrsg.), Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin – Kompendium Schlafmedizin. II-2, 1-4.

Hood, B. & Bruck, D. (2002). A comparison of sleep deprivation and narcolepsy in terms of cognitive performance and subjective sleepiness. Sleep Medicine, 3, 259-266. Internetressource: Download von: http://eprints.vu.edu.au/archive/00000298/01/Hood%26Bruck_2002.pdf. Zugriff am 22. 5. 2008: 19:38 Uhr

Horne, J. A. & Reyner, L. A. (1996). Counteracting driver sleepiness: effects of napping, caffeine, and placebo. Psychophysiology 33, 306–309.

Howard, M.E., Grunstein, R.R; Hukins, C., Desai, A.V. (2004). Sleepiness, sleep-disordered breathing, and accident risk factors in commercial vehicle drivers. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 170: 1014-1021.

Hoddes, E., Zarcone, V., Smythe, H., Phillips, R., Dement, W.C. (1973). Quantification of sleepiness: A new approach. Pyschophysiology, 10, 4: 431-436.

Holland, J. (Hrsg.). (2001). Ecstasy: the complete guide: a comprehensive look at the risks and benefits of MDMA. Rochester: Park Street Press.

Horne, J., Oestberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness- eveningness in human circadian rhythms. International Journal of Chronobiology, 4, 97-110.

Huber R. et al. (2004). Local sleep and learning. Nature 430: 78-81. Internetressource: Download von: http://www.scienceinschool.org/repository/docs/issue3_nature_huber2004.pdf. Zugriff am: 28. 5. 2008: 23:45 Uhr.

Iaffaldano, M.T., Muchinsky, P.M. (1985), Job satisfaction and job performance: a meta-analysis. Psychological Bulletin, 97, 251-73.

Imhof, M. (1998). Erprobung der deutschen Version der Adjektiv-Checkliste nach Thayer (1989) zur Erfassung der aktuellen Aktiviertheit. Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie, 19, 179-186.

Jäger, G. (1989). Autogenes Training: Selbsthilfe bei Schmerzen und Beschwerden. München: Orbis.

Janke, W., Debus, G. (1978). Die Eigenschaftswörterliste EWL - Handanweisung. Göttingen: Hogrefe.

Jenkins, G., Dallenbach, K. M. (1924). Obliviscence during sleep and waking. Am. J. Psychol., 1924, 35: 605–612. Internetressource. Download von: http://www.jstor.org/stable/pdfplus/1414040.pdf. Zugriff am: 21.5.2008: 22:43 Uhr.

Jones, M.D. (2006). Which is a better predictor of job performance: Job satisfaction or life satisfaction? Journal of Behavioral and Applied Management, 8, 1, 20-43.

Judge,T.A., Higgins, C.A., Thoresen, C.J., Barrick, M.R. (1999). The Big Five personality traits, general mental ability, and career success across the life span. Personnel Psychology, 52, 3, 621-652.

Karni A., Tanne D., Rubenstein B.S., Askenasy, J.J.M, Sagi, D. (1994). Dependence on REM sleep of overnight improvement of a perceptual skill. Science, 265 (5172): 679– 82.

Katz, D., Maccoby, N., Gurin, G., Floor, L.G. (1951). Productivity, supervision, and morale among railroad workers. Ann Arbor: University of Michigan, Survey Research Center, Institute for Social Science Research.

King, G. Coney, J. (2006). Short term effects of meditation versus relaxation in cognitive functioning. Journal of transpersonal psychology, 38, 2, 200-215.

Kjellgren, A., Bood, S. Å, Axelsson, K., Norlander, T., Saatcioglu, F. (2007). Wellness through a comprehensive yogic breathing program – a controlled pilot trial. BMC Complementary and Alternative Medicine, 7:43. Internetressource: Download von http://www.biomedcentral.com/1472-6882/7/43. Zugriff am: 5.8.2008; 21:29 Uhr.

Kloss, J.D, Szuba, M.P., Dinges, D.F. (2002). Sleep loss and sleepiness: physiological and neurobehavioral effects. 1895 - 1905. In: Davis, K.L., Charney, D., Coyle, J.T. & Nemeroff, C. (Hrsg.). Neuropsychopharmacolgy: The Fifth Generation of Progress. American College of Neuropsychopharmacology.

Kolz, A.R, McFarland, L.A, Silverman, S.B. (1998). Cognitive ability and job experience as predictors of work performance. The Journal of psychology, 132 (5), 539-548.

Kontoghiorghes, C. (2003). Identification of key predictors of organizational competitiveness in a service organization. Organization Development Journal, 21, Part2, 28-42.

Lazarus, R. S. (1991). Emotion & Adaptation. New York: Oxford University Press.

Lahl, O. & Pietrowsky, R. (2006) Does the “sleep effect” on memory depend on sleep or on night time? Sleep and Hypnosis, 8: 61–70. Internetressource: http://www.highbeam.com/DocPrint.aspx?DocId=1P3:1224404411. Zugriff am: 28.5.2008: 19:12 Uhr.

Lahl, O., Wispel, C., Willigens, B. & Pietrowsky, R. (2008). An ultra short episode of sleep is sufficient to promote declarative memory performance. Journal of Sleep Research 17, 3-10. Internetressource: Download von: http://www.blackwell-synergy.com/doi/pdf/10.1111/j.1365-2869.2008.00622.x. Zugriff am: 21.5.2008: 16:39 Uhr.

Lahl, O. (2006). Der Effekt von Schlaf auf das Gedächtnis. Inauguraldissertation an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Internetressource. Download von: http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=980498414&dok_var=d1&dok_ext=pdf&filename=980498414.pdf. Zugriff am: 22.8.2008: 15:16 Uhr.

Lamond, N., Dawson, D. (1999) Quantifying the performance impairment associated with fatigue. Journal of Sleep Research 8 (4), 255–262. Internetressource. Download von: http://www.blackwell-synergy.com/doi/pdf/10.1046/j.1365-2869.1999.00167.x. Zugriff am: 22.5.2008: 20:05 Uhr.

Langer, E. (2005). Well-Being: mindfulness versus positive evaluation. In: Snyder, C.R., Lopez, S. J. (Hrsg.). Handbook of Positive Psychology. New York: Oxford University Press.

Lau, P. (2003). Der Schlaf der Vernunft. Brand Eins 7, Internetressource. Download von: http://www.brandeins.de/home/inhalt_print.asp?id=137&

MagID=3&MenuID=130&SID=su6624970716498617&umenuid=1. Zugriff am: 27.8.2008: 14:53 Uhr.

Laube I., Seeger, R., Russi, E.W., Bloch, K.E. (1998). Accidents related to sleepiness: review of medical causes and prevention with special reference to Switzerland. Schweiz Med Wochenschr.128 (40): 1487-99.

Laux, C., Glanzmann, P., Spielberger, C. D. (1981). Das State-Trait-Angst-Inventar: Theoretische Grundlagen und Handlungsanweisungen. Weinheim: Beltz.

LeDuc, Patrica A., Caldwell, John A. (1998) A review of the relationships among Sleep, sleep deprivation, and exercise. In: USAARL Report No. 98-25, U.S. Army aeromedical research laboratory Fort Rucker, Alabama. Internetres-source. Download von: http://www.usaarl.army.mil/TechReports/98-25.PDF. Zugriff am: 22.5.2008: 00:38 Uhr.

Lowery, C.M., Beadles, N.A.II, and Krilowicz, T.J. (2004). Using personality and cognitive ability to predict job performance: an empirical study. International Journal of Management, 21(3), 300-306.

Lubin, A., Hord, D.J., Tracy, M.L., Johson, L.C. (1976). Effects of exercise, bedrest and napping on performance decrement during 40 Hours. Psychophysiology 13 (4): 334-339.

Malik, F (2001). Das Management des Kopfarbeiters. In: Bollmann, S. (Hrg.). Kursbuch Management. Die 30 wichtigsten Spielregeln für kompetentes Management. Stuttgart, München: Dt. Verl-Anst. 357-369.

Maquet, P., Laureys, S., Perrin, F., Ruby, P., Melchior, G., Boly, M., Dang Vu, T., Desseilles, M., Peigneux, P. (2003). Festina Lente: evidences for fast and slow learning processes and a role for sleep in human motor skill learning. Learning and Memory, 10: 237-239.

Mednick, S.C., Nakayama, K., Cantero, J.L., Atienza, M., Levin, A.A., Pathak, N., Stickgold, R. (2002). The restorative effect of naps on perceptual deterioration. Nature Neuroscience, 7: 677-81. Internetressource. Download von: http://www.snl.salk.edu/~smednick/Mednick-NN02.pdf. Zugriff am 23.5.2008: 22:31 Uhr.

Mednick, S.C., Drummond, S.P.A. (2003). Sleep: a prescription for insight? INSOM (3): 26-29. Internetressource. Download von: http://www.snl.salk.edu/~smednick/StudyInFocus.pdf. Zugriff am 29.8.2008: 19:28 Uhr.

Mednick, S.C., Nakayama, K., Stickgold, R. (2003). Sleep-dependent learning: a nap is as good as a night. Nature Neuroscience. Internetressource. Download von: http://www.metronaps.com/pdfs/NatureNeuroscience_June_2003.pdf. Zugriff am 28.8.2008: 15:43 Uhr.

Mednick, S.C., Arman, A.C., Boynton, G.M. (2005). The time course and specificity of perceptual deterioration. PNAS 102 (10). 3881-3885. Internetressource. Download von: http://www.pnas.org/content/102/10/3881. Zugriff am 28.8.2008: 19:45 Uhr.

Moosbrugger, H. & Oehlschlägel, J. (1996). FAIR. Frankfurter Aufmerksamkeitsinventar. Testmanual. Bern: Huber.

Mongrain, V., Carrier, J., Dumont, M. (2006). Circadian and homeostatic sleep regulation in morningness-eveningness. Journal of Sleep Research, 15, 2, 162-166. Internetressource. Download von: http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/118589640/HTMLSTART. 7.10.2008. Zugriff am: 2.10.2008: 13: 51 Uhr.

Morgenson, F.P. (2007). Reconsidering the use of personality tests in personnel selection context. Personell Psychology, 60, 638-729.

Müller, B. & Basler, H.D. (1993). Kurzfragebogen zur Aktuellen Beanspruchung. Weinheim: Beltz.

Müller, M. (2007). Mach mal Pause. Berlinonline.de. Internetressource. Download von: http://www.berlinonline.de/berliner-zeitung/archiv/.bin/dump.fcgi/2007/0428/tagesthema/0011/index.html. Zugriff am: 7.10.2008: 14:47 Uhr.

Naska, A., Oikonomou, E., Trichopoulou, A., Psaltopoulou,T., Trichopoulos, D. (2007). Siesta in healthy adults and coronary mortality in the general population. Arch Intern Med. 167: 296-301. Internetressource. Download von: http://archinte.ama-assn.org/cgi/reprint/167/3/296. Zugriff am 28.8.2008: 17:09 Uhr.

National Sleep Foundation (2008). 2008 Sleep in America Poll. Summary of findings. Internetressource: Download von: http://www.sleepfoundation.org/atf/cf/%7Bf6bf2668-a1b4-4fe8-8d1a-a5d39340d9cb%7D/2008%20POLL%20SOF.PDF. Zugriff am: 21.5.2008: 19:13 Uhr.

Neri, D. F., Dinges, Rosekind, M.R. (1997). Sustained carrier operations: Sleep loss, performance, and fatigue countermeasures. Internetressource: Download von: http://human-factors.arc.nasa.gov/zteam/PDF_pubs/Nimitz1997.pdf 22.5.2008 19:11. Zugriff am: 23.5.2008: 21:02 Uhr

Nesca, M. & Koulack, D. (1994) Recognition memory, sleep and circadian rhythms. Canadian Journal of Experimental Psychology, 48 (3): 359 – 379.

Nishida M, Walker M.P. (2007). Daytime naps, motor memory consolidation and regionally specific sleep spindles. PLoS ONE 2(4): e341. Internetressource: Download von: http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0000341. Zugriff am 23.5.2008: 23:31 Uhr

Nitsch, J. R. (1976). Die Eigenzustandsskala (EZ-Skala) - Ein Verfahren zur hierarchisch-mehrdimensionalen Befindlichkeitsskalierung. In J. R. Nitsch, I. Udris (Hrsg): Beanspruchung im Sport. Bad Limburg: Limpert. 81-102.

Norlander, T., Bood, S.Å., Archer, T. (2002). Performance during stress: affective personality, age, and regularity of physical exercise. Social Behavior and Personality, 30, 495-508.

Oswald, W. D., Roth, E. (1987). Der Zahlen-Verbindungs-Test (2. überarbeitete und erweiterte Auflage). Göttingen: Hogrefe.

Pack, A.I., Maislin, G., Staley B., Pack, F.M., Rogers, W.C, George, C.F.P., Dinges, D.F. (2006). Impaired performance in commercial drivers. Role of Sleep Apnea and Short Sleep Duration. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 174: 446-454.

Parks, S. (1995). Improving workplace performance: Historical and theoretical contexts. Monthly Labor Review, 118(5): 18-28.

Patterson, F. (2001). Developments in work psychology: Emerging issues and future trends. Journal of Occupational and Organizational Psychology. Internetressource. Download von: http://www.highbeam.com/DocPrint.aspx?DocId=1G1:81299944. Zugriff am: 23.8.2008: 18:04 Uhr.

Peters, R.D., Wagner, E.K., Alicandri, E., Fox, J. E.; Thomas, M.L., Thorne, D.R., Sing, H.C., Balwinski, S. M. (1999). Effects of partial and total sleep deprivation on driving performance. Public Roads. 62 (4): 2-7.

Richter, S., Gerber, R., Marsalek, K., Sommer, D., Golz, M., Gundel, A. (2005). Karolinska sleepiness scores predict microsleep events in an overnight driving simulation task. Journal of Sleep Research (to be published). Internetressource.

Download von: http://www.sund.de/publications. Zugriff am: 10.6.2008: 9:41 Uhr.

Ringwald, R. (2007). Wissenschaftler fordern Mittagsschlaf im Büro. Aktuell, 2, 9. Internetressource. Download von: http://www.djg-bw-online.de/downloads/webaktuellausgabe22007.pdf. Zugriff am: 7.10.2008: 15:45 Uhr.

Rosa, R. R. (1993). Napping at home and alertness on the job in rotating shift workers. Sleep, 16, 727–735.

Rosekind, M. R., Smith, R. M., Miller, D. L., Co, E. L., Gregory, K. B., Webbon, L. L., Gander, P. H., Lebacqz, J.V. (1995). Alertness management: Strategic naps in operational settings. Journal of Sleep Research Society, 4, 62-66.

Schiesser, I. (2006). Entspannung auf der AlphaLiege. Eine psychophysiologische Untersuchung. Internetressource. Download von: http://www.sha-art.com/content.asp?id=20&lid=1. Zugriff am: 28.7.2008: 14:58 Uhr.

Schmidt, F. L., Hunter, J. E. (1998). The validity and utility of selection methods in personnel psychology: Practical and theoretical implications of 85 years of research findings. Psychological Bulletin, 124, 262–274.

Schmidt-Atzert, L., Hüppe, M. (1996): Emotionsskalen EMO 16. Ein Fragebogen zur Selbstbeschreibung des aktuellen emotionalen Gefühlszustandes. Diagnostica, 42: 242 – 267.

Schmitt, P.P (2005). Das Nickerchen im Büro. Richtig ausgeschlafen. Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung, 14. Internetressource. Download von: http://www.faz.net/s/RubCD175863466D41BB9A6A93D460B81174/Doc~E6AE8A2677BC4452588460779101AC3A8~ATpl~Ecommon~Scontent.html. Zugriff am: 7.10.2008. 14:29 Uhr.

Seligman, M., Steen, T.A., Park, N., Peterson, C. (2005). Positive Psychology progress. Empirical validation of interventions. American Psychologist, 60 (5): 410-421.

Selye, H. (1956). The stress of life. New York: McGraw-Hill.

Siedenbiedel, C. (2004). Power Napping. FAZ. Internetressource. Download von: http://www.ruhemoment.de/printable/artikelueberuns/faz/index.php. Zugriff am: 7.10.2008: 14:24 Uhr.

Slunecko, T. (2006). Über Wirkung und Potential der AlphaLiege/ AlphaSphere. Internetressource. Download von: www.alphaliege.com. Zugriff am: 4.6.2008: 12:02 Uhr.

Staal, M.A. (2004). Stress, cognition, and human performance: A literature review and conceptual framework. National Aeronautics and Space Administration. Ames Research Center. Moffett Field, California. Internetressource. Download von: http://human-factors.arc.nasa.gov/flightcognition/Publications/IH_054_Staal.pdf. Zugriff am 23.8.2008. 20:25 Uhr.

Statistik Austria (2007). Gesundheitsbefragung 2006/07. Mikrozensus-Sonderprogramm "Rauchgewohnheiten der österreichischen Bevölkerung" 1972, 1979, 1986 und 1997. Internetressource. Download von: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/gesundheit/gesundheitsdeterminanten/rauchen/025421.html. Zugriff am 7.10.2008: 21:50 Uhr.

Statistik Austria (2007). Gesundheitsbefragung 2006/07. Mikrozensus-Sonderprogramm "Fragen zur Gesundheit". Internetressource. Download von: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/gesundheit/gesundheitsdeterminanten/bmi_body_mass_index/index.html. Zugriff am: 7.10.2008: 21:55 Uhr.

Statistik Austria (2008). Statistik zur durchschnittlichen Arbeitszeit. Internetressource. Download von: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/arbeitsmarkt/arbeitszeit/arbeitszeit_durchschnittliche/023273.html. Zugriff am: 24.8.2008: 9:16 Uhr.

Staw, B. M., Barsade, S. G. (1993). Affect and managerial performance: A test of the sadder-but-wiser vs. happier-and-smarter hypotheses. Administrative Science Quarterly, 38, 304-331.

Steinberg, R. (2000). Schlafmedizin - Grundlagen und Praxis. Bremen: UNI-MED Verlag.

Stickgold R (2005). Sleep-dependent memory consolidation. Nature, 437: 1272-1278. Internetressource. Download von: http://www.scienceinschool.org/repository/docs/issue3_nature_stickgold2005.pdf. Zugriff am 18.7.2008: 19:41 Uhr.

Stickgold, R., LaTanya, J. and Hobson A. (2000). Visual discrimination learning requires sleep after training. Nature Neuroscience, 2000, 3: 1237-1238.

Stickgold, R., Whidbee, D., Schirmer, B., Patel, V., Hobson, J.A. (2000). Visual discrimination task improvement: A multi-step process occurring during sleep. Journal of Cognitive Neuroscience. 12: 246-254.

Sueddeutsche.de (2005). Power-Napping. Ein kurzer Mittagsschlaf fördert unsere Gesundheit. Sueddeutsche.de. Internetressource. Download von: http://www.sueddeutsche.de/wissen/artikel/270/55215/. Zugriff am: 7.10.2008: 13:30 Uhr.

Takahashi, M. & Arito, H. (2000). Maintenance of alertness and performance by a brief nap after lunch under prior sleep deficit. Sleep 23, 813–819.

Takahashi, M., Nakata, A., Haratani, T., Ogawa, Y., Arito, H. (2004). Post-lunch nap as a worksite intervention to promote alertness on the job. Ergonomics, 47 (9): 1003-1013.

Tamaki, M., Shirota, A., Hayashi, M., Hori, T. (2000). Restorative effects of a short afternoon nap (<30 Min) in the elderly on subjective mood, performance and EEG activity. Sleep Research Online 3 (3): 131-139. Internetressource. Download von: http://www.sro.org/pdf/2927.pdf. Zugriff am: 29.8.2008: 13:37 Uhr.

Thomas, M.L., Sing, H.C., Belenky, G., Holcomb, H., Dannals, R., Wagner, H., Thorne, D., Popp, K., Rowland, L., Welsh, A., Balwinski, S., Redmond, D. (2003). Neural basis of alertness and cognitive performance impairments during sleepiness II. Effects of 48 and 72h of sleep deprivation on waking human regional brain activity. Thalamus & Related Systems, 2: 199-229.

Türk, M. (2008). Besser als eine Rauchpause. Der Standard. Internetressource. Download von: http://derstandard.at/?id=3183125. Zugriff am: 27.8.2008: 15:12 Uhr.

Türk, M. (2008). Plädoyer für den Mittagsschlaf. Der Standard. Internetressource. Download von: http://derstandard.at/PDA/?id=3181882. Zugriff am: 7.10.2008: 14:56 Uhr.

Vox.de (2008). Powernapping. Internetressource. Download von: http://www.vox.de/kochen_4413.php?mainid=20080702&area=powernapping_1&bereich=wissenshunger. Zugriff am: 7.10.2008: 14:19 Uhr.

Wagner, U., Gais, S., Haider H., Verleger, R., Born, J. (2004). Sleep inspires insight. Nature 427: 352-355. Internetressource. Download von: http://www.scienceinschool.org/repository/docs/issue3_nature_wagner2004.pdf. Zugriff am: 14.7.2008: 14:52 Uhr.

Walach, H., Nord, E., Zier, C., Waschkowski, B.D., Kersig, S., Schüpbach, H. (2007). Mindfulness-based stress reduction as a method for personnel development: A pilot evaluation. International Journal of Stress Management, 14, 2, 188-198. Internetressource. Download von: http://www.uniklinik-freiburg.de/medmed/live/literatur/Walach_2007_MBSR_CallCenter.pdf. Zugriff am: 15.8.2008: 12:07 Uhr.

Walach, H., Buchheld, N., Buttenmüller, V., Kleinknecht, N., Grossmann, P., Schmidt, S. (2004). Empirische Erfassung der Achtsamkeit – Die Konstruktion des Freiburger Fragebogens zur Achtsamkeit (FFA) und weitere Validierungsstudien. In: Heidenreich, T. & Michalak, J. (Hrsg.). Achtsamkeit und Akzeptanz in der Psychotherapie. Ein Handbuch. Tübingen: dgvt. 729-772. Internetressource: http://www.uniklinikfreiburg.de/medmed/live/literatur/Buchkapitel_FFA_Achtsamkeit_und_Akzeptanz_2004.pdf. 15.8.2008: 14: 56 Uhr.

Walker, M.P., Brakefield, T., Morgan, A., Hobson, J.A., and Stickgold, R. (2002). Practice with sleep makes perfect: sleep-dependent motor skill learning. Neuron, 35(1): 205 - 211. Internetressource. Download von: http://www.walkerlab.com/reprints/Walker%20et%20al._Neuron_2002.pdf. Zugriff am: 21.5.2008: 23:00 Uhr.

Walker, M.P., Liston, C., Hobson, J.A., Stickgold, R. (2002a). Cognitive flexibility across the sleep–wake cycle: REM-sleep enhancement of anagram problem solving. Cognitive Brain Research, 14, 317-324. Internetressource. Download von: http://www.walkerlab.com/reprints/Walker%20et%20al_Cog%20Brain%20Res_2002.pdf. Zugriff am: 29.5.2008: 00:31 Uhr.

Walker, M.P., Brakefield, T., Seidman, J., Morgan, A., Hobson, J.A., Stickgold, R. (2003). Sleep and the time course of motor skill learning. Learning & Memory, 10: 275-284. Internetressource. Download von: http://www.learnmem.org/cgi/reprint/10/4/275. Zugriff am: 28.5.2008: 17:19 Uhr.

Walker, M. P. & Stickgold R. (2005). It's practice, with sleep, that makes perfect: Implications of sleep-dependent learning and plasticity for skill performance. Clin Sports Med, 24: 301– 317.

Waterhouse, J., Atkinso, G., Edwards B., Reilly, T. (2007). The role of a short post-lunch nap in improving cognitive, motor, and sprint. Journal of Sports Sciences. 25 (14): 1557-66.

Watson, D. (2005). Positive Affectivity: The disposition to experience pleasurable emotional states. In: Snyder, C.R., Lopez, S. J. (Hrsg.), (2005). Handbook of Positive Psychology. New York: Oxford University Press. 106-119.

Westerman J. W., Simmons, B. L. (2007). The effects of work environment on the personality-performance relationship. Journal of Managerial Issues, 19, 2, 288-305.

Wright, T.A., & Cropanzano, R. (2000). Psychological well-being and job satisfaction as predictors of job performance. Journal of Occupational Health Psychology, 5, 84-94.

Wright, T., & Hobfoll, S. (2004). Commitment, psychological wellbeing and job performance: An examination of conservation of resources (COR) theory and job burnout. Journal of Business Management, 9, 389-401.

Yerkes, R.M. & Dodson, J.D (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. Journal of Comparative Neurology and Psychology, 18, 459-482. Internetressource. Download von:
http://psychclassics.yorku.ca/Yerkes/Law/. Zugriff am: 15.8.2008: 14:08 Uhr.

Zimbardo, P.G. (1992). Psychologie. Berlin: Springer.

# 14 Anhang

## Zusammenfassung

**Power Napping und die AlphaLiege als Mittel zur Steigerung der Effizienz in Unternehmen**

Die vorliegende Arbeit untersucht die Eignung des Power Nappings und der AlphaLiege zur Steigerung der Effizienz in Unternehmen.

Im theoretischen Teil werden zentrale Determinanten beruflicher Leistungsfähigkeit aus dem Gebiet der Wirtschaftswissenschaften und der angewandten Psychologie vorgestellt: Durch das Management zu schaffende Rahmenbedingungen, Persönlichkeitsfaktoren, Kognitive Fähigkeiten und allgemeine Intelligenz, Belastungen, Stress und Burnout, Entspannung, Stimmung, Zufriedenheit und psychisches Wohlbefinden sowie Müdigkeit und Wachheit. Es wird argumentiert, dass Methoden wie Power Napping oder die AlphaLiege in Unternehmen nur dann sinnvoll eingesetzt werden können, wenn sich einerseits Effekte auf diese Determinanten beruflicher Leistungsfähigkeit nachweisen lassen und andererseits die Methoden Power Napping und die AlphaLiege als attraktiv eingeschätzt werden; anderenfalls könne von einer häufigen Nutzung dieser Methoden im betrieblichen Setting nicht ausgegangen werden.

Power Napping, das als kurze Schlafphase während des Tages definiert ist, hat sich in wissenschaftlichen Studien insbesondere zur Steigerung der Wachheit und zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit als sinnvolles Instrument im betrieblichen Kontext herausgestellt. Die AlphaLiege, ein geschwungener Körper, auf dem Personen eine liegende Haltung einnehmen und aus einer Kombination aus sphärischer Musik und Vibrationen in psychische Zustände versetzt werden, die in ersten Studien als entspannend und aktivierend zugleich beschrieben werden, wurde im Gegensatz zur Methode des Power Nappings in betrieblichen Settings bislang noch nicht erprobt.

Im Rahmen einer Untersuchung verbringen 36 Personen aus einer verwaltungsnahen Organisation in einem lebensnahen betrieblichen Kontext an unterschiedlichen Tagen je 23 Minuten auf der AlphaLiege, versuchen 23 Minuten lang zu schlafen oder lesen – im Sinne einer Kontrollbedingung – für 23 Minuten Magazine. Mit mehreren psychometrischen Verfahren werden unmittelbar vor den Versuchsbedingungen, unmittelbar nach den Versuchsbedingungen sowie 75 Minuten nach Ende der Versuchsbedingungen die aktuelle Wachheit, das Ausmaß der aktuellen Beanspruchung und Entspannung, das Ausmaß der aktuellen Angst, die aktuelle Stimmung sowie eine Reihe von Emotionen erhoben.

Die statistische Auswertung ergibt, dass alle drei Ruhebedingungen das Ausmaß der aktuellen Beanspruchung reduzieren und die Konzentrationsfähigkeit durch keine Versuchsbedingung erhöht werden kann. Power Napping erweist sich nur bei besonders müden Menschen in Hinblick auf eine Reduzierung der Müdigkeit als sinnvoll. Die AlphaLiege verhilft den auf ihr ruhenden Versuchspersonen zu einer Verbesserung ihrer Stimmung, zu einer Reduktion des Blutdruckes und besonders müden Versuchspersonen zu einer Erhöhung der Wachheit – auch wenn sie auf der AlphaLiege nicht schlafen. Power Napping wird von den Versuchspersonen als attraktive Maßnahme eingeschätzt, die AlphaLiege als besonders attraktive Maßnahme.

Die Untersuchung zeigt, dass Power Napping im betrieblichen Kontext besonders müden Menschen zu einer höheren Wachheit verhelfen kann und die AlphaLiege, als Alternative oder Ergänzung zum Power Napping, Determinanten beruflicher Leistungsfähigkeit positiv beeinflussen und damit die Effizienz von Unternehmen steigern kann.

## Lebenslauf

Name: Harald Kriener
Geb. 13.12.1971 in Steyr
Schulbildung: Matura am BRG Steyr im Jahr 1990

**Studium**

1991 -
Studium der Psychologie in Wien und Berkeley (CA)

**Berufliche Laufbahn**

1998 - 2001
Leitung „ChEck iT!“, Verein Wiener Sozialprojekte

2001 - 2004
Leitung Institut für Suchtprävention, Fonds Soziales Wien

2004 -
Leitung Stabsstelle Kommunikation, Fonds Soziales Wien

2005 - 2006
Geschäftsführer Schuldnerberatung Wien GmbH, Fonds Soziales Wien

2008 -
Interimist. Leiter Fachbereich Gesundheitsförderung, Fonds Soziales Wien