
Master Thesis

Titel der Master Thesis

„Salutogene Aspekte der Berufsarbeit - Auswirkungen der
Pausengestaltung auf die Gesundheit und das Wohlbefinden in
Gesundheitsberufen.“

Verfasserin

Sarah Glatz, BSc

Wien, im Mai 2012

Matrikelnummer: 1042568

Studienkennzahl: N 992 503

Betreuung: Ao. Univ. Prof. Dr. Michael Kundi

Eidesstaatliche Erklärung

„Ich erkläre eidesstaatlich, dass ich die Master Thesis mit dem Titel ‚Salutogene Aspekte der Berufsarbeit - Auswirkungen der Pausengestaltung auf die Gesundheit und das Wohlbefinden in Gesundheitsberufen‘ selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und alle den benutzten Quellen wörtliche oder sinngemäß entnommene Stelle als solche kenntlich gemacht habe.“

Wien, Mai 2012

Sarah Glatz, BSc

Danksagung

Besonders herzlich bedanken möchte ich mich bei:

Ao. Univ. Prof. Dr. med. habil. Michael Kundi

für die Betreuung und Unterstützung dieser Master Thesis

meiner Familie und Alex

für das Verständnis und den Rückhalt

Mag. Petra Ruso

für die Möglichkeit meiner flexiblen Arbeitseinteilung und Unterstützung

Die Master Thesis wurde freundlicherweise unterstützt vom



**Fonds Gesundes
Österreich**

Zusammenfassung

Hintergrund: Im Auftrag der Steirischen Ärztekammer sollten sechs Gesundheitsfaktoren, die das Arbeitsleben beeinflussen, analysiert werden. In dieser Arbeit wurden davon die Faktoren Pause, Pausengestaltung (insbesondere das „Kurzschläfchen“) und die Ernährung während des Nachtdienstes untersucht. Die Erfahrung in der Arbeitswelt zeigt, dass Pausen als unproduktive Zeit nicht geschätzt werden und ihre Macht oft unterschätzt wird. Jedoch ist die Pausengestaltung an Leistung, Produktivität und am Wohlbefinden maßgeblich beteiligt. In dieser Arbeit wurde die präventive Bedeutung der Pausen, insbesondere des „Kurzschläfchens“ hinsichtlich arbeitsbedingter Ermüdung herausgearbeitet. Die Auswirkungen der Ernährung auf die Blutfettwerte bei Schichtarbeit wurden ebenfalls untersucht, da die Ernährung einen weiteren wesentlichen Gesundheitsfaktor darstellt.

Methodik: Die Bearbeitung der definierten Fragestellungen erfolgte unter Einbeziehung aller dafür relevanten Studien aus der Online Datenbank PubMed. Die Ergebnisse wurden anhand eines narrativen Reviews und – soweit es die Studien zuließen - anhand einer Metaanalyse dargestellt. Sechzig Studien wurden analysiert und anhand eines standardisierten Studienblattes zusammengefasst.

Ergebnisse: Der positive Effekt von Pausen auf das Wohlbefinden zeichnete sich in mehr als der Hälfte der Studien ab. Körperliche Beschwerden verbesserten sich in drei von vier Studien unter Einführung einer zusätzlichen Pause. Insgesamt zeigte sich auch ein positiver Effekt von „Kurzschläfchen“ auf die Arbeitsleistung und das Wohlbefinden, welches auch Wachheit und Müdigkeit umfasst. Es lässt sich festhalten, dass die optimale Dauer vom Grad der vorangegangenen Schlafdeprivation abhängt. Die Polung der Effekte bei der Metaanalyse zum Thema „Kurzschläfchen“ zeigte positive Werte, welche für verbesserte Wachheit sprechen. Hinsichtlich der Ernährung bei Schichtarbeit ließen sich Unterschiede von Stoffwechselfvorgängen zwischen Tag und Nacht feststellen. Die Metaanalyse zeigte Tendenzen für höhere Triglyceridwerte bei Nacht- und Schichtarbeit.

Schlussfolgerung: Diese Arbeit veranschaulichte die positiven Auswirkungen von Pausen und „Kurzschläfchen“ auf Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit. Arbeitgeber sind nun gefordert die Rahmenbedingungen am Arbeitsplatz so zu gestalten, dass Pausen optimal genutzt werden können. Hinsichtlich Ernährung bei Schichtarbeit bedarf es weiterhin an Forschung, vor allem Nährstoffzusammensetzungen der Mahlzeiten und die Mahlzeitenfrequenz während der Nacht müssen genauer untersucht werden, um gesicherte Empfehlungen für eine optimale „Ernährung in der Nacht“ geben zu können.

Abstract

Background: Commissioned by the Styrian Medical Association six health-related factors which are supposed to influence work life were to be analyzed. This thesis provides an overview over the health-related factor 'work breaks'. In particular, the preventive power of taking a break and effects of the break design, especially of a short nap, were considered. In addition the effects of a person's diet on the metabolic system during night shifts have been investigated.

In daily routine, taking a break is often not considered productive work time and the positive impact of breaks is underestimated. Taking a break has considerable influence on a person's performance and productivity. In this thesis the preventive effect of taking a break, in particular of a short nap, with reference to work related tiredness is discussed. Also, as nutrition is a major factor for health, its effects on the lipid levels during shift work has been included in this review.

Methods: All relevant data necessary to answer the study questions, were obtained from the online database PubMed. The results were presented in a narrative review and partly, in a meta-analysis. Sixty studies were analyzed and summarized by means of a standardized protocol.

Results: More than half of the studies showed a positive effect of taking a break on a person's well-being. Three out of four studies indicated an improvement of physical discomfort due to the introduction of one additional break. In general, a positive effect of a short nap on a person's work performance and well-being, which also includes improved alertness and reduced tiredness, could be demonstrated. The optimal duration depends on the degree of the preceding sleep deprivation. In the meta-analysis the effects regarding a short nap showed a positive values which indicates improved alertness. Concerning nutrition during shift work, some differences in metabolic processes between day and night could be detected. In a meta-analysis the effects showed a tendency for higher levels of triglycerides during night and shift work.

Conclusion: This study demonstrates positive effects of breaks and short naps on a person's well-being and performance. Employers should be encouraged to provide working conditions that enable employees to optimally use their breaks. With regards to nutrition during shift work, further research is needed, especially concerning nutrient composition of meals and the frequency of meals during the night, in order to provide qualified recommendations for an optimal nutrition during the night.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	10
1.1	Zielsetzung der Arbeit	11
1.1.1	Fragestellungen zum Thema Pause und „Kurzschläfchen“	11
1.1.2	Fragestellungen zum Thema Schichtarbeit und Metabolismus	12
1.2	Methode zur Bearbeitung der Fragestellungen	12
1.3	Gliederung der Arbeit	13
2	Theoretischer Hintergrund	14
2.1	Pausen und „Kurzschläfchen“ als Erholungsfaktor	14
2.1.1	Erholung durch Pause	14
2.1.2	Biologische Rhythmen des Menschen	16
2.1.3	Schlafen als Pause	18
2.2	Ernährung und Blutfettwerte	19
3	Methodik	21
3.1	Literaturrecherche	22
3.2	Ein- und Ausschlusskriterien für die Auswahl von Studien	22
3.2.1	Suchstrategie	23
3.3	Extraktion der relevanten Information	25
3.4	Metaanalyse	26
4	Ergebnisse	29
4.1	Narrativer Review	29
4.1.1	Pausen und „Kurzschläfchen“	29
4.1.2	Auswirkungen von Ernährung im Nachtdienst	43
4.2	Metaanalyse	47
4.2.1	„Kurzschläfchen“ unter Tags	47
4.2.2	Ernährung im Nachtdienst und Blutfettwerte	50
5	Diskussion	52
	Abbildungsverzeichnis	57
	Tabellenverzeichnis	58

Literaturverzeichnis.....	59
Anhang	- 1 -
Studienblätter zum Thema Pause und „Kurzschläfchen“	- 1 -
Studienblätter zum Thema Pause im Allgemeinen	- 1 -
Studienblätter zum Thema „Kurzschläfchen“	- 33 -
Studienblätter zum Thema Ernährung und Nachtdienst	- 73 -

1 Einleitung

Unsere Lebensqualität ist aufs engste mit unserer Arbeit verknüpft. Wer seine Arbeit gerne verrichtet in ihr Sinn sieht und dafür Anerkennung erfährt, führt ein glückliches und zufriedenes Leben.

Soweit das Idealbild im echten Leben wird Arbeit jedoch zunehmend als psychische Belastung empfunden. Das Spektrum reicht von Sinnentleertheit über chronische Über- und Unterforderung bis hin zur Arbeitslosigkeit. Quer durch die Berufsgruppen, quer durch die Altersstufen. Das ist nicht gut, weder für die arbeitenden Menschen, noch für die Arbeitgeber. Und auch nicht für das gesamtgesellschaftliche Gefüge. (Ärzttekammer Steiermark, 2011)

Auf diese Art beschrieb die steirische Ärztekammer den Gesundheitsfaktor „Pause“ im Folder zum Projekt „Gesundes Arbeiten, Gesundes Leben. Sechs Gesundheitsfaktoren und wie sie unser Arbeitsleben beeinflussen“. Sowohl positive, als auch negative Faktoren beeinflussen den Gesundheitszustand eines Menschen. Abbildung 1 veranschaulicht diesen Prozess.

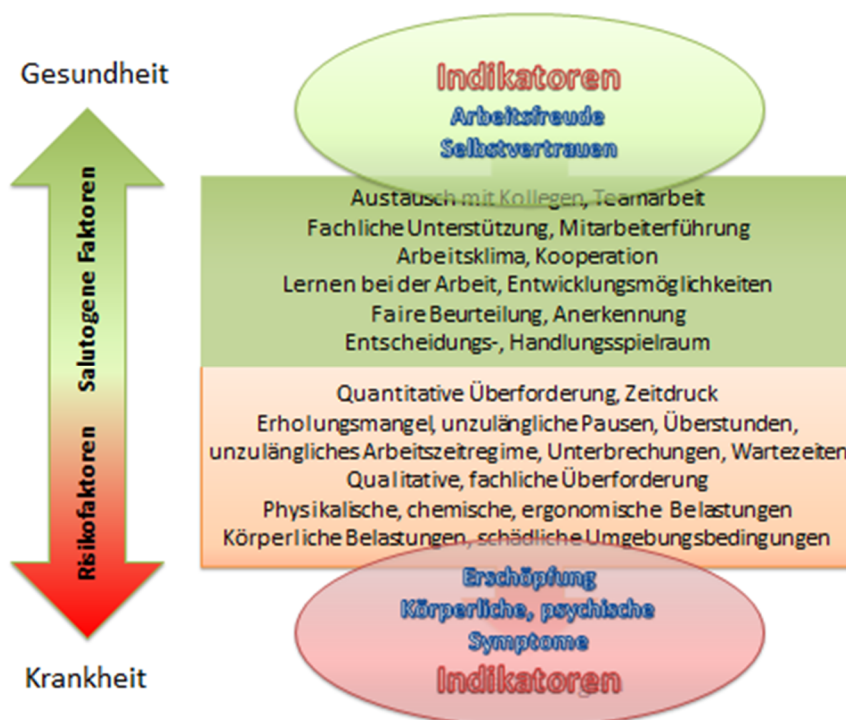


Abbildung 1: Indikatoren für Gesundheit und Krankheit (Kundi, 2011)

Es zeigt sich, dass Pausen als unproduktive Zeit nicht geschätzt werden und ihre Macht oft unterschätzt wird. Gerade aus diesem Grund ist diese ganz wesentlich an folgenden Merkmalen, die unser Arbeitsleben betreffen, beteiligt: Leistung, Effektivität und Produktivität. Überforderung, Fehler und schlechte Stimmung ergeben sich, wenn man diese zu unterbinden trachtet (Ärzttekammer Steiermark, 2011).

Diese wissenschaftliche Arbeit soll einen Überblick über die Macht der Pause, der Pausengestaltung, insbesondere des „Kurzschläfchens“ und die Auswirkungen der Ernährung während des Nachtdienstes auf den Metabolismus geben.

1.1 Zielsetzung der Arbeit

Das Ziel der Arbeit ist es einerseits über die erwünschte Wirkung der optimalen Pausengestaltung, insbesondere des „Kurzschläfchens“, der Dauer der Pause und der Eingliederung der Pause in den Arbeitsalltag Aufschluss zu geben, andererseits die Auswirkungen der Ernährung auf den Metabolismus bei Schichtarbeit zu erforschen.

1.1.1 Fragestellungen zum Thema Pause und „Kurzschläfchen“

Die folgenden Fragestellungen stellen in Hinblick auf die Pausengestaltung den Schwerpunkt dieser Arbeit dar:

- Welche Auswirkungen haben Pausen auf das Wohlbefinden am Arbeitsplatz?
- Welche Auswirkungen haben Pausen auf die Leistungsfähigkeit?
- Wie lange müssen Pausen sein und welche Faktoren sind für die Pausenlänge relevant?

Es soll die präventive Bedeutung der Pausen hinsichtlich arbeitsbedingter Ermüdung herausgearbeitet werden.

Der darauffolgende Themenbereich „Kurzschläfchen“ ist der Frage nach der Gestaltung, der Wirkung und der Bedeutung von Pausen auf das Wohlbefinden und die Arbeitszufriedenheit zugeordnet. Es ist dies in Europa und Österreich ein stark vernachlässigtes Thema.

Zum Thema „Kurzschläfchen“ werden folgende Fragestellungen untersucht:

- Welche Auswirkungen haben „Kurzschläfchen“ auf das Wohlbefinden am Arbeitsplatz?
- Fördern „Kurzschläfchen“ die Leistungsfähigkeit?
- Welche Rahmenbedingungen am Arbeitsplatz sind notwendig, um einen positiven Effekt durch „Kurzschläfchen“ zu erzielen?

Es gibt zahlreiche Studien, welche sich mit dem Thema Pausengestaltung beschäftigen, jedoch nur einige wenige Untersuchungen im medizinischen Bereich. Diese wurden unter anderem unter sehr unterschiedlichen Pausenregimen und unter den unterschiedlichsten Bedingungen durchgeführt. Dies gibt Anlass die Ergebnisse dieser Untersuchungen, soweit es diese zulassen metaanalytisch beziehungsweise in einem narrativen Teil aufzubereiten.

1.1.2 Fragestellungen zum Thema Schichtarbeit und Metabolismus

Zahlreiche Hinweise lassen auf den Zusammenhang zwischen einem erhöhten Risiko von koronaren Herzerkrankungen und Schichtarbeit schließen. Ein zur Diskussion stehender Punkt, ist die Aufnahme von Mahlzeiten in der Nacht, die mit erhöhten Triglyceridspiegeln und niedrigen NEFA (non esterified fatty acids) Levels einhergeht.

Es zeigen sich höhere Triglycerid Levels während des Nachtdienstes im Gegensatz zum Tagdienst (Sopowski, Hampton, Ribeiro, Morgan, & Arendt, 2001). Einige weitere Studien beschäftigen sich mit der Erforschung dieses Zusammenhangs.

Eine andere Untersuchung macht die Zusammensetzung der Mahlzeiten für die unterschiedliche Reaktion der Triglyceride verantwortlich (Holmback et al., 2002).

Dieser Themenbereich ist in mehrfacher Hinsicht bedeutsam: einerseits ist die Ernährung ein wesentlicher Gesundheitsfaktor, andererseits ist die Zufriedenheit mit der Art und den Möglichkeiten zur Ernährung am Arbeitsplatz für die Aufrechterhaltung der Zufriedenheit mit der Arbeit wichtig.

Daraus ergeben sich folgende Fragestellungen für diese wissenschaftliche Arbeit:

- Gibt es bedeutsame Unterschiede in Stoffwechselforgängen zwischen Tag und Nacht?
- Können Empfehlungen zur Ernährung während des Nachtdienstes abgeleitet werden?

Der limitierende Faktor an dieser Art von Untersuchungen stellt die in der Regel zu kleine Studienpopulation dar, um gesicherte Ergebnisse daraus abzuleiten. Daraus ergibt sich der Bedarf, diese Ergebnisse metaanalytisch beziehungsweise in einem narrativen Teil aufzubereiten.

1.2 Methode zur Bearbeitung der Fragestellungen

Alle für diese Arbeit relevanten Studien werden herangezogen um die definierten Fragestellungen zu bearbeiten.

Der Effekt von Pausen auf das persönliche Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit unter besonderer Berücksichtigung des „Kurzschläfchens“ sowie die Auswirkungen der Ernährung im Nachtdienst hinsichtlich Metabolismus sollen im Rahmen dieser Arbeit anhand eines narrativen Reviews und einer Metaanalyse über die bereits vorhandene Literatur untersucht werden.

Für diese wissenschaftliche Arbeit ist es erforderlich in Literaturdatenbanken nach relevanten Studien zu recherchieren. Es ist unerlässlich in weiterer Folge die Referenzen bereits gefundener Publikationen nach weiteren Studien zu untersuchen. Das Definieren von Schlagworten, Ein- und Ausschlusskriterien zur Suche in den Literaturdatenbanken, sowie die nachvollziehbare Darstellung der Literaturrecherche stellen ein wesentliches Qualitätskriterium dieser wissenschaftlichen Arbeit dar. Mit Hilfe dieser Vorgehensweise werden die in die Analyse einfließenden Studien ermittelt und festgelegt. Um die Qualität dieser zu bewerten, müssen die relevanten Informationen extrahiert und in einem standardisierten Studienblatt dokumentiert werden (Ziegler, Lange, & Bender, 2007).

1.3 Gliederung der Arbeit

Nach der Einleitung folgt in *Kapitel 2* der Einblick in den theoretischen Hintergrund der Themenbereiche, gefolgt von der detaillierten Beschreibung der methodischen Vorgehensweise der Erstellung des narrativen Reviews und der Metaanalyse. Die Ein- und Ausschlusskriterien werden in diesem Teil definiert und die Suchstrategie dargestellt.

Im anschließenden Teil werden die Studien gegliedert nach Fragestellungen und nach den verschiedenen Endpunkten anhand eines narrativen Reviews zusammengefasst. Soweit es die Studien zulassen, werden die Ergebnisse metaanalytisch aufbereitet.

Kapitel 5 enthält die Diskussion über die vorher angeführten Ergebnisse. Ziel ist es hierbei, die Kernaussagen dieser Arbeit zu veranschaulichen, um daraus Schlussfolgerungen abzuleiten und einen Ausblick für weitere Perspektiven oder Maßnahmen zu geben.

Abschließend sind die Verzeichnisse der Abbildungen und der Tabellen, sowie das Literaturverzeichnis der verwendeten Literatur für diese Arbeit angeführt. Im Anhang befinden sich alle in diese Arbeit einbezogenen Studien in Form der standardisierten Studienblätter. Diese sind innerhalb der Themenbereiche alphabetisch nach Autorinnen und Autoren geordnet.

2 Theoretischer Hintergrund

Im folgenden Kapitel soll ein Überblick über grundlegende Begriffe zum Thema Erholung durch Pausen und „Kurzschläfchen“, sowie zum Thema Ernährung während des Nachtdienstes gegeben werden.

2.1 Pausen und „Kurzschläfchen“ als Erholungsfaktor

Im Wesentlichen bewirkt die Pause eine Selbstregulation des Organismus, das geschieht dann, wenn sie sinnvoll und echt ist.

Was bedeutet das? Eine gut genutzte Pause zeichnet sich aus, indem etwas anderes getan wird als sonst. Angestellte an Computerarbeitsplätzen zum Beispiel sollen die Pausenzeit nicht mit der Durchsicht privater E-Mails oder Internetsurfen verbringen. Anstelle dessen wäre Zeitung lesen, Essen oder gar nichts zu tun von Vorteil. Einige körperliche Übungen durchzuführen oder sich sogar ein „Kurzschläfchen“ zu gönnen wäre in der Mittagspause noch besser (Zulley & Knab, 2009a).

2.1.1 Erholung durch Pause

Das Thema Pause lässt sich in die Bereiche Beanspruchung und Erholung unterordnen.

Allmer (1996) betont, dass Beanspruchungen im Arbeitsalltag nicht automatisch gesundheitsgefährdend sind. Wenn der dynamische Prozess des Beanspruchungs-Erholungszyklus durch das Fehlen der Erholung gestört ist oder die Phase der Erholung schlecht genutzt wird, so treten Gesundheitsbeeinträchtigungen auf. Aus diesem Grund ist der Erholung und somit der Pause am Arbeitsplatz eine wichtige und gesundheitsförderliche Eigenschaft zuzuschreiben (Allmer, 1996).

Ein Aufgabenwechsel fördert erholsamere Arbeitsbedingungen und ist als Ausdruck des Humanisierungsanspruchs am Arbeitsplatz zu werten. Erholung darf nicht auf die Freizeit beschränkt werden und darf nicht alleine dem Individuum überlassen werden, sondern stellt einen wichtigen Punkt in der gesundheitsförderlichen Arbeitsgestaltung dar (Allmer, 1996).

Die vier Möglichkeiten der Erholungsintervention werden in folgender Abbildung veranschaulicht.

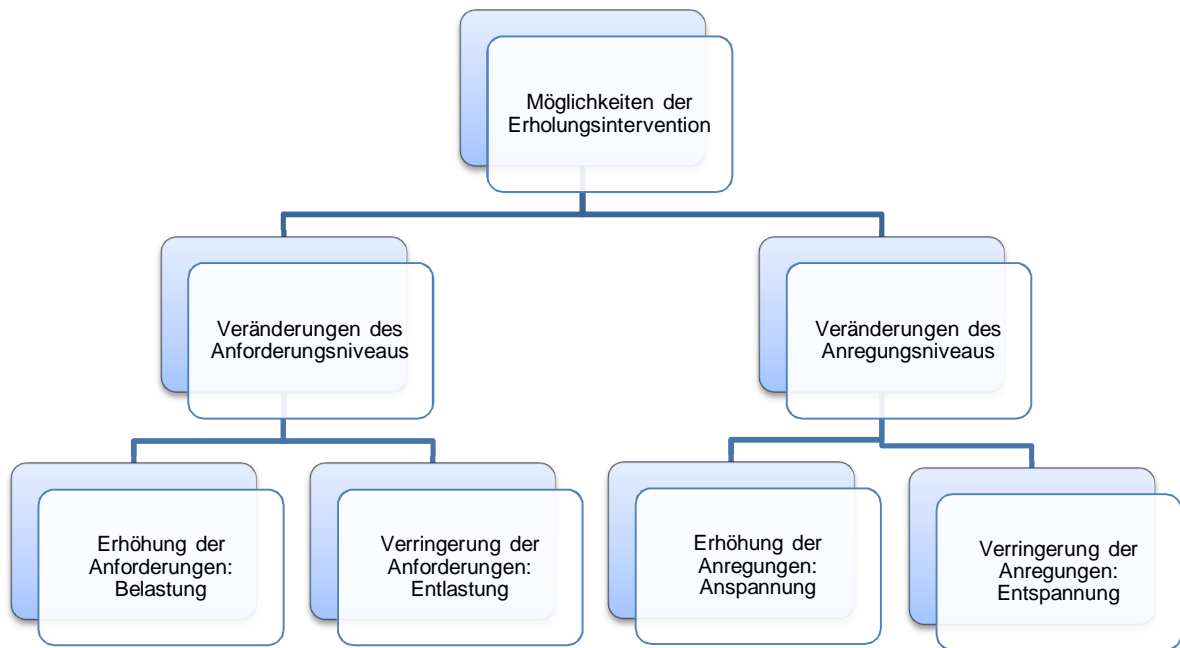


Abbildung 2: Möglichkeiten der Erholungsintervention (modifiziert nach Allmer, 1996, S. 82)

Nicht nur die Verringerung der Anforderung (Entlastung) und die Verringerung der Anregung (Entspannung) gleichen Beanspruchungszustände aus. Beanspruchungen können auch Erholungsmaßnahmen entgegenwirken, durch die Anforderungen und Anspannungen erhöht werden (Allmer, 1996).

Allmer (1996, S. 125) führt aus: „Ein wesentliches Ziel arbeitswissenschaftlicher Pausenforschung ist daher darin zu sehen, das dynamische Wechselspiel zwischen Beanspruchungs- und Erholungsphasen zu betrachten, um gleichermaßen die kompensatorische und präventive Erholungsfunktion von Pausen für das Beanspruchungsgeschehen erschließen zu können.“

In weiterer Folge werden Grundbegriffe zum Thema „Pause“ erörtert:

Schmidtke (1993, S. 590) versteht unter dem Begriff Pause „Arbeitsunterbrechungen verschiedener Länge, die zwischen zwei in einer Arbeitsschicht vorkommenden Tätigkeitszeiten auftreten und der Erholung des Arbeiters dienen sollen.“

Schmidtke (1993) definiert verschieden Arten von Pausen wie folgt:

Kurzpausen:

Diese unterschreiten eine rechtlich definierte Mindestlänge. Alle Pausen unter 15 Minuten fallen in diese Definition. Ein- bis fünfminütige Pausen werden oft so bezeichnet.

Gesetzliche Pausen:

Gesetzliche Pausen dienen oftmals der Nahrungsaufnahme. Die festgelegte Mindestlänge und der vorgegebene Zeitpunkt sind die Merkmale dieser Pause.

Kürzestpausen:

Diese dauern höchstens 1 Minute.

Organisierte Pausen:

Die zur Verfügung stehende Pausenzeit wird hierbei effizient genutzt und regelmäßig über den Tag verteilt.

Frei gewählte Pausen:

Sie kommen an allen Arbeitsplätzen zum Teil als „nicht bewusst“ durchgeführte Pausen in Form von Nebentätigkeiten vor. Der Erholungswert dieser Art von Pausen ist eher gering.

Neben den gesetzlichen Richtlinien zur Einhaltung von Pausen geben auch die biologischen Rhythmen des Menschen Grund zur Pause.

2.1.2 Biologische Rhythmen des Menschen

Zulley und Knab (2009b) beschreiben die Energieniveaus des Menschen anhand zweier Pole. Ein Pol definiert das Wach und fit-Sein, der andere beschreibt Schläfrigkeit und Müdigkeit.

Es lässt sich festhalten, dass alle Körperfunktionen einem zirkadianen Rhythmus folgen. Neben Schlafen und Wachen unterliegen auch die Leistungsfähigkeit und die Hormonproduktion einem zirkadianen Tagesgang. Für den Arbeitsalltag wichtig scheinen Konzentrations- und Leistungsfähigkeit, die mehrmals am Tag Hoch- und Tiefpunkte erreichen (Zulley & Knab, 2009a).

Abbildung 3 zeigt die Schwankung der Leistungsfähigkeit in 24 Stunden. Verläuft die Kurve nach unten, so ist der Mensch schläfrig oder müde. Je höher die Kurve aufwärts steigt, desto fitter, wacher und somit leistungsfähiger ist das Individuum. Die schraffierte Fläche beschreibt die normale Schlafzeit in der Nacht (Zulley & Knab, 2009b). Es scheint als müsste der arbeitende Mensch alle eineinhalb bis zwei Stunden eine Pause einlegen, um anschließend wieder eine Leistungsspitze zu erreichen.

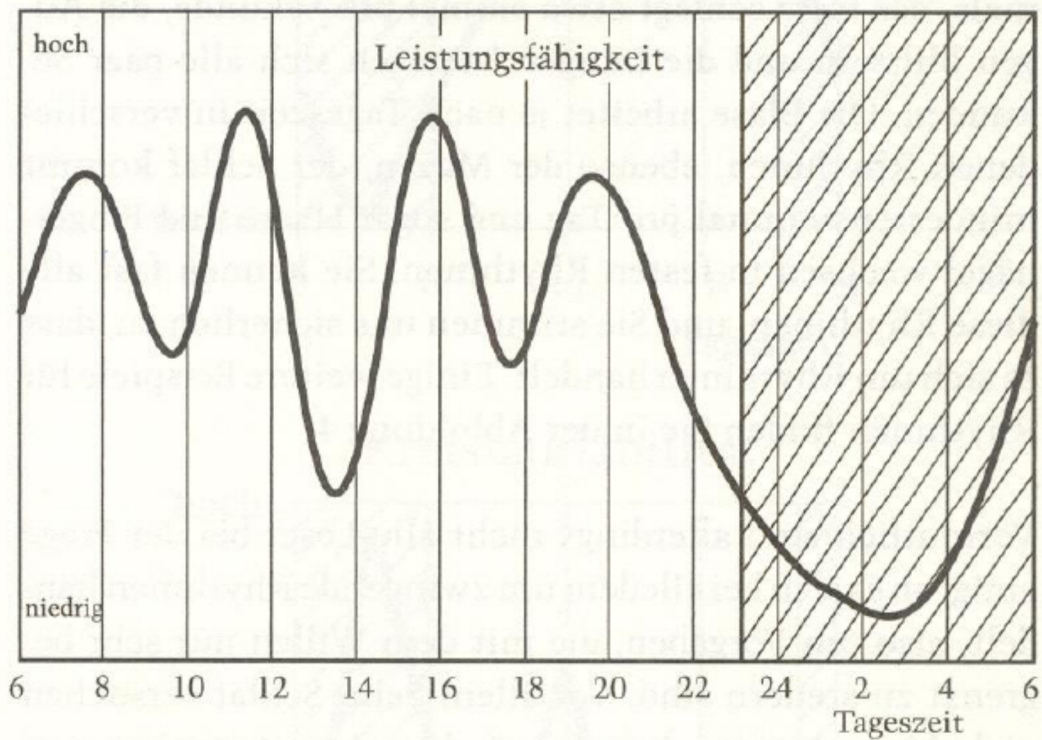


Abbildung 3: Die geistige Fitness des Menschen im Verlauf der 24 Stunden des Tages (Zulley & Knab, 2009b, S. 29)

Dieser Rhythmus zeigt zwei besondere Leistungstiefpunkte, das Nachttief nach Mitternacht um zirka 3 Uhr früh und das Tagestief um die Mittagszeit, welches eine Pause erfordert. Zu dieser Zeit wäre der Organismus zu einem „Kurzschläpfchen“ bereit. Um 9 Uhr und um 17 Uhr kommt es zu einem weiteren Tief, an dem Menschen langsamer arbeiten und sie die Arbeit mit mehr Anstrengung durchführen müssen, um das gleiche Ergebnis zu erreichen. Zu diesen Zeiten ist mehr Abwechslung, Licht und Anregung als etwa um 10 Uhr oder 16 Uhr notwendig. Der Schlafdruck ist jedoch um die Mittagszeit am stärksten (Zulley & Knab, 2009b).

Hinsichtlich der Fehlerhäufigkeit lassen sich auch Hochpunkte zu gewissen Tageszeiten feststellen. Die Fehlerhäufigkeit hängt nicht nur wie oftmals angenommen von der Motivation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ab. Abbildung 4 beschreibt in welchem Rhythmus Menschen Fehler machen. Hierzu ist festzuhalten, dass nach der Mittagszeit und während der Nacht die Fehlerhäufigkeit steigt (Zulley & Knab, 2009b).

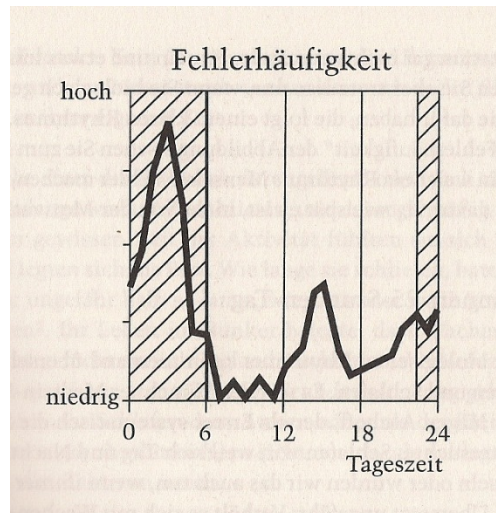


Abbildung 4: Fehlerhäufigkeiten zu verschiedenen Tageszeiten (Zulley & Knab, 2009b, S. 33)

2.1.3 Schlafen als Pause

Hinsichtlich der Erholungspause wird in dieser wissenschaftlichen Arbeit das Thema „Kurzschläfchen“ näher beschrieben. Im folgenden Kapitel soll auf das Thema Schlaf im Allgemeinen und die Bedeutung des „Kurzschläfchens“ zu Mittag eingegangen werden.

Das bewusste und aktive Handeln des Menschen geschieht in der Zeit in der er nicht schläft. Diesen biologischen Zustand bezeichnet man als wach. Doch wie wach ein Mensch ist, ob er aktiv und fit an eine Aufgabe herangeht oder kurz vor dem Einnicken ist, zeigt sich einerseits, wie gut dieser im Stande ist eine Aufgabe zu lösen, andererseits lässt die Hirnaktivität auf Wachheit und die verschiedenen Schlafstadien schließen (Zulley & Knab, 2009b).

Der Zustand des Wachens oder Schlafens lässt sich mittels EEG, einem Elektroenzephalogramm, welches die vom Gehirn erzeugten elektrischen Potentialschwankungen aufzeichnet, feststellen (Zulley & Knab, 2009a).

Die EEG-Aktivität lässt Rückschlüsse auf den Aktivierungszustand und somit auf den Wachheitsgrad des Menschen zu. Die EEG-Indikatoren unterteilen sich in verschiedene Wellen. Den entspannten Wachzustand zeichnen *Alpha-Wellen* aus. Bei körperlicher, mentaler oder emotionaler Belastung treten *Beta-Wellen* auf. *Theta-Wellen* treten unter zwei Bedingungen auf: beim Übergang zum Einschlafen und bei der Bearbeitung von Aufgaben, welche hohe Konzentration erfordern. Beim Zusammenschluss von Bestandteilen eines neuronalen Netzwerks treten *Gamma-Wellen* auf. Das Auftreten von *K-Komplexen* und *Schlafspindeln* ist ein Zeichen dafür, dass sich die Person bereits im Schlafstadium 1 befindet (Petermann & Vaitl, 2009).

Wie der Tagesrhythmus teilt sich auch der Schlaf in verschiedene Stadien, welche einen 90 Minuten Zyklus bilden. Das Einschlafstadium wird definiert als *Stadium 1*, auf welches der leichte Schlaf (*Stadium 2*) folgt. Die ersten beiden Stadien stellen den größten Teil des Schlafes erwachsener Menschen dar. In den *Stadien 3* und *4* befindet sich der Mensch im Tiefschlaf. Der 90 Minuten Zyklus endet mit der sogenannten *REM-Phase* (Rapid Eye Movement), die durch schnelle Augenbewegungen gekennzeichnet ist. Mit der Dauer des Schlafes nehmen die REM-Phasen zu und die Tiefschlafphasen (*Stadium 3 und 4*) ab (Zulley & Knab, 2009a).

Wie bereits in *Kapitel 2.1.2* erwähnt, ist der Mensch an zwei Zeiten des Tages weniger leistungsfähig, nämlich nachts und am frühen Nachmittag. Hierbei lässt sich nicht nur die verminderte physische und psychische Leistungsfähigkeit feststellen, auch die Körpertemperatur ist niedriger, was wiederum ein Anzeichen für Schläfrigkeit ist. Im Arbeitsalltag muss dieses Schlafbedürfnis oftmals ignoriert und unterdrückt werden. Ergebnisse zeigen, dass die zwei aktiven Zeiten des Tages mit einem „Schläfchen“ dazwischen unterteilt werden sollten (Zulley & Knab, 2009a).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Gestaltung des Arbeitstages einerseits in unserer Macht steht und andererseits die „innere Uhr“ des Körpers dafür verantwortlich ist. Vormittags ist die aktivste Zeit des Tages. Während des Mittagstiefs sollte eine Pause in Kombination mit einem „Schläfchen“ Platz finden. Danach steigt die Leistungsfähigkeit am Nachmittag und zeigt, dass es Zeit ist aktiv zu arbeiten. Pausen sollten gut genutzt werden. Die Abwechslung zwischen Routine und Neuem und zwischen Ruhe und Aktivität macht den Menschen leistungsfähiger und aktiver.

2.2 Ernährung und Blutfettwerte

Für die Erhaltung der Leistungsfähigkeit spielt die bedarfsgerechte und regelmäßige Ernährung eine wichtige Rolle. Nicht nur im Sinne der Leistungsfähigkeit, sondern auch im Sinne der physischen Gesundheit sind die Art und die Zeit der Ernährung ausschlaggebend für wesentliche Blutparameter, wie zum Beispiel Cholesterin oder Triglyceride.

Im folgenden Kapitel werden die in diese Arbeit einbezogenen Analysen über Blutfettwerte und Begriffe zum menschlichen Stoffwechsel beschrieben.

Die Gesamtheit aller lebensnotwendigen chemischen Reaktionen im menschlichen Organismus wird als Stoffwechsel oder Metabolismus bezeichnet (Pschyrembel, 2004).

Cholesterin und Triglyceride sind wasserunlösliche Plasmalipide die mit Hilfe spezifischer Lipoproteine im Blut transportiert werden (Kasper, 2004). Der Begriff Triacylglycerol wird

oft synonym für Triglyceride verwendet. Quantitativ sind die Triglyceride von größter Bedeutung und werden als Speicherlipide bezeichnet, weil sie den wichtigsten Energiespeicher im menschlichen Körper darstellen (Biesalski & Grimm, 2004). Cholesterin wird zur einen Hälfte im Körper produziert und zur anderen mit der Nahrung zugeführt (Pschyrembel, 2004).

Einen komplexen Prozess stellt die postprandiale Lipidverteilung dar. In weiterer Folge werden grundlegende Merkmale dazu angeführt. Nach einigen chemischen Prozessen gelangen die Lipide in Form von Chylomikronen über die Lymphe in den Blutkreislauf. Diese treten etwa 1 bis 2 Stunden nach einer Mahlzeit im Blut auf. Die Halbwertszeit von 4 bis 5 Minuten zeigt die Kurzlebigkeit der Chylomikronen. Nach einer fettreichen Mahlzeit erfolgt ein Übertritt über viele Stunden (Biesalski & Grimm, 2004).

Bezugnehmend auf Ergebnisse zahlreicher epidemiologischer Studien lässt sich festhalten, dass es keinen Schwellenwert für beide Lipidkonzentrationen gibt. „Empfehlungen für wünschenswerte Lipidkonzentrationen müssen immer zur Höhe des Risikos einer arteriosklerotischen Gefäßerkrankung gemacht werden, wobei das Zusammenwirken aller Risikofaktoren berücksichtigt werden muss.“ (Kasper, 2004, S. 299)

NEFA (non esterred fatty acid), bezeichnet die unveresterte Form von Fettsäuren, die auch als FFA (free fatty acid) bezeichnet wird. Bei Stress, Hunger, Fasten und bei gesteigerter Lipolyse lässt sich ein erhöhter Anteil im Blut feststellen ([http://www.labor-cottbus.de/Leistungsverzeichnis.leistungsverzeichnis.0.html?&tx_laboratoryeditor_pi1\[s_uid\]=47138](http://www.labor-cottbus.de/Leistungsverzeichnis.leistungsverzeichnis.0.html?&tx_laboratoryeditor_pi1[s_uid]=47138), Zugriff: 19.03.2012).

In zahlreichen Studien wird eine ausgewogene Mischkost zur Aufrechterhaltung der Gesundheit angeführt. Diese setzt sich nach den D-A-CH Referenzwerten (2001) wie folgt zusammen: Personen mit leichter bis mittelschwerer Arbeit sollten 30 % der Fettaufnahme nicht überschreiten. Bei erheblicher Muskelarbeit kann dieser Wert um 5 %, bei Schwerstarbeit sogar um 10 % erhöht werden (D-A-CH, 2001). Eine vollwertige, ausgewogene Mischkost sollte zu mehr als 50 % aus Kohlenhydraten bestehen (D-A-CH, 2001). Der fehlende Anteil auf 100 % sollte durch die Aufnahme an Proteinen gedeckt werden (D-A-CH, 2001).

3 Methodik

In diesem Teil der Arbeit wird die methodische Auswahl der Studien beschrieben. Im Vorfeld der Suche werden Ein- und Ausschlusskriterien definiert, um eine für diese Arbeit geeignete Auswahl an Studien zu treffen. Auf Grund dieser Definition wird die Suchstrategie erläutert.

Die folgenden zwei Abbildungen veranschaulichen die methodische Vorgehensweise dieser wissenschaftlichen Arbeit:

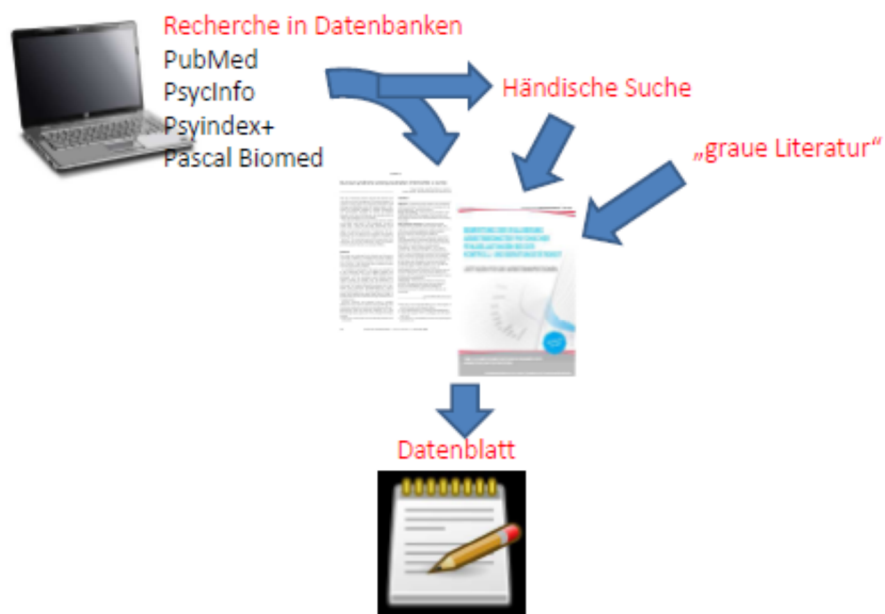


Abbildung 5: Vorgehensweise bei der Suche nach relevanten Studien (Kundi, 2011)

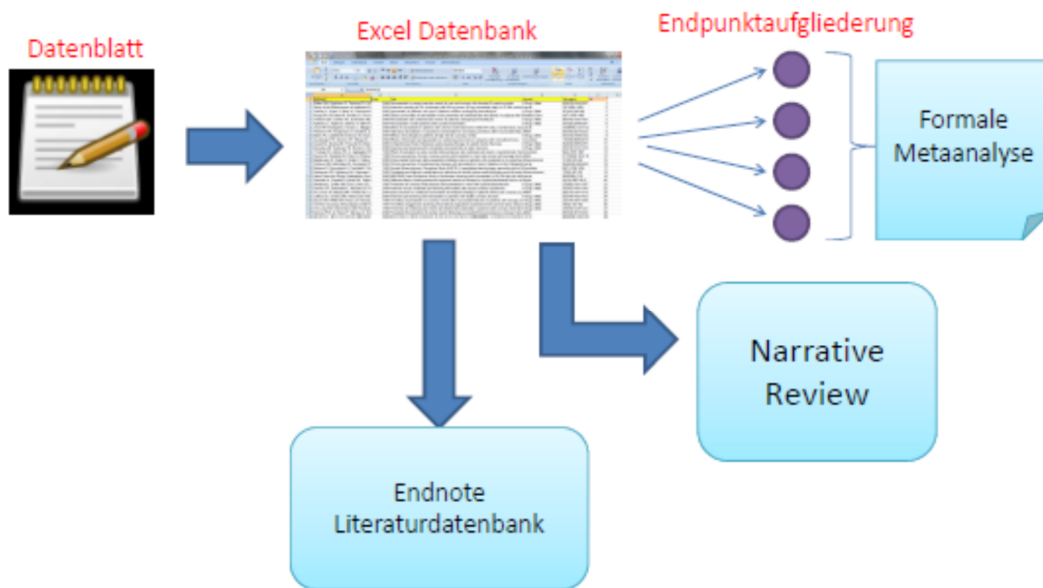


Abbildung 6: Weitere Vorgehensweise für die Erstellung des narrativen Reviews und der Metaanalyse (Kundi, 2011)

3.1 Literaturrecherche

Die Literaturrecherche erfolgte unter Eingabe von Suchbegriffen in die medizinische Online Datenbank PubMed unter einer im Vorfeld getroffenen Definition von Ein- und Ausschlusskriterien.

3.2 Ein- und Ausschlusskriterien für die Auswahl von Studien

Folgende Kriterien bestimmen die Aufnahme der Studien in diese wissenschaftliche Arbeit:

- Originalarbeiten
- Artikel ausschließlich in Englisch und Deutsch
- Alle Arten von Studientypen
- Veröffentlichung der Studien ab 1990
- Studien und Untersuchungen an Menschen
- Studienpopulation: Frauen und Männer im berufsfähigen Alter mit dem Augenmerk auf medizinisches Personal

Gefundene Reviews oder Diskussionen werden in den analytischen Teil dieser Arbeit nicht miteinbezogen, jedoch ist die Suche in den Literaturverzeichnissen dieser Arbeiten nach weiteren Publikationen ein wesentliches Qualitätskriterium der Suchstrategie.

Da es zu diesem Themengebiet sehr wenige Studien das medizinische Personal betreffend gibt, wurde darauf geachtet, Studien einzuschließen, welche eine Aussage in Bezug auf Gesundheitsberufe zulassen.

Hinsichtlich „Kurzschläfchen“ wurden Publikationen mit diesem als Copingstrategie während der Pausen unter Tags eingeschlossen. Hinsichtlich Siesta wurden jene Studien ausgewählt, die einen Rückschluss auf medizinisches Personal zulassen. Ältere Probanden, im nicht berufsfähigen Alter stellen ein Ausschlusskriterium dar.

Auf Grund der zahlreichen Untersuchungen von Pausen an Computerarbeitsplätzen wurden nur jene eingeschlossen, bei welchen sich Rückschlüsse auf medizinisches Personal ziehen lassen. Es fand ein Ausschluss der Studien mit folgenden Endpunkten statt: Augen- und Nackenbeschwerden. Besonders die Leistungsfähigkeit und das allgemeine Wohlbefinden stellen den zu inkludierenden wichtigen Endpunkt in diesem Themenbereich dar.

Im Hinblick auf das Thema der Ernährung bei Schichtarbeit wurde das Augenmerk auf die Auswirkungen der Ernährung in der Nacht auf den TAG- und NEFA- sowie Cholesterinspiegel getroffen. Untergruppen des Cholesterins sowie Hormone und andere zirkadiane Marker werden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt. Studien, die sich vor allem auf den Blutzucker, den Body-Mass-Index, sowie auf die Folgeerkrankungen erhöhter Blutfettwerte oder -zuckerwerte, wie Herzinfarkt oder Schlaganfall stützen, wurden nicht erfasst.

3.2.1 Suchstrategie

Um alle für diese wissenschaftliche Arbeit relevanten Studien zu finden, wurde die medizinische Online Datenbank PubMed verwendet. Diese wurde anhand folgender Strategie und Schlagworte durchsucht. Neben der Suche in der Literaturliteraturdatenbank PubMed war es erforderlich, die Literaturverzeichnisse bereits gefundener Publikationen nach weiteren Studien zu untersuchen. Wie bereits angeführt, werden Studien ausschließlich an Menschen und ab dem Jahr 1990 in die Suche eingeschlossen.

Die Suchvorgänge werden in den nachfolgenden Tabellen dargestellt:

Pausen:

Tabelle 1: Darstellung der Suchvorgänge zum Thema Pause

work break AND (Humans[Mesh] AND adult[MeSH] AND ("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))
work break AND nurses AND (Humans[Mesh] AND adult[MeSH] AND ("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))
work break AND doctors AND (Humans[Mesh] AND adult[MeSH] AND ("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))
(work break) AND physicians (Humans[Mesh] AND adult[MeSH] AND ("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))
working hours AND break AND (Humans[Mesh] AND ("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))
working hours AND break AND nurses AND (Humans[Mesh] AND adult[MeSH] AND ("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))
break at work AND (Humans[Mesh] AND adult[MeSH] AND ("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))
productivity AND break (Humans[Mesh] AND adult[MeSH] AND ("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))

„Kurzschläfchen“:

Tabelle 2: Darstellung der Suchvorgänge zum Thema „Kurzschläfchen“

nap* AND hospital AND (Humans[Mesh] AND ("1990"[PDat] : "2011"[PDat])).
nap* AND health professionals...AND (Humans[Mesh] AND ("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))
napping AND health professionals AND. (Humans[Mesh] AND ("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))
working hours AND napping. AND (Humans[Mesh] AND ("1990"[PDat] : "2011"[PDat])).
working hours AND power napping AND (Humans[Mesh] AND ("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))
power napping AND nurses AND (Humans[Mesh] AND ("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))
improving alertness AND nurses AND physicians AND (Humans[Mesh] AND ("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))
the effects of short daytime naps“ AND (Humans[Mesh] AND ("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))

Ernährung im Nachtdienst:

Tabelle 3: Darstellung der Suchvorgänge zum Thema Ernährung im Nachtdienst

nutrition AND night shift AND (("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))
night shift AND blood lipids AND(("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))
shiftwork AND blood lipids AND(("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))
night shift AND cholesterol AND(("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))
night shift AND metabolism AND (("1990"[PDat] : "2011"[PDat]))
night shift AND food AND (("1990"[PDat] : "2011"[PDat])).
shiftwork AND nutrition
shiftwork AND metabolism
shiftwork AND food intake
shiftwork AND lipids
night shift AND lipids
night shift AND cholesterol

Die 60 zu analysierenden Studien unterteilen sich in die in Tabelle 4 angeführten Themen:

Tabelle 4: Anzahl zu analysierender Studien aufgeteilt nach Themenbereichen

Thema	Anzahl
Pausen	17
„Kurzschläpfchen“	21
Ernährung im Nachtdienst	22

3.3 Extraktion der relevanten Information

Der Ein- oder Ausschluss von Studien wurde in folgender Weise festgelegt:

Zuerst wurden der Titel, danach die Zusammenfassung und schließlich der gesamte Artikel gelesen, um die Relevanz des Inhaltes für diese wissenschaftliche Arbeit zu bewerten. Nach der Aufnahme in den Pool der relevanten Studien, erfolgte eine Exzerpierung der Publikationen in ein standardisiertes Studienblatt. Die relevanten

Informationen dieser Studien wurden extrahiert und anhand folgender Unterpunkte zusammengefasst:

- Studie (Titel, Autorin/Autor bzw. Autorinnen/Autoren, Publikationsjahr)
- Methodik
- Studienpopulation
- Interventionen
- Ergebnisse
- Bemerkungen

Der Unterpunkt „Ergebnisse“ beinhaltet die für diese wissenschaftliche Arbeit relevanten Endpunkte. Ein standardisiertes Excel Sheet ermöglicht die weitere Erfassung der Studien, sowie der extrahierten Ergebnisse. Diese werden, soweit es die Studien zulassen, gegliedert nach Fragestellungen und den verschiedenen Endpunkten in Form einer Metaanalyse bewertet. Ist das nicht möglich, so werden diese in einem narrativen Review erfasst und erläutert. Die standardisierten Studienblätter befinden sich gegliedert nach Themenbereichen im Anhang dieser Arbeit.

3.4 Metaanalyse

Eine formale Metaanalyse erfolgt in sechs Schritten:

1. Definition des Themenbereiches
2. Bestimmung der Literaturquellen
3. Definition der Ein- und Ausschlusskriterien
4. Identifikation der relevanten Studiencharakteristika
5. Sammlung der Studien und Zusammenstellung der Ergebnisse
6. Analyse der Daten

Eine Metaanalyse kann durchgeführt werden, wenn mehrere Untersuchungen mit vergleichbaren oder identischen Untersuchungsvariablen vorliegen. Im einfachsten Fall handelt es sich um Untersuchungen, die den Einfluss derselben unabhängigen Variablen (z.B. Pausenregime mit denselben oder ähnlichen Abstufungen) in ähnlichen Populationen (z.B. Krankenschwestern) auf dieselben oder vergleichbare Endpunkte (z.B. Arbeitszufriedenheit) prüfen. Um im Rahmen einer Metaanalyse eingeschlossen zu werden, müssen die Studien erlauben, einen Effektschätzer für die unabhängigen Variablen aus den Daten zu ermitteln. Das ist etwa der Fall, wenn Mittelwerte und Streuungen für die Stufen der unabhängigen Variablen angegeben sind. Alternativ können auch Mittelwerte oder Mittelwertsdifferenzen mit Konfidenzintervall, Mittelwerte und Standardfehler oder Mittelwerte und p-Werte für den Unterschied zu einer

Kontrollbedingung verwendet werden. Für binäre Endpunkte (z.B. Krankenstand innerhalb eines bestimmten Zeitraums eingetreten oder nicht) reichen die Angaben über die Häufigkeit der Ereignisse. Ebenso kann in diesem Fall eine Odds-Ratio mit Konfidenzintervall zur Ermittlung des Effektschätzers dienen. Grundsätzlich muss also für die Durchführung einer Metaanalyse ein Effektschätzer und dessen ‚Unsicherheit‘ aus den Angaben der Studien ermittelt werden können (Borenstein, Hedges, Higgins, & Rothstein, 2009).

Die weitere Vorgangsweise besteht darin, aus den verschiedenen Studien einen aggregierten Effektschätzer und dessen Streuung zu berechnen. Sofern die Durchführung der Literaturrecherche und die Extraktion der relevanten Informationen keinen Bias hat, die Studien selbst nicht von einem Publikationsbias (der Tendenz, dass Studien mit einem Ergebnis in bestimmter Richtung eher publiziert werden) betroffen sind und die statistischen Verfahren korrekt durchgeführt wurden, dann ergibt der aggregierte Effektschätzer eine bessere und verallgemeinerte Information über den interessierenden Effekt (Borenstein, Hedges, Higgins, & Rothstein, 2009).

Im Allgemeinen können bei der Aggregation der Schätzungen zwei unterschiedliche Wege eingeschlagen werden:

1. Können die einzelnen Studien als Replikationen desselben Untersuchungsansatzes in verschiedenen aber vergleichbaren Gruppen aufgefasst werden, dann kann man ein Modell mit **fixen Effekten** wählen
2. Variieren die Gruppen, sodass man es mit Stichproben verschiedener Populationen zu tun hat, oder variieren die Endpunkte, sodass der Effekt mit unterschiedlichen Instrumenten gemessen wird, dann muss man ein **random Effektmodell** anwenden.

Zusätzlich zur Aggregation der Effektschätzer ist es auch bedeutsam, das Ausmaß, in dem sich die Studienergebnisse unterscheiden, zu analysieren. Dazu wird die Homogenität des Effektes statistisch geprüft. Sofern starke und statistisch bedeutsame Heterogenität der beobachteten Effekte ermittelt wird, muss man inhaltlich oder statistisch der Frage nachgehen, wodurch diese Heterogenität bedingt sein könnte. Formal lässt sich das durch eine Metaregression bewerkstelligen. Dabei wird versucht, die Unterschiede in den Effekten auf Eigenschaften der eingeschlossenen Studien zurückzuführen (Borenstein, Hedges, Higgins, & Rothstein, 2009).

Es hat sich eingebürgert, dass die Ergebnisse einer Metaanalyse übersichtlich in einem Forest-Plot dargestellt werden. Dabei werden jede Studie mit ihrem Effektschätzer und dessen Konfidenzintervall und der aggregierte Effektschätzer grafisch dargestellt.

Es wurden verschiedene Methoden entwickelt, um die in einer Metaanalyse auftretenden Verzerrungen zu prüfen. Am bedeutsamsten ist die Prüfung auf einen möglichen Publikationsbias. Dabei wird oft eine einfache grafische Prüfung, der sogenannte Funnel-Plot, eingesetzt. Das ist ein Punktediagramm, bei dem als Ordinate der Effektschätzer und als Abszisse dessen Streuung oder Präzision angegeben wird. Zusätzlich wird die Größe der Punkte des Diagramms proportional dem Studiengewicht (gewöhnlich proportional der Stichprobengröße) dargestellt. Da bei einem Publikationsbias Studien mit niedriger Präzision oft nur dann publiziert werden, wenn das Ergebnis in bestimmte Richtung (der allgemein akzeptierten Effektrichtung) deutet, spricht ein unsymmetrischer Punkteschwarm für einen Publikationsbias (Borenstein, Hedges, Higgins, & Rothstein, 2009).

4 Ergebnisse

Im folgenden Teil werden die Ergebnisse einerseits anhand eines narrativen Reviews andererseits anhand einer Metaanalyse beschrieben.

Die Beschreibung der Ergebnisse unterteilt sich in zwei Themenschwerpunkte:

- Pausen und „Kurzschläpfchen“
- Ernährung im Nachtdienst

4.1 Narrativer Review

Der narrative Review enthält die Beschreibung der Ergebnisse ohne statistische Überprüfung. Die Details der in den *Kapiteln 4.1.1 und 4.1.2* angeführten Studien werden im Anhang gegliedert nach Themengebieten anhand der standardisierten Studienblätter aufgelistet.

4.1.1 Pausen und „Kurzschläpfchen“

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse zum Thema Pausen im Allgemeinen und zum dazu passenden Themenbereich „Kurzschläpfchen“ beschrieben.

Pausen im Allgemeinen

Die Literaturrecherche ergab 17 Studien zum Thema Pausen, welche in weiterer Folge beschrieben werden. Acht Publikationen beschäftigen sich mit medizinischem Personal (Chisholm, Collison, Nelson, & Cordell, 2000; Coburn et al., 2006; Engelmann et al., 2011; Frey et al., 2002; Goldstone, Callaghan, Mackay, Charman, & Nashef, 2004; Mitra, Cameron, Mele, & Archer, 2008; Rogers, Hwang, & Scott, 2004; Sarna et al., 2009), in sechs davon waren die Probanden Ärztinnen und Ärzte (Chisholm et al., 2000; Coburn et al., 2006; Engelmann et al., 2011; Frey et al., 2002; Goldstone et al., 2004; Mitra et al., 2008) und in zwei Studien waren die Probanden Krankenpflegerinnen und Krankenpfleger (Rogers et al., 2004; Sarna et al., 2009).

Die Publikationen über Ärztinnen und Ärzten untersuchten mehrheitlich Männer, hingegen war der Anteil an Frauen in den Studien über Krankenpflegerinnen und Krankenpfleger deutlich höher.

Alle weiteren Studien wurden so ausgewählt, dass sich Rückschlüsse auf das Gesundheitspersonal ziehen lassen.

Die Spanne des durchschnittlichen Alters der Probanden in diesen Studien reichte von 19,4 bis 44,8 Jahren.

Sechs der Studien wurden in einem randomisierten Design durchgeführt (Coburn et al., 2006; Engelmann et al., 2011; Frey et al., 2002; T. Galinsky et al., 2007; T. L. Galinsky, Swanson, Sauter, Hurrell, & Schleifer, 2000; Henning, Jacques, Kissel, Sullivan, & Alteras-Webb, 1997). In drei (Coburn et al., 2006; Engelmann et al., 2011; Frey et al., 2002) dieser Publikationen wurde medizinisches Personal untersucht. Von den zu analysierenden Studien wurden zwei (Beynon, Burke, Doran, & Nevill, 2000; Sato et al., 2010) im Labor und alle weiteren im beruflichen Setting durchgeführt. Weitere vier (Chisholm et al., 2000; Rogers et al., 2004; Sarna et al., 2009; Tucker, Folkard, & Macdonald, 2003) nicht randomisierte Querschnittsstudien und eine Fall-Kontrollstudie (Goldstone et al., 2004) gilt es in dieser wissenschaftlichen Arbeit zu analysieren.

Allgemeines zum Thema Pause bei medizinischem Personal

Eine Studie zum Thema „ununterbrochenes Arbeiten“ und „Multitasking“ an medizinischem Personal stellte fest, dass Ärztinnen und Ärzte in der Notaufnahme in 180 Minuten durchschnittlich 5,1 Patientinnen und Patienten gleichzeitig behandeln und dabei im Durchschnitt 30,9mal unterbrochen werden. Die Anzahl an Unterbrechungen zeigte eine positive Korrelation zur Anzahl an gleichzeitig behandelten Patientinnen und Patienten (Chisholm et al., 2000).

Eine Querschnittstudie an Krankenpflegepersonal in Columbia untersuchte die Anzahl an versäumten Pausen im Klinikalltag. Dieser Untersuchung zu Folge versäumten Nichtraucherinnen und Nichtraucher signifikant öfter Pausen als Raucherinnen und Raucher. Auch das Personal auf der Intensivstation und in der Notaufnahme musste öfter Pausen einbüßen im Vergleich zu chirurgischem Personal (Sarna et al., 2009).

Rogers et al. (2004) stellten fest, dass die Möglichkeiten für das Krankenpflegepersonal Pausen frei von Patientinnenverantwortung und Patientenverantwortung einzuhalten, mit längerer Dauer der Schicht sanken (Rogers et al., 2004).

Leistungsfähigkeit

Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit, die in sechs (Dababneh, Swanson, & Shell, 2001; T. Galinsky et al., 2007; T. L. Galinsky et al., 2000; Henning et al., 1997; Mitra et al., 2008; Sato et al., 2010) Studien als Endpunkte Produktivität und Arbeitsleistung untersucht wurden, stellten alle bis auf eine (Dababneh et al., 2001) Studie erhöhte Produktivität beziehungsweise erhöhte Arbeitsleistung auf Grund zusätzlicher Pausen fest. In den nächsten Absätzen werden diese genauer beschrieben.

Studien an Computerarbeitsplätzen ergaben Folgendes:

T. L. Galinsky et al. (2000) stellten einen schnelleren Tastenanschlag am Computer durch zusätzliche Pausen fest (T. L. Galinsky et al., 2000). Die Follow-up Studie von T. Galinsky et al. (2007) zeigte eine erhöhte Dateneingabe pro Tag durch zusätzliche Bewegungspausen (T. Galinsky et al., 2007). Die Produktivität stieg signifikant bei Arbeiterinnen und Arbeitern mit Computerarbeit unter der Arbeitsbedingung Bewegungspausen einzulegen, im Vergleich zu jenen die ohne Pausen und ohne Bewegung arbeiten mussten (Henning et al., 1997). Ein weiteres Experiment an männlichen Studenten zeigte die Erhöhung der Arbeitsleistung durch stündliche Bewegungspausen (Sato et al., 2010).

Mitra et al. (2008) untersuchten medizinisches Personal in der Notaufnahme mit dem Ergebnis einer signifikanten Verbesserung der Arbeitsleistung durch zusätzliche Pausen, gemessen an der Dauer der Überweisung der Patientinnen und der Patienten an die Station (Mitra et al., 2008).

Keinen positiven Effekt der zusätzlichen Pause auf die Produktionsrate ergab die Untersuchung in einer Fleischverarbeitungsfabrik (Dababneh et al., 2001).

Pausen und Fehler

Das Thema Pausen und Fehler fällt in den Bereich der Leistungsfähigkeit und wird in weiterer Folge beschrieben.

Tucker et al. (2003) stellten ein erhöhtes Risiko für Unfälle am Ende einer Arbeitsperiode und am Ende eines Arbeitstages fest (Tucker et al., 2003). Eine zusätzliche 10minütige Pause bei Krankenpflegepersonal senkte das Risiko einen Fehler zu machen um 10 % (Rogers et al., 2004).

Patientinnen und Patienten, die nach einem Todesfall während der Operation von diesen Chirurgen und Chirurgen operiert wurden, hatten einen signifikant längeren Aufenthalt auf der Intensivstation und im Krankenhaus (Goldstone et al., 2004). Eine zusätzliche Pause während eines chirurgischen Eingriffes reduzierte die Anzahl an Fehlern um das Vierfache im Vergleich zu einer Gruppe an Chirurgen und Chirurgen ohne Pause (Engelmann et al., 2011).

Bei einer Untersuchung an Angestellten in einem Dokumentenaufbereitungszentrum änderte sich hingegen die Anzahl an Fehlern pro Tag durch die Einführung einer zusätzlichen Pause nicht (T. L. Galinsky et al., 2000).

Wohlbefinden

Zum Thema Wohlbefinden zählen in dieser wissenschaftlichen Arbeit die Endpunkte Müdigkeit, Stress und körperliche Beschwerden.

Vier (Beynon et al., 2000; Coburn et al., 2006; Mathiassen & Winkel, 1996; Sato et al., 2010) von zehn Studien, die sich mit der Auswirkung von zusätzlichen Pausen auf das Wohlbefinden beschäftigten, stellten keine signifikant positiven Effekte durch zusätzliche Pausen fest. In mehr als der Hälfte der untersuchten Studien (Dababneh et al., 2001; Engelmann et al., 2011; Frey et al., 2002; Henning et al., 1997; Mitra et al., 2008; Van Dieen & Oude Vrielink, 1998) hatten zusätzliche Pausen positive Effekte auf das Wohlbefinden.

Müdigkeit

Die Müdigkeit sank in zwei von vier Studien durch zusätzliche Pausen (Engelmann et al., 2011; Mitra et al., 2008). Zwei zeigten keinen positiven Effekt auf die Müdigkeit (Coburn et al., 2006; Sato et al., 2010).

Stress

Hinsichtlich des Stresses ergaben drei Studien (Dababneh et al., 2001; Engelmann et al., 2011; Frey et al., 2002) einen positiven Effekt durch Pausen, die in weiterer Folge kurz erläutert werden.

Die Einführung einer 9 Minuten Pause bewirkte eine höhere Zufriedenheit und somit weniger empfundenen Stress (Dababneh et al., 2001). In einer Untersuchung an medizinischem Personal wurde festgestellt, dass Stresshormone während einer Operation mit einer Pause signifikant niedriger waren, als ohne Pause (Engelmann et al., 2011). Frey et al. (2002) zeigten ein niedrigeres subjektives Stressempfinden bei Ärztinnen und Ärzten unter der Arbeitsbedingung mit Pause im Vergleich zu der Arbeitsbedingung ohne Pause (Frey et al., 2002).

Körperliche Beschwerden

Die körperlichen Beschwerden verbesserten sich in drei (Dababneh et al., 2001; Henning et al., 1997; Van Dieen & Oude Vrielink, 1998) von vier Studien unter der Einführung einer zusätzlichen Pause. Zusätzliche Pausen zeigten jedoch keine signifikante Verbesserung in der physiologischen Antwort bei manueller Fertigungsarbeit (Mathiassen & Winkel, 1996).

Jene Untersuchungen, die positive Effekte auf körperliche Beschwerden zeigten, werden in weiterer Folge erläutert.

Die Einführung einer 9 Minuten Pause verminderte die Beschwerden in dem unteren Bereich der Beine bei stehender Tätigkeit im Vergleich zu anderen Pausenregimen (Dababneh et al., 2001). Bewegungspausen führten im Vergleich zu der Arbeitsbedingung ohne Pausen und ohne Bewegung zu einer signifikant verbesserten Bein- und Fußbefindlichkeit (Henning et al., 1997). Häufigere Pausen während des Arbeitstages bewirkten weniger Beschwerden im Rücken, weniger Beschwerden durch das Anschwellen der Beine und eine geringere Zunahme des Volumens der unteren Beine bei stehender Tätigkeit (Van Dieen & Oude Vrielink, 1998).

Pausenlänge

Hinsichtlich der Pausenlänge lässt sich festhalten, dass in den beiden Studien an Computerarbeitsplätzen von T. L. Galinsky et al. (2000) und T. Galinsky et al. (2007) zusätzliche vier 5minütige Kurzpausen pro Tag einen positiven Effekt auf die Produktivität hatten im Vergleich zu dem konventionellen Pausenregime, in welchem zweimal eine 15minütige Pause und einmal eine 30minütige Mittagspause abgehalten wurde (T. Galinsky et al., 2007; T. L. Galinsky et al., 2000). Eine weitere Untersuchung an Angestellten mit Computertätigkeit stellte einen positiven Effekt auf die Produktivität nach der Einführung vier zusätzlicher Kurzpausen fest. Die Dauer der herkömmlichen Pausen betrug einmal 30 Minuten und zweimal 15 Minuten. In der experimentellen Situation nutzten die Probanden die dreimal 30 Sekunden langen und einmal die 3 Minuten langen Pausen (Henning et al., 1997).

Bei einem Experiment in einer Fleischverarbeitungsfabrik in Ohio wurde festgestellt, dass zusätzliche 9 Minuten Pausen pro Stunde im Vergleich zu 3 Minuten Pausen pro halbe Stunde oder im Vergleich zu zwei längeren Pausen pro Tag die höchste Zufriedenheit bewirkten (Dababneh et al., 2001).

Die Studie von Van Dieen und Oude Vrielink (1998) untersuchte verschiedene Pausenregime bei stehender Tätigkeit. Die geringsten körperlichen Beschwerden im Rücken und in den Beinen wurden hierbei vor allem in der Pausenbedingung mit abwechselnd 30 Minuten Schicht und 30 Minuten Pause festgestellt. Längere Schichtphasen mit 15 Minuten Pausen konnten keine positiven Auswirkungen auf körperliche Beschwerden zeigen (Van Dieen & Oude Vrielink, 1998).

Exemplarisch wird die Publikation von Engelmann et al. (2011) zum Thema Pause in weiterer Folge detailliert beschrieben.

Die kontrolliert randomisierte Studie an einer Abteilung für Kinderchirurgie an der Universitätsklinik Hannover untersuchte 51 laparoskopische Operationen, die von einer

Chirurgin und von sechs Chirurgen durchgeführt wurden. Eine Gruppe machte jeweils 5 Minuten Pause pro halbe Stunde, die andere Gruppe operierte ohne Pause.

Als primäre Endpunkte wurden Stresshormone, wie Cortisol, Amylase und Testosteron prä-, intra- und postoperativ aus dem Speichel entnommen, herangezogen. Die kognitive Leistung, die muskuloskelettale Beanspruchung, sowie die EKG Aufzeichnungen galten als sekundäre Endpunkte (Engelmann et al., 2011).

Folgende Abbildung beschreibt das Pausenschema und die Entnahme der Speichelproben:

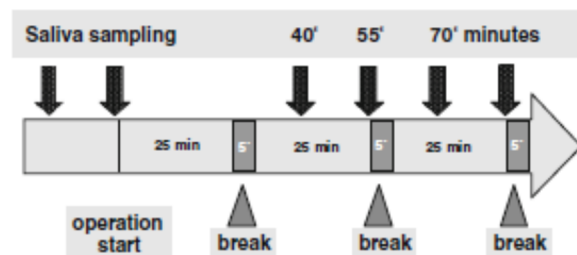


Abbildung 7: Pausenschema und Speichelprobenentnahme (Engelmann et al., 2011)

Trotz der zahlreichen Pausen war die Operationsdauer nicht verlängert. Die Dauer der Operationen mit Pausen betrug im Durchschnitt 176 Minuten und die ohne Pausen 180 Minuten. Intraoperative Ereignisse waren bei den Operationen ohne Pausen signifikant häufiger.

Die Stresshormone nahmen während der Operation mit Pausen ab, während sie ohne Pausen tendenziell zunahmen. Der Unterschied zwischen den Operationen mit und ohne Pausen war bei Cortisol signifikant. Die Alpha-Amylase nahm tendenziell mit Pausen zu, ohne Pausen ab. Dies lässt sich in der nachstehenden Abbildung ablesen.

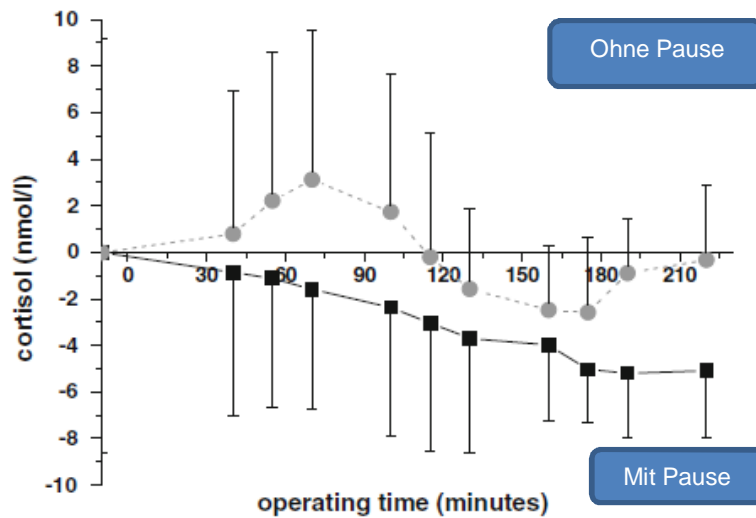


Abbildung 8: Cortisolspiegel während der Operation mit und ohne Pause (Engelmann et al., 2011)

Dem ist hinzuzufügen, dass alle Beschwerden des Bewegungs- und Stützapparates bei den Operationen mit Pausen signifikant geringer waren, was folgende Abbildung aufzeigt. Die schraffierten Flächen zeigen die Situation ohne Pause auf.

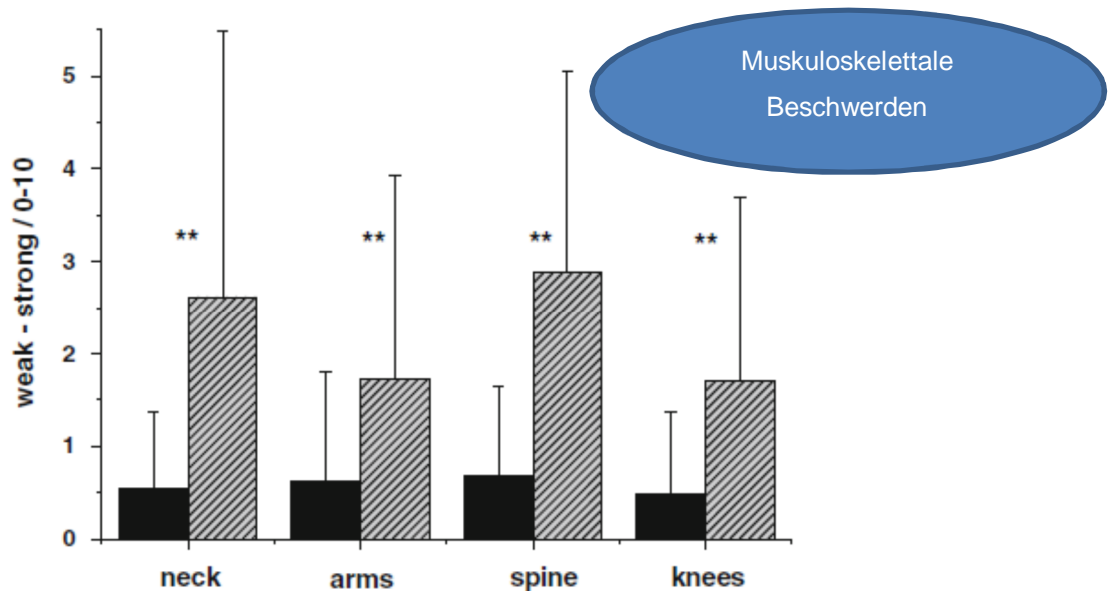


Abbildung 9: Auswirkungen der Pause auf muskuloskelettale Beschwerden (Engelmann et al., 2011)

Die Pausen zeigten positive Auswirkungen auf die Konzentrationsleistung und die Fehlerraten:

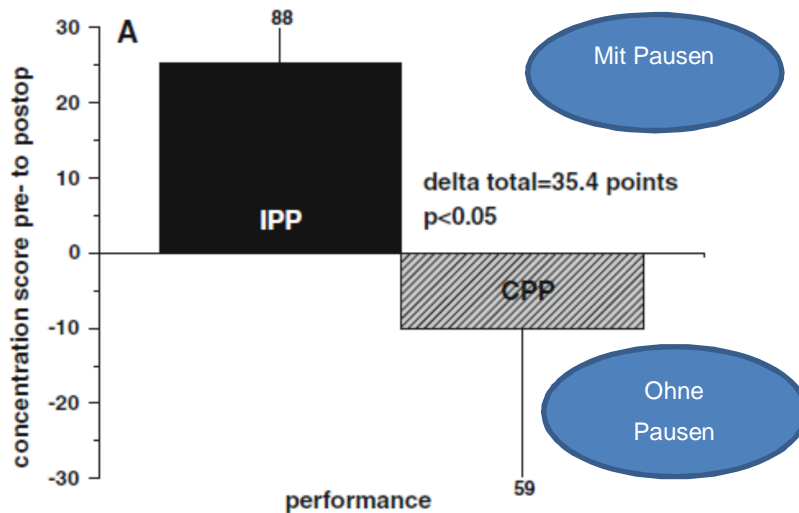


Abbildung 10: Auswirkungen von Pausen auf die Konzentrationsfähigkeit (Engelmann et al., 2011)

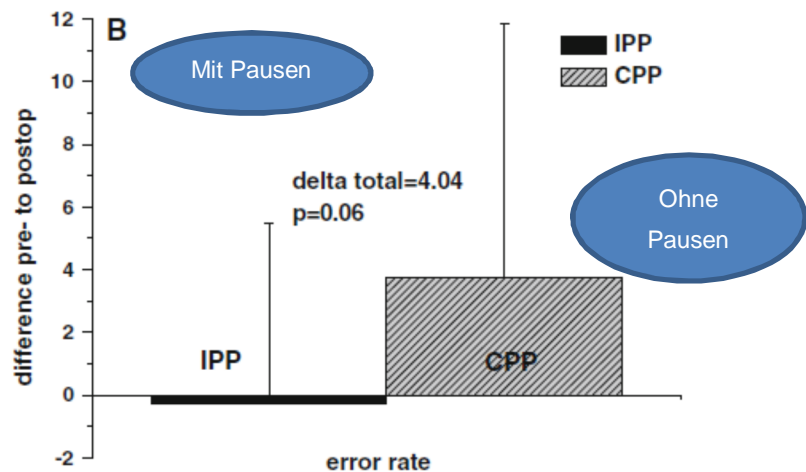


Abbildung 11: Auswirkungen von Pausen auf die Fehlerrate (Engelmann et al., 2011)

Die in der Folge beschriebene Studie behandelte das Thema Pause mit der Möglichkeit ein „Kurzschläfchen“ zu halten, welches das Thema des nächsten Abschnittes darstellt.

Die randomisierte Cross-Over Studie am Allgemeinen Krankenhaus Wien mit 11 Ärztinnen und Ärzten verglich 24 Stunden Dienste ohne Pause während der gesamten Schicht und 24 Stunden Dienste mit einer 2,5stündigen Pause am Nachmittag inklusive der Gelegenheit zu schlafen. Messungen um 8 Uhr und um 24 Uhr bewerteten den subjektiven Stress, das Befinden, die kognitive Leistung und das EEG (Frey et al., 2002).

Die EEG-Messungen ergaben eine unveränderte kognitive Leistung nach der Ruhepause.

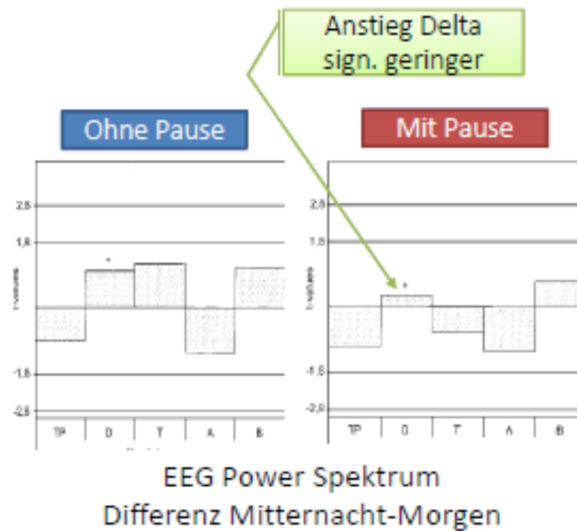


Abbildung 12: Kognitive Leistung mit und ohne Pause (Frey et al., 2002)

Die nächtliche Abnahme der Vigilanz und der Anstieg der Deaktivierung waren nach einem „Kurzschläfchen“ am Nachmittag signifikant weniger stark. Ruhepausen am Nachmittag während eines 24 Stunden Dienstes wirkten sich subjektiv und objektiv positiv auf die Vigilanz während der Nacht aus. Die kognitive Leistungsfähigkeit zeigte weder einen Unterschied zwischen Morgen und Mitternacht noch zwischen den Bedingungen mit und ohne Ruhepause (Frey et al., 2002).

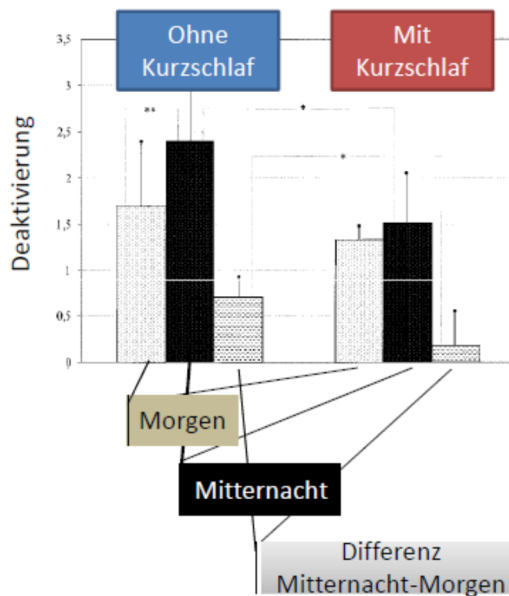


Abbildung 13: Auswirkungen von „Kurzschläfchen“ auf die Deaktivierung (Frey et al., 2002)

„Kurzschläfchen“

Die Literaturrecherche zum Themenbereich „Kurzschläfchen“ ergab 21 zu analysierende Studien, wobei sich vier (Bonnet, 1991; Bonnet & Arand, 1994a, 1994b; Bonnet, Gomez, Wirth, & Arand, 1995) dieser Studien mit „Schläfchen“ über die Dauer von 0 bis 8 Stunden beschäftigten, weitere zwei beschrieben den Zusammenhang zwischen Siesta und koronarer Herzerkrankung (Campos & Siles, 2000; Naska, Oikonomou, Trichopoulou, Psaltopoulou, & Trichopoulos, 2007).

Zwei der 21 Publikationen wurden an medizinischem Personal durchgeführt (Smith-Coggins et al., 2006; Takahashi, Iwakiri, Sotoyama, Hirata, & Hisanaga, 2009).

Von den 16 experimentellen Studien im Labor wurden sieben in randomisierter Form durchgeführt (Bonnet, 1991; Bonnet & Arand, 1994b; Bonnet et al., 1995; Brooks & Lack, 2006; Hayashi, Motoyoshi, & Hori, 2005; Takahashi, Fukuda, & Arito, 1998; Waterhouse, Atkinson, Edwards, & Reilly, 2007). Eine (Smith-Coggins et al., 2006) der fünf Felduntersuchungen (Campos & Siles, 2000; Naska et al., 2007; Smith-Coggins et al., 2006; Takahashi et al., 2009; Takahashi, Nakata, Haratani, Ogawa, & Arito, 2004) fand in randomisiertem und kontrolliertem Design statt. Eine weitere Fall-Kontrollstudie (Campos & Siles, 2000), eine Follow-up Kohorten Studie (Naska et al., 2007), sowie eine nicht randomisierte Querschnittsstudie (Takahashi et al., 2009) ergeben die 21 zu analysierenden Publikationen.

Hierzu ist festzuhalten, dass in den experimentellen Studien im Labor vor allem Männer untersucht wurden.

Die Spanne des durchschnittlichen Alters der Probanden in den zu analysierenden Publikationen reichte von 18 bis 33,3 Jahren.

Die zu behandelnden Themen im Bereich der „Kurzschläfchen“ sind die Auswirkungen dieser auf das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit.

Wohlbefinden

Das Themengebiet „Wohlbefinden“ umfasst in dieser wissenschaftlichen Arbeit die Endpunkte Müdigkeit, Aufmerksamkeit und Wachheit, sowie den Bereich der physiologischen Aspekte.

Müdigkeit, Aufmerksamkeit und Wachheit

In 18 (Bonnet, 1991; Bonnet & Arand, 1994a, 1994b; Bonnet et al., 1995; Brooks & Lack, 2006; Gillberg, Kecklund, Axelsson, & Akerstedt, 1996; Hayashi & Hori, 1998; Hayashi, Ito, & Hori, 1999; Hayashi, Masuda, & Hori, 2003; Hayashi et al., 2005; Hayashi,

Watanabe, & Hori, 1999; Smith-Coggins et al., 2006; Takahashi & Arito, 2000; Takahashi et al., 1998; Takahashi et al., 2004; Tietzel & Lack, 2001, 2002; Waterhouse et al., 2007) von den in dieser wissenschaftlichen Arbeit analysierten Studien wurden die Auswirkungen von „Kurzschläfchen“ auf die Endpunkte Müdigkeit, Aufmerksamkeit beziehungsweise Wachheit erforscht. Bei all den oben erwähnten Untersuchungen ließen sich positive Effekte des „Kurzschläpfchens“ auf die genannten Endpunkte feststellen.

Die in der Folge beschriebenen Untersuchungen beschäftigten sich im Speziellen mit der Kombination von „Schläfchen“ über die Dauer von 0 bis 8 Stunden und Koffein. Es zeigte sich die Kombination dieses Wirkstoffes mit einem „Nachmittagsschläfchen“ als wirksamer im Hinblick auf Aufmerksamkeit im Vergleich zu den „Schläfchen“ ohne Einnahme von Koffein (Bonnet & Arand, 1994a, 1994b; Bonnet et al., 1995). Vor allem kürzere Schläfchen mit kleineren Dosen Koffein erhöhten die Aufmerksamkeit im Vergleich zu keinem „Schläfchen“ und einer einmaligen großen Dosis Koffein (Bonnet et al., 1995).

Hayashi et al. (2003) zeigten auf, dass die Kombination von Koffein und einem in etwa 15minütigen „Kurzschläfchen“, sowie die Kombination von hellem Licht und diesem „Kurzschläfchen“ die effektivsten Möglichkeiten sind Schläfrigkeit zu minimieren, im Vergleich zu der Kombination sich das Gesicht zu waschen und einem 15minütigen „Schläfchen“ (Hayashi et al., 2003).

Physiologische Aspekte

Hierzu ist festzuhalten, dass eine Studie die Auswirkungen von „Kurzschläfchen“ auf körperliche Beschwerden bei Krankenpflegepersonal im Nachtdienst beschrieben hat. Dieses zeigte weniger Schmerzen in Nacken, Schulter, Armen und Beinen während der Dienste, in welchen das Personal in mindestens der Hälfte der Nächte die Möglichkeit hatte „Kurzschläfchen“ zu halten. Kein positiver Effekt ließ sich in Bezug auf Rückenschmerzen feststellen (Takahashi et al., 2009).

Leistungsfähigkeit

Die Leistungsfähigkeit bezieht sich hier auf die Arbeitsleistung, sowie die kognitive Leistung.

In neun (Gillberg et al., 1996; Hayashi, Ito, et al., 1999; Hayashi et al., 2005; Smith-Coggins et al., 2006; Takahashi & Arito, 2000; Takahashi et al., 1998; Tietzel & Lack, 2001, 2002; Waterhouse et al., 2007) von 13 Studien zeigte sich ein positiver Effekt des „Kurzschläpfchens“ auf die Leistungsfähigkeit. Vier konnten diesen positiven Effekt nicht belegen (Brooks & Lack, 2006; Hayashi & Hori, 1998; Hayashi, Ito, et al., 1999; Takahashi et al., 2004).

Die bereits erwähnten Untersuchungen der „Schläfchen“ von 0 bis 8 Stunden in Kombination mit der Einnahme von Koffein werden gesondert beschrieben. Ein vierstündiges „Nachmittagsschläfchen“ in Kombination mit Koffein zeigte eine bessere Leistung verglichen mit viermaligen einstündigen „Schläfchen“ in der Nacht (Bonnet & Arand, 1994a). Die zusätzliche Einnahme von Koffein nach einem „Schläfchen“ erhöhte die Leistung im Vergleich zu einer Placebo Einnahme nach einem „Schläfchen“ (Bonnet & Arand, 1994b).

Hayashi et al. (2003) zeigten die Kombination von Koffein und einem in etwa 15minütigen „Kurzschläfchen“ als effektivste Möglichkeit die Leistungsfähigkeit zu erhöhen im Vergleich zu den Kombinationen sich hellem Licht auszusetzen, sowie sich das Gesicht zu waschen und einem 15minütigen „Schläfchen“ (Hayashi et al., 2003).

Siesta und koronare Herzerkrankung

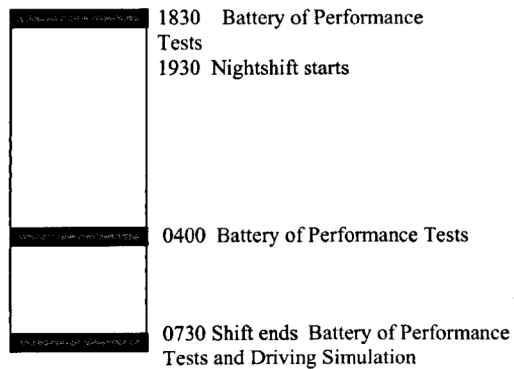
In zwei Untersuchungen zeigte sich ein positiver Effekt der Siesta auf koronare Herzerkrankungen (Campos & Siles, 2000; Naska et al., 2007). Campos und Siles (2000) stellten ein um 23 % geringeres Risiko einen Herzinfarkt zu erleiden, auf Grund des Abhaltens einer ein- bis viermaligen 19minütigen Siesta pro Woche fest (Campos & Siles, 2000). Das Ergebnis, dass durch „Kurzschläfchen“ bei Frauen und Männern ein 34%iges geringeres Risiko besteht eine koronare Herzerkrankung zu erleiden, publizierten Naska et al. im Jahr 2007.

Exemplarisch wird die Publikation von Smith-Coggins et al. (2006) zum Thema „Kurzschläfchen“ bei medizinischem Personal in weiterer Folge detailliert beschrieben.

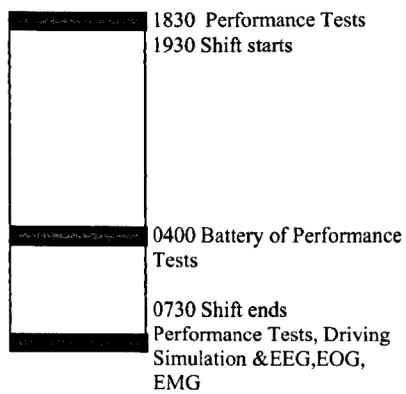
Dieser randomisierte Interventionsversuch fand in der Notaufnahme eines Universitätsspitals in Kalifornien statt. 49 Ärztinnen und Ärzte sowie Pflegerinnen und Pfleger mit drei aufeinanderfolgenden 12 Stunden Diensten stellten die zu untersuchenden Probanden dar. Die zu erfassenden Endpunkte waren Aufmerksamkeit, psychomotorische Leistung, Kathetersimulation, Stimmung sowie eine Polysomnographie.

Die Kontrollgruppe hatte keine Möglichkeit in den Diensten ein „Kurzschläfchen“ abzuhalten. Die Probanden der Interventionsgruppe hielten das 40minütige „Kurzschläfchen“ um 3 Uhr Früh (Smith-Coggins et al., 2006). Im Anschluss wird die Aufteilung der Dienste und des „Kurzschläfchens“ abgebildet.

Night 2



Night 3 No Nap Group



Night 3 Nap Group

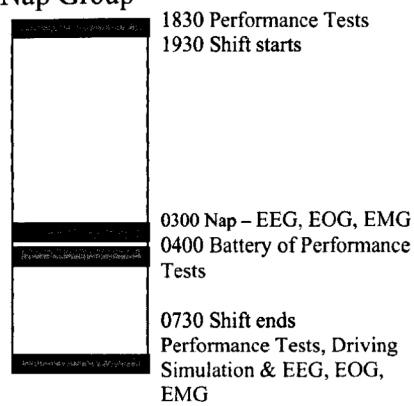


Abbildung 14: Beschreibung der Dienste und des „Kurzschlächchens“ (Smith-Coggins et al., 2006)

Die Müdigkeit, Wachheit und Spannungslage verbesserte sich in der Interventionsgruppe eindeutig. Hinsichtlich der Arbeitsleistung ließen sich bessere Ergebnisse beim Kathetertest und beim Fahrsimulationstest feststellen, was folgende Grafik gut veranschaulicht (Smith-Coggins et al., 2006).

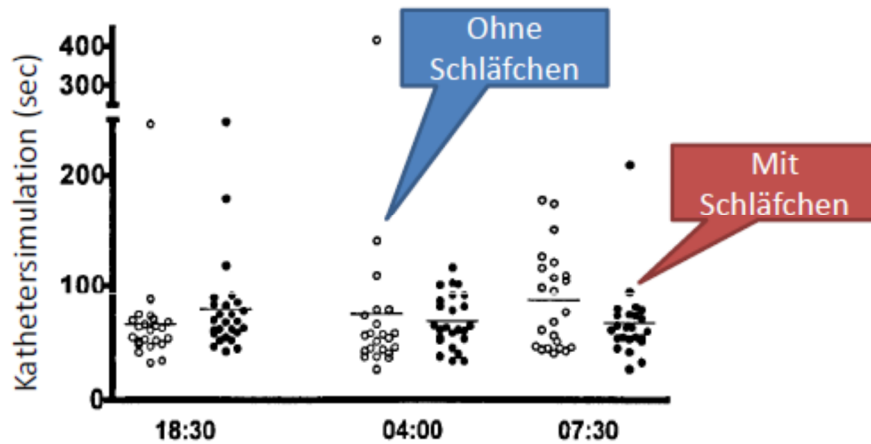


Abbildung 15: Ergebnisse des Kathetersimulationstests (Smith-Coggins et al., 2006)

Eine weitere Untersuchung zum Thema „Kurzschläfchen“ beschäftigte sich mit der Auswirkung von keinem, einem 30 Sekunden, einem 90 Sekunden und einem 10 Minuten langen „Schläfchen“ auf die subjektive und objektive Aufmerksamkeit, auf die Müdigkeit und die kognitive Leistungsfähigkeit (Tietzel & Lack, 2002).

Die Probanden dieser Laboruntersuchung waren 16 Studentinnen und Studenten. Acht weibliche und acht männliche. In folgender Abbildung lassen sich die Testzeitpunkte, sowie der Schlafbeginn ablesen.

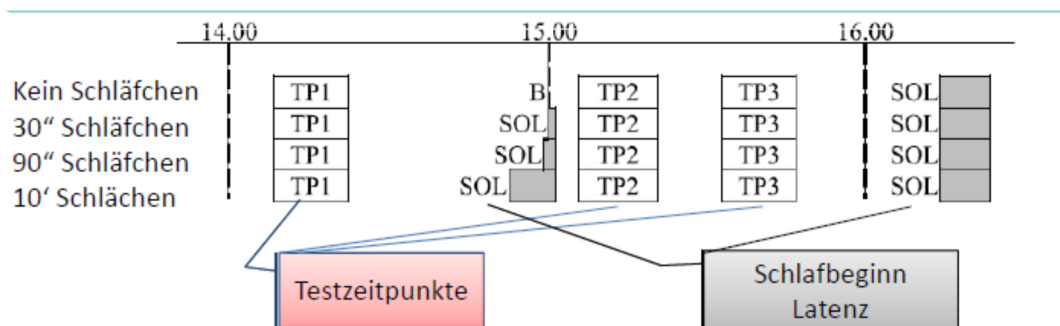


Abbildung 16: Testzeitpunkte und Schlafbeginn der Probanden (Tietzel & Lack, 2002)

Eine positive Auswirkung auf die subjektive und objektive Wachheit, auf die Müdigkeit und die Leistungsfähigkeit konnte nur für „Schläfchen“ von 10 Minuten nachgewiesen werden. Ultrakurzschläfchen hatten keinen Effekt. Dies erläutert folgende Abbildung genauer.

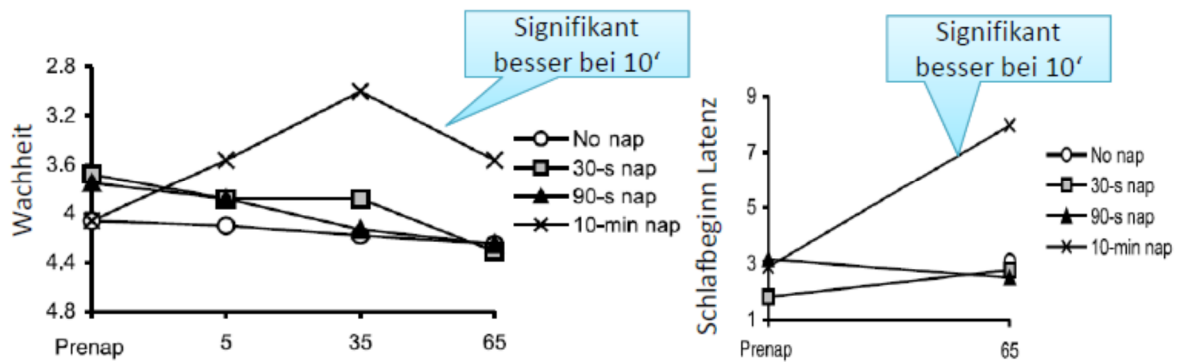


Abbildung 17: Auswirkungen der „Schläfchen“ auf die Wachheit und Darstellung des Schlafbeginns (Tietzel & Lack, 2002)

Dauer des „Kurzschläpfchens“

In fünf Untersuchungen (Brooks & Lack, 2006; Campos & Siles, 2000; Takahashi et al., 1998; Tietzel & Lack, 2001, 2002) wurden die Auswirkungen der unterschiedlichen Dauer der „Kurzschläpfchen“ untersucht. Hierbei werden die Ergebnisse der Studien mit der Länge der Schläfchen von 0 bis 8 Stunden nicht beschrieben.

Campos und Siles (2000) zeigten positive Auswirkungen der 19minütigen Siesta auf Herzinfarkt im Vergleich zu längeren „Schläfchen“.

Die übrigen dieser Studien wiesen alle positive Effekte auf das Wohlbefinden nach einem 10minütigen oder 15minütigen „Kurzschläpfchen“ im Vergleich zu „Schläfchen“ mit der Dauer von 30 oder 90 Sekunden (Tietzel & Lack, 2002) oder mit der Dauer von 5, 20 und 30 Minuten (Brooks & Lack, 2006) oder im Vergleich mit 45minütigen „Schläfchen“ (Takahashi et al., 1998) beziehungsweise mit 30minütigen „Schläfchen“ (Tietzel & Lack, 2001) nach.

4.1.2 Auswirkungen von Ernährung im Nachtdienst

Zum Thema „Ernährung im Nachtdienst“ werden in dieser Arbeit zwei Arten von Untersuchungen unterschieden. Im Zuge der Literaturrecherche ergaben sich zwei Schwerpunkte. Einerseits ergab die Suche acht Studien (Al-Naimi, Hampton, Richard, Tzung, & Morgan, 2004; Hampton et al., 1996; Holmback et al., 2002; Knutsson et al., 2002; Lund, Arendt, Hampton, English, & Morgan, 2001; Ribeiro, Hampton, Morgan, Deacon, & Arendt, 1998; Romon et al., 1997; Sopowski et al., 2001), die den Zusammenhang zwischen *Ernährung in der Nacht und die direkt darauffolgende metabolische Antwort der Blutfettwerte TAG und NEFA* untersuchten.

Andererseits werden in weiterer Folge 14 Untersuchungen (Biggi, Consonni, Galluzzo, Sogliani, & Costa, 2008; Dochi et al., 2008; Dochi et al., 2009; Esquirol et al., 2009;

Ghiasvand et al., 2006; Ha & Park, 2005; B. Karlsson, Knutsson, & Lindahl, 2001; B. H. Karlsson, Knutsson, Lindahl, & Alfredsson, 2003; Knutson, Andersson, & Berglund, 1990; Lennernas, Akerstedt, & Hambræus, 1994; Morikawa et al., 2007; Nakamura et al., 1997; Romon et al., 1992; Uetani et al., 2011) angeführt, die *Schichtarbeit im Allgemeinen in Zusammenhang mit einer Störung des Metabolismus der Blutfettwerte* bringen, insbesondere dem Gesamtcholesterin und der Triglyceride.

Somit ergaben sich die Endpunkte Triglyceride (TAG), NEFA sowie das Gesamtcholesterin. Untergruppen des Gesamtcholesterins, sowie Hormone und andere zirkadiane Marker werden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt.

Das Durchschnittsalter der untersuchten Probanden der 22 Publikationen lag zwischen 19 und 49 Jahren. In einer Querschnittsstudie (B. Karlsson et al., 2001) wurden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in Altersgruppen von 30 bis 60 Jahren unterteilt.

Die Studienpopulation der angeführten Untersuchungen setzte sich in beiden Themenbereichen zum größten Teil aus männlichen Probanden zusammen. Die Teilnehmerinnen jener Studien mit medizinischem Personal waren ausschließlich weibliche Krankenpflegerinnen (Knutsson et al., 2002). Ha und Park (2005) publizierten eine Untersuchung, in welcher weibliches Pflegepersonal mit männlichen Arbeitern verglichen wurde. Zwei der Publikationen, welche *Schichtarbeit im Allgemeinen mit einer Störung des Metabolismus der Blutfettwerte* in Zusammenhang bringen, verglichen Frauen und Männer (Ha & Park, 2005; B. Karlsson et al., 2001).

Sowohl weibliche als auch männliche Probanden nahmen an vier Untersuchungen (Hampton et al., 1996; Lund et al., 2001; Ribeiro et al., 1998; Sopowski et al., 2001) der acht Studien teil, welche die *Ernährung in der Nacht und die direkte metabolische Antwort* erforschten. Sopowski et al. (2001) verglichen Frauen mit Männern.

Ernährung in der Nacht und die direkte metabolische Antwort

Sechs (Al-Naimi et al., 2004; Hampton et al., 1996; Holmback et al., 2002; Ribeiro et al., 1998; Romon et al., 1997; Sopowski et al., 2001) der acht Untersuchungen, die den Zusammenhang zwischen Mahlzeitaufnahme in der Nacht und der direkten Reaktion der Blutfettwerte erforschten, fanden im Labor statt. Zwei waren Felduntersuchungen (Knutsson et al., 2002; Lund et al., 2001). An medizinischem Personal wurde lediglich eine Studie durchgeführt (Knutsson et al., 2002). Drei Untersuchungen fanden unter randomisiertem Design statt (Al-Naimi et al., 2004; Knutsson et al., 2002; Romon et al., 1997).

In allen bis auf eine (Al-Naimi et al., 2004) der acht Studien fallen die NEFA Werte auf ein niedrigeres Niveau in der Nacht als unter Tags. Höhere TAG Werte während der Nacht im

Vergleich zu den TAG Levels während des Tages ließen sich in sieben (Al-Naimi et al., 2004; Hampton et al., 1996; Holmback et al., 2002; Lund et al., 2001; Ribeiro et al., 1998; Romon et al., 1997; Sopowski et al., 2001) von den acht Untersuchungen feststellen. In der Studie von Knutsson et al. (2002) zeigte sich der höchste TAG Wert um 19:30 Uhr. Signifikante Unterschiede zwischen Tag und Nacht konnten hierbei nicht festgestellt werden.

Eine ähnliche Zusammensetzung der Testmahlzeiten in den Untersuchungen lässt sich feststellen. Die Aufteilung der Hauptnährstoffe ergab eine ausgewogene Mischkost (52 % Kohlenhydrate, 33-37 % Fett und 11-16 % Eiweiß). Holmback et al. (2002) untersuchten zwei isokalorische Diäten, die sich auf Grund der Zusammensetzung der Hauptnährstoffe unterschieden. Es lässt sich festhalten, dass die Diät mit hohem Fettanteil den TAG Spiegel stärker erhöhte, als die kohlenhydratreiche Diät. Der höchste TAG Wert wurde zwei Stunden nach der Mahlzeit um 4 Uhr in der Nacht festgestellt. Der NEFA Wert befand sich in der Zeit von 8 bis 12 Uhr und in der Zeit von 20 bis 4 Uhr am Tiefpunkt. Das war vor allem nach der fettreichen Mahlzeit der Fall.

Hampton et al. (1996) und Romon et al. (1997) stellten eine Erhöhung der TAG Levels bis zu fünf bis sechs Stunden nach der Mahlzeitenaufnahme fest. Nach sieben Stunden erreichten diese wieder das Ausgangsniveau.

Den Unterschied der TAG Reaktion bei Frauen und Männern nach einer Mahlzeit während der Nacht untersuchten Sopowski et al. (2001). Männer zeigten signifikant höhere TAG Levels während der Nacht als unter Tags im Vergleich zu den weiblichen Probanden. Die zirkulierenden Triglyceride kamen bei Frauen schneller auf das Ausgangsniveau zurück als bei Männern.

Schichtarbeit im Allgemeinen und die Störungen des Metabolismus der Blutfettwerte

Acht (Esquirol et al., 2009; Ghiasvand et al., 2006; Ha & Park, 2005; B. Karlsson et al., 2001; B. H. Karlsson et al., 2003; Lennernas et al., 1994; Nakamura et al., 1997; Romon et al., 1992) der bereits erwähnten 14 Studien waren Querschnittsstudien und sechs davon Kohorten Studien (Biggi et al., 2008; Dochi et al., 2008; Dochi et al., 2009; Knutson et al., 1990; Morikawa et al., 2007; Uetani et al., 2011), die alle im „Feld“ stattfanden.

Bei dieser Art von Untersuchungen wird der Schwerpunkt auf die Endpunkte Triglyceride und Gesamtcholesterin gelegt.

Hierbei lässt sich feststellen, dass sehr unterschiedliche Untersuchungsbedingungen vorlagen.

In allen 14 Studien wird das Gesamtcholesterin als Endpunkt angegeben. Schichtarbeit zeigte in fünf Untersuchungen (Esquirol et al., 2009; B. H. Karlsson et al., 2003; Knutson et al., 1990; Morikawa et al., 2007; Romon et al., 1992) keinen signifikanten Effekt auf eine Erhöhung des Gesamtcholesterins.

Ha und Park (2005) verglichen männliche Arbeiter mit weiblichen Krankenschwestern. Dazu ist festzuhalten, dass Frauen eine negative und Männer eine positive Assoziation zwischen Schichtarbeitsdauer und erhöhtem Gesamtcholesterin aufwiesen. Es war dies die einzige Studie an medizinischem Personal zum Thema Schichtarbeit im Allgemeinen und Störung des Metabolismus der Blutfettwerte.

Uetani et al. (2011) stellten fest, dass Schichtarbeit einen Risikofaktor für erhöhtes Gesamtcholesterin für nicht übergewichtige Schichtarbeiter darstellt. Schichtarbeit wurde hierbei nicht mit erhöhtem Gesamtcholesterin für übergewichtige Schichtarbeiter im Vergleich zu Tagarbeitern in Zusammenhang gebracht.

Erhöhtes Cholesterin unter Schichtarbeit im Vergleich zu Tagarbeit stellten neben der Untersuchung von Uetani et al. (2011) und Ha und Park (2005) sechs (Biggi et al., 2008; Dochi et al., 2008; Dochi et al., 2009; Ghiasvand et al., 2006; B. Karlsson et al., 2001; Nakamura et al., 1997) der 14 Studien fest. Eine positive Korrelation der relativen Energieaufnahme mit erhöhtem Gesamtcholesterin publizierten Lennernas et al. (1994).

Triglyceride stellten in neun (Biggi et al., 2008; Esquirol et al., 2009; Ghiasvand et al., 2006; B. Karlsson et al., 2001; B. H. Karlsson et al., 2003; Knutson et al., 1990; Lennernas et al., 1994; Nakamura et al., 1997; Romon et al., 1992) der 14 Studien den Endpunkt dar.

Schichtarbeit und erhöhte Triglyceride wurden in drei (Ghiasvand et al., 2006; Knutson et al., 1990; Lennernas et al., 1994) der neun Publikationen nicht in Zusammenhang gebracht. Sechs Publikationen (Biggi et al., 2008; Esquirol et al., 2009; B. Karlsson et al., 2001; B. H. Karlsson et al., 2003; Nakamura et al., 1997; Romon et al., 1992) stellten erhöhte Triglyceridspiegel bei in der Nacht arbeitenden Personen im Vergleich zu am Tag arbeitenden Personen fest.

Karlsson et al. (2001) untersuchten sowohl Frauen als auch Männer im Alter von 30 bis 60 Jahren. Erhöhte Triglyceride durch Schichtarbeit ließen sich bei 40jährigen Frauen und Männern als auch bei 60jährigen Frauen feststellen.

4.2 Metaanalyse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse, soweit es die Studien zulassen, anhand einer Metaanalyse dargestellt. Die methodische Vorgehensweise wurde bereits in *Kapitel 3.4* detailliert beschrieben.

4.2.1 „Kurzschläfchen“ unter Tags

Die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Studien wurden für die Metaanalyse zum Thema „Kurzschläfchen“ herangezogen.

Tabelle 5: Studien zur Metaanalyse zum Thema „Kurzschläfchen“

Studie	Endpunkt	Kontrolle	Versuchsgruppe
Gillberg (1996)	Schläfrigkeit nach Nap (Karolinska Sleepiness Scale) Diff. zu Baseline	Ohne Nap (10:45)	30 min Nap
Takahashi (1998)	Schläfrigkeit 15 min nach Nap (Diff. zu Vorwert)	Ohne Nap (12:30)	15 min Nap
Takahashi (2000)	Schläfrigkeit 30 min nach Nap (Diff. zu Vorwert)	Ohne Nap (12:30)	15 min Nap
Hayashi (2003)	Schläfrigkeit 15 min nach Nap (Diff. zu Vorwert)	Ohne Nap (12:40)	20 min Nap
Takahashi (2004)	Aufmerksamkeit (15:00, Freitag)	Ohne Nap (12:30)	15 min Nap
Hayashi (2005)	Schläfrigkeit 15-30 min nach Nap (Diff. zum Vorwert)	Ohne Nap (14:00)	5 min Stage 1 Nap
Brooks (2006)	Schläfrigkeit 35 min nach Nap (Prozent Diff. zu Vorwert)	Ohne Nap (14:30-15:00)	10 min Nap
Waterhouse (2007)	Schläfrigkeit (Stanford Sleeping Scale)	Ohne Nap (12:45)	30 min Nap
Hayashi (1999a)	Schläfrigkeit 20 min nach Nap (Diff. zu Vorwert)	Ohne Nap (12:20)	20 min Nap
Hayashi (1999b)	Schläfrigkeit 20 min nach Nap (Diff. zu Vorwert)	Ohne Nap (14:00)	20 min Nap
Tietzel (2001a)	Objektive Wachheit (Sleep Onset Latency) 65 min nach Nap	Ohne Nap (15:00)	10 min Nap
Tietzel (2001b)	Schläfrigkeit 35 min nach Nap (Stanford Sleeping Scale) (Diff. zu Baseline)	Ohne Nap (15:00)	10 min Nap

Tabelle 6: Übersicht der statistischen Kennzahlen der Studien zum Thema „Kurzschläfchen“

Study Name	Treated			Control			TX Effect	SE	95% Confidence Interval		Weight
	N	Mean	SD	N	Mean	SD			Lower	Upper	
Gillberg (1996)	8	-0.4	0.438	8	0.5	0.628	-1.571	0.594	-2.735	-0.408	0.058
Takahashi (1998)	10	20	21	10	-11	22	1.381	0.509	0.382	2.379	0.079
Takahashi (2000)	12	22	4.38	12	15	6.28	1.248	0.453	0.359	2.136	0.100
Hayashi (2003)	10	-11.9	6.69	10	-23.9	25.45	0.618	0.460	-0.285	1.520	0.097
Takahashi (2004)	8	6	0.2	8	4.5	0.5	3.568	0.882	1.839	5.296	0.026
Hayashi (2005)	10	5.2	6.09	10	-17.4	17.94	1.616	0.530	0.576	2.655	0.073
Brooks (2006)	24	8	5.48	24	-5	7.85	1.889	0.352	1.199	2.578	0.165
Waterhouse (2007)	10	-3.3	0.36	10	-7.1	1.31	3.775	0.802	2.202	5.347	0.032
Hayashi (1999a)	10	27	13.69	10	0	19.63	1.528	0.522	0.504	2.551	0.075
Hayashi (1999b)	7	5	8.22	7	20	11.78	-1.383	0.617	-2.592	-0.173	0.054
Tietzel (2001a)	16	7.47	6.25	16	3.09	1.23	0.948	0.376	0.212	1.684	0.145
Tietzel (2001b)	12	0.59	0.84	12	-1	1.36	1.363	0.461	0.458	2.267	0.096

Tabelle 7: Deskriptive Statistik

	Median	Min	Max	p25	p75
Sample Size	20	14	48	19	24
Effect Size	1.372	-1.571	3.775	0.866	1.684

Tabelle 8: Random Effects: Der Simonian-Laird

	Estimate	95% Confidence Interval		Tau-Sq	H	I ²	Q	DF	P-Value
Pooled	1.184	0.489	1.879	1.206	2.410	0.828	63.878	11.000	0.000

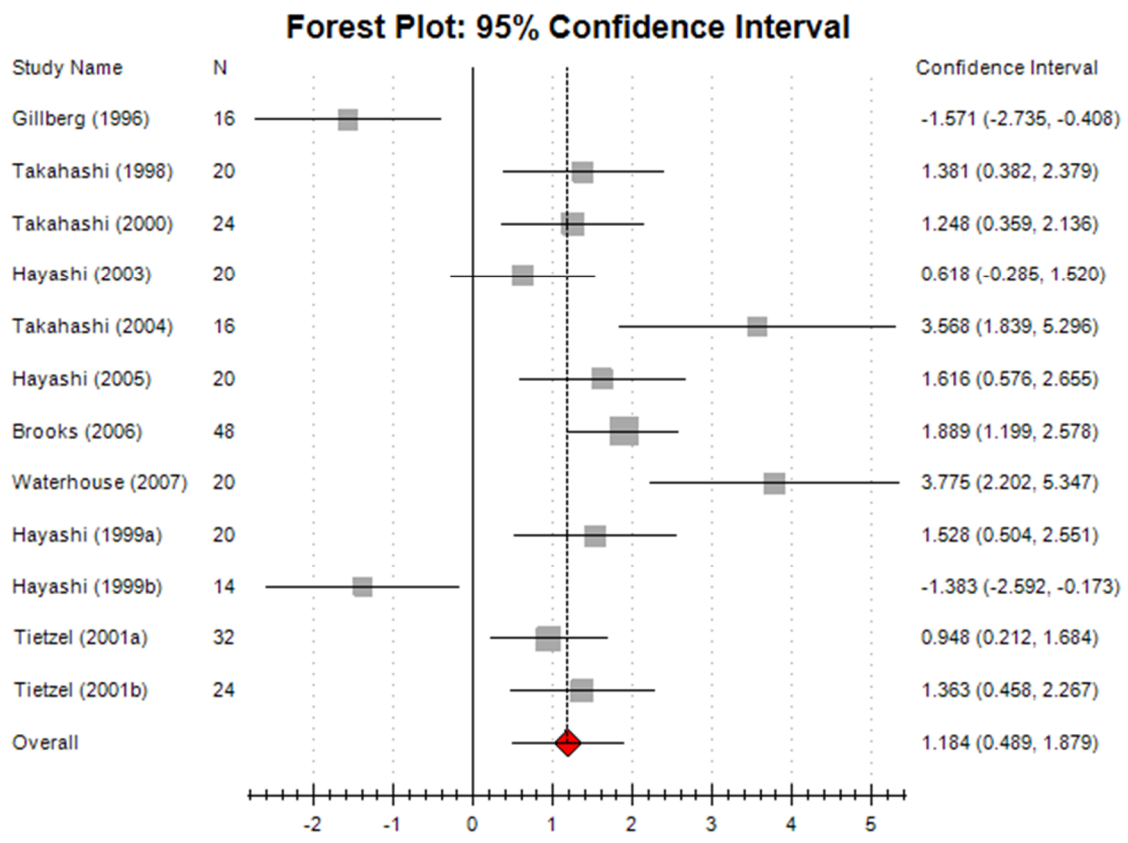


Abbildung 18: Forest Plot zum Thema „Kurzschlafchen“ unter Tags

Ergebnis der Metaanalyse zum Thema „Kurzschlafchen“ unter Tags:

Zwölf Studien konnten für die Metaanalyse zum Thema „Kurzschlafchen“ unter Tags herangezogen werden. Die Polung der Effekte zeigte positive Werte, welche für verbesserte Wachheit sprechen.

4.2.2 Ernährung im Nachtdienst und Blutfettwerte

In weiterer Folge wird das Ergebnis der Metaanalyse zum Thema „Triglyceridanstieg bei Nacht- und Schichtarbeit“ dargestellt.

Tabelle 9: Studien zur Metaanalyse zum Thema „Triglyceridanstieg bei Nacht- und Schichtarbeit“

Studie	Endpunkt	Kontrolle	Versuchsgruppe
Romon (1997)	Triglyzeride 8h pp (mg/dL) Anstieg zu Baseline	Tag	Nacht
Nakamura (1997)	Triglyzeride (mg/dl)	Tagarbeiter	Schichtarbeiter
Lund (2001)	Triglyzeride (mg/dl) pp Anstieg	Tagarbeit	Nach 8 Tagen Nachtarbeit
Sopowski (2001)	Anstieg Triglyzeride (mg/dl) pp Männer	simulierte Tagschicht	simulierte Nachtschicht
Sopowski (2001)	Anstieg Triglyzeride (mg/dl) pp Frauen	simulierte Tagschicht	simulierte Nachtschicht
Ghiasvand (2006)	Triglyzeride (mg/dl)	Tagarbeiter	Schichtarbeiter

Tabelle 10: Übersicht der statistischen Kennzahlen der Studien zum Thema „Triglyceridanstieg bei Nacht- und Schichtarbeit“

Study Name	Treated			Control			TX Effect	SE	95% Confidence Interval		Weight
	N	Mean	SD	N	Mean	SD			Lower	Upper	
Romon (1997)	13	6.125	36.066	13	6.125	64.173	0.000	0.392	-0.769	0.769	0.043
Nakamura (1997)	33	149.62	31.5	239	138.25	82.7	0.145	0.186	-0.220	0.509	0.190
Lund (2001)	12	87.5	24.67	12	83.125	25.94	0.167	0.409	-0.635	0.969	0.039
Sopowski (2001)	10	92.75	49.31	10	64.75	31.37	0.649	0.462	-0.256	1.554	0.031
Sopowski (2001)	15	32.375	32.50	15	32.375	34.47	0.000	0.365	-0.716	0.716	0.049
Ghiasvand (2006)	158	176.12	90.77	266	178.55	79.62	-0.029	0.100	-0.226	0.168	0.649

Tabelle 11: Deskriptive Statistik

	Median	Min	Max	p25	p75
Sample Size	28	20	424	24.500	211.500
Effect Size	0.072	-0.029	0.649	0	0.161

Tabelle 12: Random Effects: Der Simonian-Laird

	Estimate	95% Confidence Interval		Tau-Sq	H	I ²	Q	DF	P-Value
Pooled	0.035	-0.123	0.194	0.000	0.727	0.000	2.643	5.000	0.755

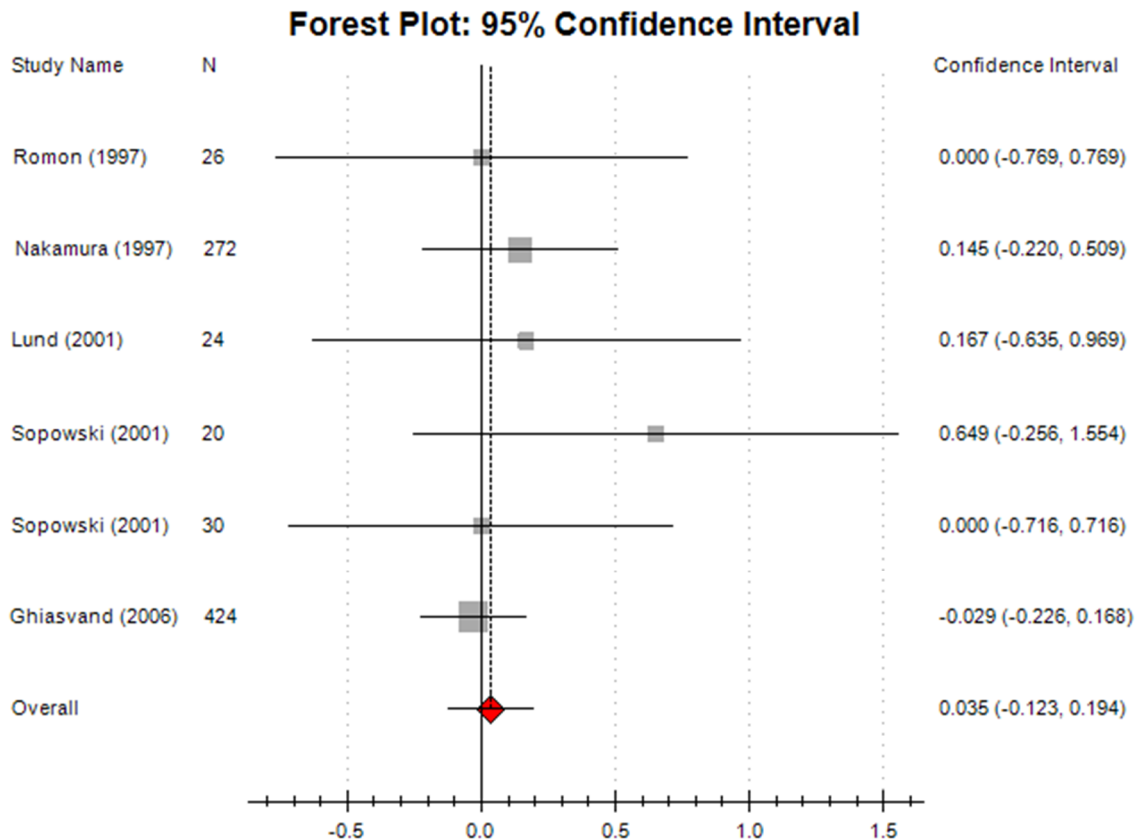


Abbildung 19: Forest Plot zum Thema „Triglyceridanstieg bei Nacht- und Schichtarbeit“

Ergebnis der Metaanalyse zum Thema „Triglyceridanstieg bei Nacht- und Schichtarbeit“:

Sechs Studien konnten für die Metaanalyse zum Thema „Triglyceridanstieg bei Nacht- und Schichtarbeit“ herangezogen werden. Eine leichte Tendenz für höhere Triglyceridwerte bei Nacht- und Schichtarbeit ist zu verzeichnen.

5 Diskussion

Die 60 für diese Arbeit relevanten Studien unterteilen sich in 17 Studien zum Thema „Pause“, in 21 zum Thema „Kurzschläfchen“ und in 22 zum Thema „Ernährung im Nachtdienst“.

Im Laufe der Recherche hat sich gezeigt, dass sich wenige Studien mit den salutogenen Effekten von eben genannten Themenbereichen beschäftigen. Der pathogene Ansatz steht in den meisten Studien im Vordergrund.

Viele der analysierten Publikationen zum Thema „Pause“ untersuchten Angestellte an Computerarbeitsplätzen, acht untersuchten medizinisches Personal. Dem ist hinzuzufügen, dass die Untersuchungen zum Thema „Pause“ unter sehr unterschiedlichen Bedingungen und sehr unterschiedlichen Pausenregimen durchgeführt wurden. Kritisch betrachtet ist die statistische Power bei einigen der Studien niedrig, da die Anzahl an Probanden oftmals sehr gering war.

Im Hinblick auf den Themenbereich „Kurzschläfchen“ ist festzuhalten, dass diese Art von Untersuchungen vor allem im Labor und an Studierenden durchgeführt wurde, zwei untersuchten medizinisches Personal, sowie dessen spezifische Anforderungen und Beanspruchungen. Das hat zur Folge, dass vor allem Probanden mit normalen Schlafgewohnheiten herangezogen wurden, die möglicherweise in anderer Weise mit der Situation des „Kurzschläfchens“ umgehen, als Menschen mit täglicher Schichtarbeit. Die Laborräumlichkeiten können die echte Arbeitswelt nicht zur Gänze nachstellen. Die alltäglichen Arbeitsabläufe, die Notfälle und Umgebungsgeräusche in der Zeit des „Schliefchens“ fehlten im Labor.

Die „Ernährung im Nachtdienst“ wird vor allem an Schichtarbeitskräften in Fabriken erforscht, weniger aber an medizinischem Personal. Es wurden zwei Publikationen, welche medizinisches Personal untersuchten, analysiert.

Bei der Auswahl an den in dieser Arbeit zu analysierenden Studien wurde stets darauf geachtet, die Untersuchungen mit jenen Bedingungen auszuwählen, die sich theoretisch auf medizinisches Personal beziehen könnten.

Zu den in *Kapitel 1.1.1* definierten Fragestellungen zum Thema „Pause“ lassen sich folgende Schlussfolgerungen festhalten:

Insgesamt zeigte sich ein positiver Effekt von Pausen auf die Arbeitsleistung, das Wohlbefinden und auf das Ausmaß körperlicher Beschwerden.

Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit stellte lediglich eine Studie keinen positiven Effekt fest. Dieselbe Studie untersuchte die Auswirkungen von zusätzlichen Pausen auf körperliche Beschwerden, hierbei wurde jedoch eine signifikante Verbesserung verzeichnet.

Der positive Effekt von **Pausen** auf das Wohlbefinden zeichnete sich in mehr als der Hälfte der Studien ab. Körperliche Beschwerden verbesserten sich in drei von vier Studien unter Einführung einer zusätzlichen Pause.

Dem ist hinzuzufügen, dass die Einführung zusätzlicher Pausen und somit öfters kürzere Pausen von Vorteil zu sein scheinen. Eine einmalige lange Pause bringt weniger positive Effekte auf die genannten Endpunkte. Auch Zulley und Knab (2009b) empfehlen dem arbeitenden Menschen alle eineinhalb bis zwei Stunden eine Pause einzulegen, um anschließend wieder eine Leistungsspitze zu erreichen.

Zusammenfassend muss gesagt werden, dass die Zeitdauer und die Lage der Pause auf die Tätigkeit und die Schichtlänge abgestimmt werden sollen. Bei stehender Tätigkeit, im Vergleich zu sitzender Arbeitsweise, müssen andere Maßnahmen ergriffen werden.

Zulley und Knab (2009a) beschrieben die optimal genutzte Pause, als Arbeitsunterbrechung, in der etwas anderes getan werden muss als sonst. Angestellte an Computerarbeitsplätzen zum Beispiel sollen die Pausenzeit nicht mit der Durchsicht privater E-Mails oder Internetsurfen verbringen. Anstelle dessen wären Zeitungen lesen, Essen oder gar nichts zu tun von Vorteil. Körperliche Übungen durchzuführen oder sich ein „Kurzschläfchen“ zu gönnen wäre in der Mittagspause empfehlenswert. Allmer (1996) beschrieb ebenfalls die Wichtigkeit des dynamischen Wechselspiels zwischen Beanspruchungs- und Erholungsphasen im Arbeitsalltag.

Um der optimalen Pause gerecht zu werden, wäre ein „Rückzugsraum“ am Arbeitsplatz mit entsprechender Ausstattung erforderlich. Das Aufstehen beziehungsweise der Raumwechsel an sich stellen den Beginn der Erholungsmaßnahme dar.

Im klinischen Alltag ist dies oft schwierig. Die Studie von Rogers et al. (2004) zeigte die Schwierigkeiten Pausen frei von Patientinnen- und Patientenverantwortung einhalten zu können. Die Empfehlung von Zulley und Knab (2009a) scheint im Büroalltag umsetzbar zu sein, weniger aber im klinischen Arbeitsalltag. Es wäre sinnvoll, Pausen für medizinisches Personal genau zu definieren und in dieser Zeit die Verantwortungsbereiche an die diensthabende Kollegenschaft zu verteilen. Nur dann ist es möglich, ungestörte Pausen als Erholungsmaßnahme für sich zu nutzen.

Zur Pausengestaltung speziell im medizinischen Bereich lässt sich nach der Analyse der untersuchten Studien sagen, dass sich Kurzpausen während langandauernder Eingriffe

günstig auf alle Leistungs- und Befindlichkeitsindikatoren auswirken, während eine einzelne längere Pause keinen nachweisbaren Effekt hatte. Eine lange Pause während 24 Stunden Diensten wirkt sich günstig auf die Aufmerksamkeit in der folgenden Nacht aus, insbesondere wenn dabei die Möglichkeit zu schlafen besteht.

Nach einem intraoperativen Todesfall zum Beispiel sollten klare Regeln über danach einzuhaltende Pausen festgelegt werden. Bei hoher Patientinnen- und Patientenfrequenz, beispielsweise in Notaufnahmen verbunden mit reduzierter Möglichkeit Pausen zu nehmen, kann durch organisatorische Maßnahmen die Chance, Pausen einzulegen, erhöht und dadurch ein positiver Effekt auf die Erfolgsrate erzielt werden. Eine mögliche Maßnahme in diesem Zusammenhang wäre die Bildung von Dienstpaaren.

Diese Ausführungen zeigen die große Bedeutung von organisatorischen Maßnahmen, um der Nutzung der Pausen im Arbeitsalltag gerecht zu werden. Die Dienstpläne sollten so konzipiert werden, dass ausreichend Personal vorhanden ist, um die Bildung von „Dienstpaaren“ möglich zu machen. Die Arbeitszeitbestimmungen im österreichischen Gesundheitssektor unterscheiden sich erheblich von den anderen Sektoren. Mittels Interventionsstudien sollte überprüft werden, welche Arbeitszeitsysteme für Gesundheit, Arbeitszufriedenheit, sowie Patientinnen- und Patientenversorgung am geeignetsten sind.

Zu den in *Kapitel 1.1.1* definierten Fragestellungen zum Thema „Kurzschläfchen“ lassen sich folgende Schlussfolgerungen festhalten:

Insgesamt zeigte sich ein positiver Effekt von „**Kurzschläfchen**“ auf die Arbeitsleistung und das Wohlbefinden, welches auch Wachheit und Müdigkeit umfasst. Es lässt sich festhalten, dass die optimale Dauer vom Grad der vorangegangenen Schlafdeprivation abhängt. Die Polung der Effekte bei der Metaanalyse zeigte positive Werte, welche für verbesserte Wachheit sprechen.

Die Dauer des „Kurzschläfchens“ muss mindestens 5 Minuten betragen. Diese Dauer ist erforderlich, um das *Schlafstadium 2* zu erreichen, um in weiterer Folge einen erholungsfördernden Effekt wahrzunehmen. Es wäre auch hier sinnvoll, gesundheitsförderliche Arbeitsbedingungen zu schaffen, indem ein „Rückzugsraum“ am Arbeitsplatz mit geeigneter Ausstattung installiert wird, um das *Schlafstadium 2* ungestört erreichen zu können und um zu verhindern vom Läuten des Telefons, Patientinnen- und Patientenglocken oder Ähnlichem gestört zu werden.

Die in dieser Arbeit einfließenden Untersuchungen fanden vor allem in ruhigen Laborräumlichkeiten statt. Das bedeutet wiederum, im Klinikalltag wäre ein Raum erforderlich, der etwas abgetrennt vom Arbeitsgeschehen ist und Ruhe zulässt. Es ist zu bedenken, dass nicht das gesamte diensthabende Personal zur gleichen Zeit „schlafen“

kann. Eine genaue Festlegung im Dienstplan oder eine verbindliche Absprache während der Dienstbesprechung wäre erforderlich, um das „Kurzschläfchen“ ohne Vernachlässigung der zu leistenden Tätigkeiten abzuhalten. Es ist unerlässlich, vorab zu definieren, wer die Notfälle der „schlafenden Belegschaft“ in dieser Zeit übernimmt.

Speziell im medizinischen Bereich können „Kurzschläfchen“ nach einem Nachtdienst am frühen Morgen den biorhythmusbedingten Einbruch der Leistungsfähigkeit und des Wohlbefindens mildern. Im Hinblick auf muskuloskelettale Beanspruchungen beim Pflegepersonal führen „Kurzschläfchen“ sogar zu geringeren Beschwerden des Bewegungs- und Stützapparats. In weiterer Folge könnten Pausen, insbesondere solche, in denen „Kurzschläfchen“ möglich sind, den Teufelskreis von Fehlbeanspruchung-Verspannung-Schmerz durchbrechen und so zu einer Reduktion der langfristigen Gesundheitsfolgen auf den Bewegungs- und Stützapparat beitragen.

Zusammenfassend steht außer Frage, dass sich regelmäßige Pausen und „Kurzschläfchen“ am Arbeitsplatz positiv auf die Leistungsfähigkeit und das Wohlbefinden des Menschen auswirken. Es zeigt sich jedoch, dass Pausen oft als unproduktive Zeit nicht geschätzt werden und deren positive Wirkung oft unterschätzt wird (Ärzttekammer Steiermark, 2011). Es ist an der Zeit gesundheitsförderliche Maßnahmen am Arbeitsplatz zu schaffen oder zu verstärken, um der optimalen Pausengestaltung, sei es, um zu essen, um anderen Bedürfnissen nachzugehen oder eben ein „Kurzschläfchen“ zu halten, gerecht zu werden. Zahlreiche analysierte Studien in vorliegender Arbeit zeigen die Erhöhung der Produktionsrate, die damit verbundene bessere Leistungsfähigkeit und die Verbesserung des Wohlbefindens. Aus diesen Gründen ist die Ansicht, dass Pausenzeit unproduktiv sei, nicht gerechtfertigt. Im Gegenteil: die tägliche Arbeit ist sehr eng mit unserer Lebensqualität verknüpft. Nur wer in ihr Sinn sieht, führt ein glückliches und zufriedenes Leben (Ärzttekammer Steiermark, 2011).

Zu den in *Kapitel 1.1.2* definierten Fragestellungen zum Thema „Ernährung im Nachtdienst“ lassen sich folgende Schlussfolgerungen festhalten:

Acht der 22 analysierten Studien beschäftigten sich mit dem Zusammenhang zwischen *Ernährung in der Nacht und die direkt darauffolgende metabolische Antwort der Blutfettwerte TAG und NEFA*. Vierzehn der 22 Studien behandelten das Thema der *Schichtarbeit im Allgemeinen in Zusammenhang mit einer Störung des Metabolismus der Blutfettwerte*.

Es lassen sich Unterschiede von **Stoffwechselfvorgängen** zwischen Tag und Nacht feststellen. In allen bis auf eine Studie fielen die NEFA Werte auf ein niedrigeres Level in der Nacht als unter Tags. Die TAG Werte stiegen nachts in sieben der acht Untersuchungen höher an. Die Polung der Effekte bei der Metaanalyse zeigte positive Werte, welche für höhere Triglyceridwerte bei Nacht- und Schichtarbeit sprechen.

Die Zusammensetzung der Mahlzeiten basierte in den meisten Studien auf einer ausgewogenen Mischkost (52 % Kohlenhydrate, 33-37 % Fett und 11-16 % Eiweiß), welche in gleicher Zusammensetzung als „vollwertig ausgewogene Mischkost“ in den D-A-CH Referenzwerten (2001) angeführt wird.

Eine Untersuchung zeigte den Unterschied zwischen Frauen und Männern. Männer wiesen signifikant höhere TAG Levels während der Nacht auf. Die zirkulierenden Triglyceride kamen bei Frauen schneller auf das Ausgangsniveau zurück.

Im Hinblick auf *Schichtarbeit im Allgemeinen in Zusammenhang mit einer Störung des Metabolismus der Blutfettwerte* ist zu sagen, dass in den meisten der dazu analysierten Studien erhöhte Cholesterin- sowie Triglyceridspiegel bei Schichtarbeiterinnen und Schichtarbeitern nachgewiesen wurden.

An dieser Stelle muss daraufhingewiesen werden, dass Studien unter unterschiedlichsten Bedingungen durchgeführt wurden. Einerseits wurden verschiedene Schichtrhythmen untersucht, andererseits divergierte die Beobachtungsdauer der Probanden stark. Kritisch zu betrachten ist die hohe Anzahl an Querschnittsstudien, welche die Interpretation kausaler Zusammenhänge nicht zulassen. In diesem Themenbereich bedarf es weiterhin an Forschung. Eine höhere Anzahl an Studien, welche die unterschiedlichsten Nährstoffzusammensetzungen der Mahlzeiten und die Mahlzeitenfrequenz während der Nacht genau untersuchen, wären Voraussetzung, um gesicherte Empfehlungen für eine optimale „Ernährung in der Nacht“ geben zu können.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Indikatoren für Gesundheit und Krankheit (Kundi, 2011)	10
Abbildung 2: Möglichkeiten der Erholungsintervention (modifiziert nach Allmer, 1996, S. 82)	15
Abbildung 3: Die geistige Fitness des Menschen im Verlauf der 24 Stunden des Tages (Zulley & Knab, 2009b, S. 29)	17
Abbildung 4: Fehlerhäufigkeiten zu verschiedenen Tageszeiten (Zulley & Knab, 2009b, S. 33)	18
Abbildung 5: Vorgehensweise bei der Suche nach relevanten Studien (Kundi, 2011).....	21
Abbildung 6: Weitere Vorgehensweise für die Erstellung des narrativen Reviews und der Metaanalyse (Kundi, 2011)	22
Abbildung 7: Pausenschema und Speichelprobenentnahme (Engelmann et al., 2011)....	34
Abbildung 8: Cortisolspiegel während der Operation mit und ohne Pause (Engelmann et al., 2011).....	35
Abbildung 9: Auswirkungen der Pause auf muskuloskelettale Beschwerden (Engelmann et al., 2011).....	35
Abbildung 10: Auswirkungen von Pausen auf die Konzentrationsfähigkeit (Engelmann et al., 2011).....	36
Abbildung 11: Auswirkungen von Pausen auf die Fehlerrate (Engelmann et al., 2011)....	36
Abbildung 12: Kognitive Leistung mit und ohne Pause (Frey et. al., 2002).....	37
Abbildung 13: Auswirkungen von „Kurzschläpfchen“ auf die Deaktivierung (Frey et al., 2002)	37
Abbildung 14: Beschreibung der Dienste und des „Kurzschläpfchens“ (Smith-Coggins et al., 2006)	41
Abbildung 15: Ergebnisse des Kathetersimulationstests (Smith-Coggins et al., 2006)	42
Abbildung 16: Testzeitpunkte und Schlafbeginn der Probanden (Tietzel & Lack, 2002) ...	42
Abbildung 17: Auswirkungen der „Schläpfchen“ auf die Wachheit und Darstellung des Schlafbeginns (Tietzel & Lack, 2002).....	43
Abbildung 18: Forest Plot zum Thema „Kurzschläpfchen“ unter Tags.....	49
Abbildung 19: Forest Plot zum Thema „Triglyceridanstieg bei Nacht- und Schichtarbeit“ ..	51

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Darstellung der Suchvorgänge zum Thema Pause	24
Tabelle 2: Darstellung der Suchvorgänge zum Thema „Kurzschläpfchen“	24
Tabelle 3: Darstellung der Suchvorgänge zum Thema Ernährung im Nachtdienst	25
Tabelle 4: Anzahl zu analysierender Studien aufgeteilt nach Themenbereichen.....	25
Tabelle 5: Studien zur Metaanalyse zum Thema „Kurzschläpfchen“	47
Tabelle 6: Übersicht der statistischen Kennzahlen der Studien zum Thema „Kurzschläpfchen“	48
Tabelle 7: Deskriptive Statistik.....	48
Tabelle 8: Random Effects: Der Simonian-Laird	48
Tabelle 9: Studien zur Metaanalyse zum Thema „Triglyceridanstieg bei Nacht- und Schichtarbeit“	50
Tabelle 10: Übersicht der statistischen Kennzahlen der Studien zum Thema „Triglyceridanstieg bei Nacht- und Schichtarbeit“	50
Tabelle 11: Deskriptive Statistik.....	50
Tabelle 12: Random Effects: Der Simonian-Laird	51

Literaturverzeichnis

- Allmer, H. (1996): Erholung und Gesundheit. Grundlagen, Ergebnisse und Maßnahmen. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe. Verlag für Psychologie.
- Al-Naimi, S., Hampton, S. M., Richard, P., Tzung, C., & Morgan, L. M. (2004). Postprandial metabolic profiles following meals and snacks eaten during simulated night and day shift work. [Clinical Trial Randomized Controlled Trial]. *Chronobiol Int*, 21(6), 937-947.
- Ärztchamber Steiermark (2011): Gesundes Arbeiten, Gesundes Leben. 6 Gesundheitsfaktoren und wie sie unser Arbeitsleben beeinflussen. Folder
- Beynon, C., Burke, J., Doran, D., & Nevill, A. (2000). Effects of activity-rest schedules on physiological strain and spinal load in hospital-based porters. *Ergonomics*, 43(10), 1763-1770. doi: 10.1080/001401300750004168
- Biesalski, H. K.; Grimm, P. (2004): Taschenatlas der Ernährung (3. erweiterte und aktualisierte Auflage). Stuttgart, New York: Thieme Verlag.
- Biggi, N., Consonni, D., Galluzzo, V., Sogliani, M., & Costa, G. (2008). Metabolic syndrome in permanent night workers. *Chronobiol Int*, 25(2), 443-454. doi: 10.1080/07420520802114193
- Bonnet, M. H. (1991). The effect of varying prophylactic naps on performance, alertness and mood throughout a 52-hour continuous operation. *Sleep*, 14(4), 307-315.
- Bonnet, M. H., & Arand, D. L. (1994a). Impact of naps and caffeine on extended nocturnal performance. *Physiol Behav*, 56(1), 103-109.
- Bonnet, M. H., & Arand, D. L. (1994b). The use of prophylactic naps and caffeine to maintain performance during a continuous operation. *Ergonomics*, 37(6), 1009-1020. doi: 10.1080/00140139408963714
- Bonnet, M. H., Gomez, S., Wirth, O., & Arand, D. L. (1995). The use of caffeine versus prophylactic naps in sustained performance. *Sleep*, 18(2), 97-104.
- Borenstein M., Hedges L. V., Higgins J. P. T., & Rothstein H. R. (2009). Introduction to Meta-Analysis. West Sussex: John Wiley & Sons.
- Brooks, A., & Lack, L. (2006). A brief afternoon nap following nocturnal sleep restriction: which nap duration is most recuperative? *Sleep*, 29(6), 831-840.
- Campos, H., & Siles, X. (2000). Siesta and the risk of coronary heart disease: results from a population-based, case-control study in Costa Rica. *Int J Epidemiol*, 29(3), 429-437.
- Chisholm, C. D., Collison, E. K., Nelson, D. R., & Cordell, W. H. (2000). Emergency department workplace interruptions: are emergency physicians "interrupt-driven" and "multitasking"? *Acad Emerg Med*, 7(11), 1239-1243.
- Coburn, M., Henzler, D., Baumert, J. H., Fimm, B., Druke, B., & Rossaint, R. (2006). Influence of a 30-min break on divided attention and working memory in resident anaesthetists on daily routine. *Br J Anaesth*, 97(3), 315-319. doi: 10.1093/bja/ael151
- Dababneh, A. J., Swanson, N., & Shell, R. L. (2001). Impact of added rest breaks on the productivity and well being of workers. *Ergonomics*, 44(2), 164-174. doi: 10.1080/00140130121538
- D-A-CH (2001): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr (1. Auflage). Frankfurt am Main: Umschau Braus Verlag.
- Dochi, M., Sakata, K., Oishi, M., Tanaka, K., Kobayashi, E., & Suwazono, Y. (2008). Relationship between shift work and hypercholesterolemia in Japan. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Scand J Work Environ Health*, 34(1), 33-39.
- Dochi, M., Suwazono, Y., Sakata, K., Okubo, Y., Oishi, M., Tanaka, K., . . . Nogawa, K. (2009). Shift work is a risk factor for increased total cholesterol level: a 14-year prospective cohort study in 6886 male workers. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Occup Environ Med*, 66(9), 592-597. doi: 10.1136/oem.2008.042176
- Engelmann, C., Schneider, M., Kirschbaum, C., Grote, G., Dingemann, J., Schoof, S., & Ure, B. M. (2011). Effects of intraoperative breaks on mental and somatic operator fatigue: a randomized clinical trial. *Surg Endosc*, 25(4), 1245-1250. doi: 10.1007/s00464-010-1350-1

- Esquirol, Y., Bongard, V., Mabile, L., Jonnier, B., Soulat, J. M., & Perret, B. (2009). Shift work and metabolic syndrome: respective impacts of job strain, physical activity, and dietary rhythms. *Chronobiol Int*, 26(3), 544-559. doi: 10.1080/07420520902821176
- Frey, R., Decker, K., Reinfried, L., Klosch, G., Saletu, B., Anderer, P., . . . Laggner, A. N. (2002). Effect of rest on physicians' performance in an emergency department, objectified by electroencephalographic analyses and psychometric tests. *Crit Care Med*, 30(10), 2322-2329. doi: 10.1097/01.ccm.0000025212.61487.cc
- Galinsky, T., Swanson, N., Sauter, S., Dunkin, R., Hurrell, J., & Schleifer, L. (2007). Supplementary breaks and stretching exercises for data entry operators: a follow-up field study. *Am J Ind Med*, 50(7), 519-527. doi: 10.1002/ajim.20472
- Galinsky, T. L., Swanson, N. G., Sauter, S. L., Hurrell, J. J., & Schleifer, L. M. (2000). A field study of supplementary rest breaks for data-entry operators. *Ergonomics*, 43(5), 622-638. doi: 10.1080/001401300184297
- Gemeinschaftslabor Cottbus (2012, 17. Februar). Leistungsverzeichnis. Zugriff am 17. Februar 2012 unter [http://www.laborcottbus.de/Leistungsverzeichnis.leistungsverzeichnis.0.html?&tx_laboratoreditor_pi1\[s_uid\]=47138](http://www.laborcottbus.de/Leistungsverzeichnis.leistungsverzeichnis.0.html?&tx_laboratoreditor_pi1[s_uid]=47138)
- Ghiasvand, M., Heshmat, R., Golpira, R., Haghpanah, V., Soleimani, A., Shoushtarizadeh, P., . . . Larijani, B. (2006). Shift working and risk of lipid disorders: a cross-sectional study. *Lipids Health Dis*, 5, 9. doi: 10.1186/1476-511X-5-9
- Gillberg, M., Kecklund, G., Axelsson, J., & Akerstedt, T. (1996). The effects of a short daytime nap after restricted night sleep. *Sleep*, 19(7), 570-575.
- Goldstone, A. R., Callaghan, C. J., Mackay, J., Charman, S., & Nashef, S. A. (2004). Should surgeons take a break after an intraoperative death? Attitude survey and outcome evaluation. *BMJ*, 328(7436), 379. doi: 10.1136/bmj.37985.371343.EE
- Ha, M., & Park, J. (2005). Shiftwork and metabolic risk factors of cardiovascular disease. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *J Occup Health*, 47(2), 89-95.
- Hampton, S. M., Morgan, L. M., Lawrence, N., Anastasiadou, T., Norris, F., Deacon, S., . . . Arendt, J. (1996). Postprandial hormone and metabolic responses in simulated shift work. [Clinical Trial Research Support, Non-U.S. Gov't]. *J Endocrinol*, 151(2), 259-267.
- Hayashi, M., & Hori, T. (1998). The effects of a 20-min nap before post-lunch dip. *Psychiatry Clin Neurosci*, 52(2), 203-204. doi: 10.1111/j.1440-1819.1998.tb01031.x
- Hayashi, M., Ito, S., & Hori, T. (1999). The effects of a 20-min nap at noon on sleepiness, performance and EEG activity. *Int J Psychophysiol*, 32(2), 173-180.
- Hayashi, M., Masuda, A., & Hori, T. (2003). The alerting effects of caffeine, bright light and face washing after a short daytime nap. *Clin Neurophysiol*, 114(12), 2268-2278.
- Hayashi, M., Motoyoshi, N., & Hori, T. (2005). Recuperative power of a short daytime nap with or without stage 2 sleep. *Sleep*, 28(7), 829-836.
- Hayashi, M., Watanabe, M., & Hori, T. (1999). The effects of a 20 min nap in the mid-afternoon on mood, performance and EEG activity. *Clin Neurophysiol*, 110(2), 272-279.
- Henning, R. A., Jacques, P., Kissel, G. V., Sullivan, A. B., & Alteras-Webb, S. M. (1997). Frequent short rest breaks from computer work: effects on productivity and well-being at two field sites. *Ergonomics*, 40(1), 78-91. doi: 10.1080/001401397188396
- Holmback, U., Forslund, A., Forslund, J., Hambraeus, L., Lennernas, M., Lowden, A., . . . Akerstedt, T. (2002). Metabolic responses to nocturnal eating in men are affected by sources of dietary energy. *J Nutr*, 132(7), 1892-1899.
- Karlsson, B., Knutsson, A., & Lindahl, B. (2001). Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27,485 people. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Occup Environ Med*, 58(11), 747-752.
- Karlsson, B. H., Knutsson, A. K., Lindahl, B. O., & Alfredsson, L. S. (2003). Metabolic disturbances in male workers with rotating three-shift work. Results of the WOLF study. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Int Arch Occup Environ Health*, 76(6), 424-430. doi: 10.1007/s00420-003-0440-y
- Kasper, H. (2004): Ernährungsmedizin und Diätetik (10. Auflage). München: Urban & Fischer Verlag.

- Knutson, A., Andersson, H., & Berglund, U. (1990). Serum lipoproteins in day and shift workers: a prospective study. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Br J Ind Med*, *47*(2), 132-134.
- Knutsson, A., Karlsson, B., Ornkloo, K., Landstrom, U., Lennernas, M., & Eriksson, K. (2002). Postprandial responses of glucose, insulin and triglycerides: influence of the timing of meal intake during night work. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Nutr Health*, *16*(2), 133-141.
- Kundi, M. (2011): Metaanalyse - Salutogene Aspekte der Arbeit unter besonderer Berücksichtigung des medizinischen Personals. Vortrag bei der steirischen Ärztekammer im November 2011.
- Lennernas, M., Akerstedt, T., & Hambræus, L. (1994). Nocturnal eating and serum cholesterol of three-shift workers. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Scand J Work Environ Health*, *20*(6), 401-406.
- Lund, J., Arendt, J., Hampton, S. M., English, J., & Morgan, L. M. (2001). Postprandial hormone and metabolic responses amongst shift workers in Antarctica. *J Endocrinol*, *171*(3), 557-564.
- Mathiassen, S. E., & Winkel, J. (1996). Physiological comparison of three interventions in light assembly work: reduced work pace, increased break allowance and shortened working days. *Int Arch Occup Environ Health*, *68*(2), 94-108.
- Mitra, B., Cameron, P. A., Mele, G., & Archer, P. (2008). Rest during shift work in the emergency department. *Aust Health Rev*, *32*(2), 246-251.
- Morikawa, Y., Nakagawa, H., Miura, K., Soyama, Y., Ishizaki, M., Kido, T., . . . Nogawa, K. (2007). Effect of shift work on body mass index and metabolic parameters. [Comparative Study]. *Scand J Work Environ Health*, *33*(1), 45-50.
- Nakamura, K., Shimai, S., Kikuchi, S., Tominaga, K., Takahashi, H., Tanaka, M., . . . Yamamoto, M. (1997). Shift work and risk factors for coronary heart disease in Japanese blue-collar workers: serum lipids and anthropometric characteristics. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Occup Med (Lond)*, *47*(3), 142-146.
- 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*(3), 296-301. doi: 10.1001/archinte.167.3.296
- Petermann, F.; Vaitl, D. (2009): Entspannungsverfahren. Das Praxishandbuch. Weinheim, Basel: Beltz Verlag.
- Pschyrembel (2002): Klinisches Wörterbuch (259. neu bearbeitete Auflage). Berlin, New York: Walter de Gruyter.
- Ribeiro, D. C., Hampton, S. M., Morgan, L., Deacon, S., & Arendt, J. (1998). Altered postprandial hormone and metabolic responses in a simulated shift work environment. [Clinical Trial Research Support, Non-U.S. Gov't]. *J Endocrinol*, *158*(3), 305-310.
- Rogers, A. E., Hwang, W. T., & Scott, L. D. (2004). The effects of work breaks on staff nurse performance. *J Nurs Adm*, *34*(11), 512-519.
- Romon, M., Le Fur, C., Lebel, P., Edme, J. L., Fruchart, J. C., & Dallongeville, J. (1997). Circadian variation of postprandial lipemia. [Clinical Trial Randomized Controlled Trial Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Am J Clin Nutr*, *65*(4), 934-940.
- Romon, M., Nuttens, M. C., Fievet, C., Pot, P., Bard, J. M., Furon, D., & Fruchart, J. C. (1992). Increased triglyceride levels in shift workers. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Am J Med*, *93*(3), 259-262.
- Sarna, L., Aguinaga Bialous, S., Wells, M. J., Kotlerman, J., Froelicher, E. S., & Wewers, M. E. (2009). Do you need to smoke to get a break?: smoking status and missed work breaks among staff nurses. *Am J Prev Med*, *37*(2 Suppl), S165-171. doi: 10.1016/j.amepre.2009.05.005
- Sato, T., Kubo, T., Ebara, T., Takeyama, H., Inoue, T., Iwanishi, M., . . . Kamijima, M. (2010). Brief hourly exercise during night work can help maintain workers' performance. *Ind Health*, *48*(4), 470-477.
- Schmidtke, H. (1993): Ergonomie. München, Wien: Hanser.
- Smith-Coggins, R., Howard, S. K., Mac, D. T., Wang, C., Kwan, S., Rosekind, M. R., . . . Gaba, D. M. (2006). Improving alertness and performance in emergency department physicians and nurses: the use of planned naps. *Ann Emerg Med*, *48*(5), 596-604, 604 e591-593. doi: 10.1016/j.annemergmed.2006.02.005

- Sopowski, M. J., Hampton, S. M., Ribeiro, D. C., Morgan, L., & Arendt, J. (2001). Postprandial triacylglycerol responses in simulated night and day shift: gender differences. *J Biol Rhythms*, 16(3), 272-276.
- Takahashi, M., & Arito, H. (2000). Maintenance of alertness and performance by a brief nap after lunch under prior sleep deficit. *Sleep*, 23(6), 813-819.
- Takahashi, M., Fukuda, H., & Arito, H. (1998). Brief naps during post-lunch rest: effects on alertness, performance, and autonomic balance. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 78(2), 93-98.
- Takahashi, M., Iwakiri, K., Sotoyama, M., Hirata, M., & Hisanaga, N. (2009). Musculoskeletal pain and night-shift naps in nursing home care workers. *Occup Med (Lond)*, 59(3), 197-200. doi: 10.1093/occmed/kqp029
- 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. doi: 10.1080/00140130410001686320
- Tietzel, A. J., & Lack, L. C. (2001). The short-term benefits of brief and long naps following nocturnal sleep restriction. *Sleep*, 24(3), 293-300.
- Tietzel, A. J., & Lack, L. C. (2002). The recuperative value of brief and ultra-brief naps on alertness and cognitive performance. *J Sleep Res*, 11(3), 213-218.
- Tucker, P., Folkard, S., & Macdonald, I. (2003). Rest breaks and accident risk. *Lancet*, 361(9358), 680. doi: 10.1016/s0140-6736(03)12566-4
- Uetani, M., Sakata, K., Oishi, M., Tanaka, K., Nakada, S., Nogawa, K., & Suwazono, Y. (2011). The influence of being overweight on the relationship between shift work and increased total cholesterol level. [Comparative Study Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Ann Epidemiol*, 21(5), 327-335. doi: 10.1016/j.annepidem.2011.01.001
- Van Dieen, J. H., & Oude Vrielink, H. H. (1998). Evaluation of work-rest schedules with respect to the effects of postural workload in standing work. *Ergonomics*, 41(12), 1832-1844. doi: 10.1080/001401398186009
- Waterhouse, J., Atkinson, G., Edwards, B., & Reilly, T. (2007). The role of a short post-lunch nap in improving cognitive, motor, and sprint performance in participants with partial sleep deprivation. *J Sports Sci*, 25(14), 1557-1566. doi: 10.1080/02640410701244983
- Ziegler, A., Lange, S., & Bender, R. (2007). [Systematic reviews and meta-analyses]. *Dtsch Med Wochenschr*, 132 Suppl 1, e48-52. doi: 10.1055/s-2007-959042
- Zulley, J.; Knab, B. (2009a): Unsere Innere Uhr. Natürliche Rhythmen nutzen und der Non-Stop-Belastung entgegen. Frankfurt am Main: Mabuse Verlag.
- Zulley, J.; Knab, B. (2009b): Wach und fit. Mehr Energie, Leistungsfähigkeit und Ausgeglichenheit: Frankfurt am Main: Mabuse Verlag.

Anhang

Studienblätter zum Thema Pause und „Kurzschläpfchen“

Studienblätter zum Thema Pause im Allgemeinen

Studie:	Effects of activity-rest schedules on physiological strain and spinal load in hospital-based porters (Beynon et al., 2000)
Methodik:	<p>Tatsächliche Arbeitszeit für Portiere/Hausarbeiter im Krankenhaus: 8h Schicht mit 2x10min und 1x30min Pause → nachgestellte, experimentelle Situation im Labor = 4h Schicht unter</p> <p>2 verschiedenen Bedingungen:</p> <p>Bedingung 1: 2x5min und 1x15min Pause (angepasst an tatsächliche Arbeit)</p> <p>experimentelle Situation 2: 2x12,5min Pause → besserer Erholungswert von phys. Anstrengung und für Wirbelsäulenschumpfung?</p> <p>Gemessen: VO₂ (l.min⁻¹); Herzrate (Schläge.min⁻¹); Minutentventilation VE (l.min⁻¹); wahrgenommene Anspannung; Wirbelsäulenschumpfung (mm); Energieaufwand (kJ.min⁻¹)</p>
Studienpopulation:	n=10 Männer; Durchschnittsalter: 23,0±2,9a; Durchschnittsgewicht: 81,3±12,7kg; jeder Proband wurde unter Bedingung 1 und unter Bedingung 2 beobachtet
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Bedingung 1 vs. Bedingung 2</p> <p>(Mittelwert ± SD bzw. Median und range):</p> <p>Wirbelsäulenschumpfung: 2,10 (±3,16) vs. 2,90 (±2,92) p=0,47 (t-Test)</p> <p>Herzrate: 78 (71-93) vs. 82 (71-90) p=0,353 (one sample Wilcoxon Test)</p> <p>VO₂: 0,75 (0,65-0,94) vs. 0,81 (0,65-0,98) p=0,155 (o.s. Wilcoxon test)</p> <p>Energieaufwand: 948,1 vs. 979,5 p=0,185 (o.s. Wilcoxon Test)</p> <p>VE: 18,41 (15,50-22,80) vs. 19,20 (15,00-24,00) p=0,308 (o.s. Wilcoxon Test)</p> <p>wahrgenommenen Anspannung: 7,6 (±1,4) vs. 7,8 (±1,5) p=0,34 (t-Test)</p> <p>generell keine signifikanten Unterschiede zwischen Bedingung 1 und 2</p>
Bemerkungen:	

Fehlerquellen:	Die Probanden waren keine erfahrenen Portiere/Hausarbeiter, waren jünger und fitter als tatsächliche Portiere/Hausarbeiter; simulierte 4h Schicht ev zu kurz um tatsächliche Unterschiede zu sehen
----------------	--

Studie:	Emergency Department Workplace Interruptions: Are Emergency Physicians „Interrupt-driven“ and „Multitasking“? (Chisholm et al., 2000)
Methodik:	<p>Time-motion task-Analyse; Ärzte (EPs) in 3 verschiedenen Notaufnahmen (ED) wurden von einem Beobachter, der die Tätigkeiten (Tätigkeiten, interruptions, break-in-tasks) notierte, 180 min lang beobachtet.</p> <p>Interruption=Tätigkeit, die Unterbrechung erfordert, aber keine neue Tätigkeit zur Folge hat</p> <p>break-in-task=erfordert Aufmerksamkeit der Ärzte für >10sec und resultiert in Änderung der Tätigkeit</p> <p>8 Kategorien der Tätigkeiten: Patientkontakt, Diagnosen ansehen, kommunizieren, lehren, einem Bericht eines neuen Patienten zuhören, mit anderen Ärzten betreffend Patienten reden, Anordnungen an Sekretärin geben, persönliche Pausen</p>
Studienpopulation:	<p>Jahr: 1996; nicht randomisierte Stichprobe, von allen Schichten, Ärzte (EPs) in 3 Notaufnahmen (ED) (A=32-Betten ED, B=22-Betten ED, C=12-Betten ED)</p> <p>n=30 (wurden beobachtet in 36 Beobachtungseinheiten→A=17, B=11, C=8); Durchschnittsalter: 40,3±8,5a; m=26 (87%) w=4</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Durchschnittliche Anzahl an interruptions in 180 min: 30,9±9,7, durchschnittliche break-in tasks: 20,7±6,3; beide zeigen positive Korrelation (Spearman rank correlations, Signifikanz: 0,05) mit Zahl an gleichzeitig behandelten Patienten (interruptions: r=0,63, p<0,001; break-in task: r=0,56, p<0,001) durchschnittliche Anzahl an gesehenen Patienten in 180 min: 12,1±3,7 (range: 5-20) durchschnittliche Anzahl an gleichzeitig behandelten Patienten in 180 min: 5,1±2,1 (0-12), EPs führten im Durchschnitt 67,6±15,7 Tätigkeiten in 180 min durch.</p>
Bemerkungen:	Um Hawthorne Effekt zu minimieren, stand Beobachter in Ecke und kommunizierte mit EPs nicht während Beobachtung
Fehlerquellen:	Nichtrandomisierte Stichprobe; ev. Hawthorne Effekt, eigene Kategorien in Tätigkeiten erstellt (nicht standardisiert); ev falsche Interpretation der Tätigkeiten, weil Beobachter kein Arzt war; kausale Zusammenhänge?

Studie:	Influence of a 30-min break on divided attention and working memory in resident anaesthetists on daily routine (Coburn et al., 2006)
Methodik:	Doppelblinde, randomisierte, cross-over Studie; 2 Teile der Studie zu Beginn und nach 28 Tagen; primäre Outcome-Messung: Test for Attentional Performance mit Unterkategorie working memory (WM) und divided attention (DA) ; sekundäre Outcome-Messung: Stanford Sleepiness Scale (SSS) und State-Trait Anxiety Inventory (STAI) test;
Studienpopulation:	Setting: Universitätsspital Aachen; n=30 Anästhesisten mit Dienstzeit von 7.30 – 14.00 Uhr; m: n=19/w: n=11; Durchschnittsalter: 32a (Range: 25-39); in der Klinik durchschnittlich seit 2,5 a (SD=1,6); Jahre der Ausbildung als Anästhesist durchschnittlich: 4,1a (SD=2,7) Gruppen: mit/ohne Pause (jeweils n=15 randomisiert); wurden über kognitiven Test informiert, Randomisierungskriterium Pause ja/nein nicht bewusst; Schlaf, Koffein, Nikotin in beiden Gruppen vergleichbar (two-tailed Wicoxon´s test/Mittelwert/SD) 1. Teil: 2 Gruppen zu je n=15; 2. Teil (cross-over): 2 Gruppen n=14 keine Pause, n=12 Pause (Grund: Wechsel zu anderer Abteilung)
Interventionen:	1. Teil: Pause ja/nein zu je n=15; 2. Teil: mindestens 28 Tage dazwischen, Gruppen getauscht (cross-over); 30 minütige Pause von zwischen 12.00 und 13.30 Uhr Erste Tests um 7.30 Uhr (vor OP) und dann um 14.00 Uhr; die Probanden mit 30 minütiger Pause konnten Essen, Trinken, sich erholen, Arbeit wurde von anderen Kollegen übernommen Tests: Erste Befragung: divided attention (DA: misst Aufmerksamkeit) und working memory (WM: misst Reaktionszeit (RT) und valid reaction (VR)) zweite Befragung: SSS (misst Stufen der Schläfrigkeit) und STAI (misst Gefühle im Moment)
Ergebnisse:	Signifikanzlevel=0,05; kein Unterschied in DA und WM bei beiden Gruppen (Pause ja/nein),(Pillai-Spur multivariate test präsentiert mit Mittelwert; SD, lower and upper KI=95%) DA/RT (RT gemessen in ms) mit Pause um 7.30 Uhr: 667,4 (71,4) (638,6-696,3) 14.00 Uhr: 668,6 (66,5) (641,7-695,4) keine Pause 7.30 Uhr: 681,6 (80,9) (648,9-714,2) 14.00 Uhr: 686,3 (69,0) (658,5-714,2) p=0,72 DA/VR mit Pause um 7.30 Uhr: 30,9 (1,3) (30,3-31,4) 14.00 Uhr: 30,8 (1,6) (30,2-31,5) keine Pause um 7.30 Uhr: 30,2 (1,3) (29,7-30,8) 14.00 Uhr: 30,7 (1,0) (30,3-31,1) p=0,26 WM/RT Pause 7.30 Uhr: 629,2 (169,2) (560,9-697,5) 14.00 Uhr 658,6 (173,2) (588,7-728,6)

	<p>keine Pause 7.30 Uhr: 621,1 (130,9) (568,2-673,9) 14.00 Uhr: 666,4 (169,8) (597,8-735,0) p=0,61</p> <p>WM/VR Pause 7.30 Uhr: 13,1 (1,5) (12,5-13,7) 14.00 Uhr: 13,5 (1,9) (12,8-14,3)</p> <p>keine Pause 7.30 Uhr: 13,5 (1,1) (13,0-13,9) 14.00 Uhr: 13,9 (1,2) (13,4-14,3) p=0,94</p> <p>kein Unterschied bei SSS (p=0,23) und STAI (p=0,66) in beiden Gruppen; Reabilität für 1. Und 2. Teil der Studie ist gegeben (one way ANOVA; KI=95%)→ DA/RT p=0,49 DA/VR p=0,29 WM/RT p=0,31 WM/RT p=0,56 SSS p=0,48 STAI p=0,99</p> <p>(Pearson´s correlation; p-Werte (Korrelation)) Signifikante Korrelation zwischen Erholung durch Schlaf in der Nacht vor der Befragung mit SSS (7.30 Uhr: <0,001 (-0,47) 14.00 Uhr: 0,04 (-0,28)) und STAI (7.30 Uhr: <0,001 (-0,54) 14.00 Uhr: 0,05 (-0,26)); Korrelation bezüglich Schlafstörung in der Nacht vor Befragung und SSS/STAI nur um 7.30 Uhr signifikant (SSS: 0,003 (-0,39) STAI: 0,001 (-0,42))</p>
Fehlerquellen:	<p>Pause zu spät angesetzt, kurz vor Dienstschluss; kurze Studiendauer—Effekte erst nach einiger Zeit messbar? Kognitive Funktionsteste in täglicher Routine schwierig</p>

Studie:	Impact of added rest breaks on the productivity and well being of workers (Dababneh et al., 2001)
Methodik:	6-wöchige experimentelle Studie: Baseline 1: 1. Woche nur reguläre Pausen (30min Lunch + 2x15min) 2.+3. Woche: zusätzlich 3min Pause alle 27min Baseline 2: 4. Woche: reguläre Pausen (30min+15min) 5.+6. Woche: zusätzlich 9min Pause alle 51min Arbeitsstag unterteilt in 4 Sequenzen für Bewertung Produktivität →one-way repeated measures general linear ANOVA testet Signifikanz zwischen unabhängigen Variablen (Pausenbedingungen); pairwise t-Test testet Unterschiede in Mittelwerten; tägliche Beschwerdemessung (Fragebogen zu Beschwerden in Arm, Nacken, Schulter, Rücken, Fatigue, Fröhlichkeit, Langeweile, Anspannung)→two-way repeated measures general linear ANOVA testet Signifikanz zwischen unabh. Faktoren (Pausenbedingungen und Tageszeit); wöchentlicher Stress: am Ende jeder Woche mittels Fragebogen (Bauchweh, unruhiges Schlafen, etc)→two-repeated ANOVA; t-Test; Pausenpräferenzen: am Ende der Studie getestet
Studienpopulation:	Setting: Fleischverarbeitungsfabrik in Ohio; Arbeiter dieser Fabrik; n=30 ; arbeiten durchschnittlich: 46h/Woche; w=81%; m=19%; Durchschnittsalter: 39a (SD=10,77a); durchschnittliche Anzahl an arbeitenden Jahren in Fabrik: <2a
Interventionen:	
Ergebnisse:	nur Woche 1,3,4,6 in Analyse; Produktivität: 4. Arbeitssequenz signifikant niedrigere Produktivität als in den 3 Sequenzen davor, an jedem Tag für alle Pausenbedingungen ($p<0,01$); generell keine sign. Unterschiede in totaler Produktionsrate trotz mehr Pausen (Baseline 1+2 und zus. Pausen) ($p<0,05$); körperl. Beschwerden: Sign. Unterschiede bei Beschwerden in oberen Beinen ($F(3,264)=3,73$, $p=0,01$), Knien ($F(3,264)=5,16$, $p<0,01$) und unteren Beinen ($F(3,264)=4,11$, $p<0,01$) in Zusammenhang mit Tageszeit und Pausenbedingungen liegen vor; keine sign. Unterschiede zwischen Tagesbeginn und -ende in Baseline 1+2 und 3min Pausen; aber bei 9min Pausen sign. Unterschiede zwischen Tagesbeginn und -ende (weniger Beschwerden in unteren Beinen am Ende) im Vgl. zu anderen Pausenbedingungen ($p<0,01$); Fatigue wurde sign. öfter am Ende des Arbeitstages bemerkt ($F(1,264)=25,62$, $p<0,01$), aber keine sign. Unterschiede unter verschiedenen Pausenbedingungen ($F(3,264)=2,36$, $p=0,08$) Stress: Probanden finden, dass 9min Pausen eine sign. höhere Pausenzeit bewirken ($F(3,83)=6,77$, $p<0,01$); höhere Zufriedenheit bei 9min Pausen, als unter anderen Pausenbedingungen ($F(3,83)=6,43$, $p<0,01$) Pausenpräferenz: 9min Pausen am beliebtesten 14 von 24 Probanden stellen diese an 1. Stelle
Bemerkungen:	

Fehlerquellen:	
----------------	--

Studie:	Effects of intraoperative breaks on mental and somatic operator fatigue a randomized clinical trail (Engelmann et al., 2011)
Methodik:	Kontrolliert, randomisierte Studie Primäre Endpunkte: Cortisol, Amylase, Testosteron (inkludiert dehydroepiandrosterone DHEA), gemessen vom Speichel der Chirurgen Sekundäre Endpunkte: ECG (Ereignisse während OP verbunden mit Anstieg der Herzfrequenz), psychometrische Untersuchung (Konzentration und Performance prä- und postoperativ gemessen) Selbstbewertungen auch durchgeführt (Befriedigung, Performance, Fatigue), muskuloskelettales System (MSS) und Anstrengung der Augen bewertet
Studienpopulation:	51 laparoskopische Operationen an Kindern in Hannover 2 Gruppen: 26 IPP = intermittent pneumoperitoneum (= Gruppe mit Intervention Pause: 25 min OP und 5 min Pause) 25 CPP = continuous pneumoperitoneum (ohne Pause) Chirurgen: n=7 m=6/w=1; alle >300 laparoskop. OP Erfahrung IPP und CPP waren gleich verteilt unter den Chirurgen (A=11/12; B=6/4; C=5/4; D=2/1; E=0/1; F=1/3), die OP Gruppen waren vergleichbar
Interventionen:	
Ergebnisse:	Getestet mit unabhängigen t-Test und kleine Stichproben mit Mann-Whitney Test; Korrelationen mit Pearson's Algorithmus; für integrations (determinations oft the area under the curve AUC) Microcal origin version 7.5 verwendet. Reguläre Pausen verlängern OP-Zeit nicht (IPP vs. CPP: 176±45min vs. 180±49min, p>0,05) Primäre Endpunkte: Speichel-Stress Hormone: Cortisol bei denen ohne Pausen signifikant um 22%±10,3 höher (von 55-100 min nach Start der OP, p<0,05) als bei denen mit Pausen. DHEA unterscheiden sich nicht signifikant (AUC: 30,3±12 (IPP) vs. 35,2±18 (CPP), p>0,05); Testosteron (AUC: 21±11(IPP) vs. 26±13 (CPP), p>0,05); Speichelhormone und Ereignis während OP: signifikant mehr Ereignisse in CPP (n IPP=64 vs. n CPP=91, p<0,05) Ereignisbezogene Alpha-Amylase Spitzen höher in IPP Gruppe (164±73 u/l (IPP) vs. 152±69 u/l (CPP), p>0,05), ereignisbezogenen Cortisollevel niedriger in IPP (87±39mmol/l (IPP) vs.103±59mmol/l (CPP), p<0,05)

	<p>Sekundäre Endpunkte: ECG signifikant höhere Start-Ende Variabilität in CPP ($0,9 \pm 9$ (IPP) vs. $6 \pm 10,7$ (CPP), $p < 0,05$); der prä- zu postoperative Anstieg an Fehlern wurde um das 4fache reduziert in der IPP Gruppe ($p = 0,052$); Selbstbewertung zeigt weniger Anstieg in Fatigue in IPP ($+15\% \pm 9\%$ vs. $+28\% \pm 17\%$, $p < 0,005$), MSS zeigt Verbesserung ($p < 0,001$), Müdigkeitsscore bei Augen zeigt Verbesserung um 50% ($1,92 \pm 2,48$ (CPP) vs. $0,96 \pm 1,27$ (IPP), $p = 0,09$)</p>
Bemerkungen:	Kleine Stichprobe $n=7$
Fehlerquellen:	

Studie:	Effect of rest on physician performance in emergency department, objectified by electroencephalographic analyses and psychometric tests (Frey et al., 2002)
Methodik:	<p>Randomisiertes cross-over Design; Ärzte beobachtet in 24h Schicht in ED innerhalb von 3 Monaten;</p> <p>1. Bedingung: ohne Pause während gesamter Schicht</p> <p>2. Bedingung: mit Pause am Nachmittag; 4h Pause von 12:00-16:00Uhr (Dauer: 2:31±1:04h) mit der Möglichkeit zu nappen (→2 Untergruppen: nap: n=6; (Dauer: 1:07±0:26h; n=6) no-nap: n=5</p> <p>Um 8 Uhr und Mitternacht unter den gleichen Bedingungen durchgeführt wurde subjektives Empfinden der Arbeitsbelastung, Stress und Schlafverhalten; EEG; psychometrische Tests (Eigenschaftswörterliste 60s (Selbstbewertungsskala), komplexer Reaktionszeittest, Paulitest (number of calculations during 3 mins); and numerischer Erinnerungstest)</p>
Studienpopulation:	n=11 Ärzte; w=4/m=7; Durchschnittsalter: 33,5±4,7a; durchschnittliche Zeit als Arzt in ED (30,5±19,5); durchschnittliche Anzahl an Tagen zwischen Schicht mit Pause und ohne Pause (5,5±13,8)
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Normalverteilung getestet mit Kolmogorov-Smirnov-Test, alle Variablen analysiert mit Student's t-Test um Bedingungen zu vergleichen und 8:00Uhr-Test und Mitternachtstest zu vergleichen:</p> <p>Selbstbewertung von Stress und Arbeitsbelastung: moderaten Stress→9, hohen Stress→2; an Tagen mit Pause bewerten 5 Stress als niedrig; unter Bedingung 1 (ohne Pause) finden 8 Arbeitsbelastung gleich und unter Bedingung 2 (mit Pause) empfinden 8 Arbeitsbelastung niedriger als üblicherweise bei Nachtschicht Subjektives Schlafverhalten: 5 sind am wenigsten morgens fit, 4 nachmittags, 1 abends und 1 k.A.; durchschnittliche Schlafzeit 6h15min (range: 5-7h); Pause wurde von 60-240min genutzt (mean154 SD±58min); 6 (54,5%) machten Nap während Pause (67±26min); Qualität dieses Schlafes wurde von 4 als gut bewertet, scheint positiv mit Länge des Naps zu korrelieren; no-nap Gruppe war signifikant älter (37,4±4,5a) als nap-Gruppe (30,2±1.7a)→p<0,05 EEG: an beiden Tagen (mit/ohne Pause) wurde signifikanter Abfall von relativer alpha-Aktivität (p<0,05) und ein signifikanter Anstieg an rel. Beta-Aktivität (p<0,01) zu Mitternacht im vgl zur Morgenmessung beobachtet. Nächtlicher Anstieg von absoluter delta-power wurde signifikant weniger beobachtet an Tagen mit Pause im vgl zu Tagen ohne Pause (p<0,05). Unterschiede (Abend minus Morgen) zwischen Tagen mit Pause vs. Unterschiede (Abend minus Morgen) an Tagen ohne Pause: (p<0,05). Psychom. Tests: Eigenschaftswörterliste: an beiden Tagen (mit/ohne Pause) niedrige performance related activation (ohne Pause: morgens: 2,9±0,5 vs. Mitternacht: 2,4±0,7 mit Pause: 2,6±0,6 vs. 2,1±0,8) (p<0,05) und mehr deactivation (ohne Pause: 1,2±0,2 vs. 1,7±0,7 mit Pause: 1,5±0,5 vs. 1,9±0,8) um Mitternacht als</p>

	morgens ($p < 0,05$); In Bedingung 2 (mit Pause) fühlt nur no-nap Subgruppe deactivated in Nacht vgl. mit morgens ($p < 0,01$); nap Subgruppe hat signifikant niedrigere Scores als no-nap Subgruppe ($p < 0,05$) in Nacht und Unterschiede zwischen morgens und Nacht auffälliger in no-nap ($p < 0,05$) (\leftarrow t-Test for matched pairs) Paulitest; Reaktionszeit, numerischer Erinnerungstest: zeigen keine sign. Unterschiede in Mitternacht/Früh, Pause ja/nein.
Bemerkungen:	Schwierig solche Testungen in täglicher Routinearbeit durchzuführen
Fehlerquellen:	

Studie:	A fiel study of supplementary rest breaks for data-entry operators (T. L. Galinsky et al., 2000)
Methodik:	<p>Feldstudie im Jahr 1994 mit Angestellten für Dateneingabe</p> <p>2 Pausenvarianten verglichen in einem within-subjects design:</p> <p>4 Wochen „conventional breaks (C)“ (2x15min Pause/Tag + 30min lunch break)</p> <p>4 Wochen mit „supplementary breaks (S)“ (2x15min Pause + 4x5min stündlich Pause zusätzlich/Tag + 30 min lunch break)</p> <p>Arbeitszeit: 8h Schicht</p> <p>Fragebogen zu körperliche Beschwerden</p> <p>Fragebogen zu Pausen</p> <p>Messung zur Data-Entry Performance (Messung der Produktivität und Genauigkeit)</p>
Studienpopulation:	<p>n=42 (w/m=31/11)</p> <p>Durchschnittsalter = 30a (Range=19-50a); durchschnittl. Zeit im Dokumentenaufbereitungszentrum = 8 Wochen (Range: 2-68 Wochen); durchschnittl. Dateneingabe-Erfahrung: 3a (Range=0-30a)</p> <p>die Hälfte der Studienteilnehmer randomisiert zugeteilt zu C-S-C-S (16 Wochen), andere Hälfte zu S-C-S-C; erste Phase ausgewertet (8 Wochen): n=19→C-S; n=23→S-C</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Compliance der vorgeschriebenen Pausen:</p> <p>C/S: modal Anzahl an Pausen pro Tag: C=2; S=6; median Anzahl an Pausen pro Tag: C=3; S=6; median Pausendauer pro Pause: C=15min; S=5min; modale Pausendauer pro Pause: C=15min, S=5min; modal Gesamtpausendauer/Tag: C=30min; S=50min; median Gesamtpausendauer/Tag: C=35min; S=50min; zweithäufigste Pausendauer/Tag: C=5min; S=15min</p> <p>Dateneingabe Produktivität:</p> <p>durchschnittl. keystrokes/h höher in S (8591) als in C (7931) durchschnittl. Dokumenteneingabe/Tag weniger in S (273) als in C (286); MANOVA zeigt aber keine Signifikanz im Effekt der rest break schedule (keystrokes/h: F (1, 40)=0,43, p>0,05; Dokumenteneingabe/Tag: F (1, 40)=1,46, p>0,05)→man muss beachten, dass in S weniger Zeit für für Arbeit bleibt wegen insg.</p>

	<p>längerer Pausenzeit (20min weniger Arbeitszeit)!</p> <p>Keystroke/h: Signifikante Haupteffekt des Tages: $F(4,37)=4,01$, $p<0,008$ und der Woche: $F(3,38)=19,79$, $p<0,0001$</p> <p>Dateneingabe-Genauigkeit: durchschnittliche Fehler/Tag: C=14,5 und S=13,5 → ziemlich gleich</p>
Bemerkungen:	<p>Feeling State Questionnaire Analyse nicht in Studienblatt, weil Augen-, Nacken-, Schulterbeschwerden bei Computerarbeit für Gesundheitspersonal nicht relevant</p>
Fehlerquellen:	

Studie:	Supplementary Breaks and Stretching Exercises for Data Entry Operators: A Follow-Up Field Study (T. Galinsky et al., 2007)
Methodik:	<p>Erweiterte Follow-up Studie (Galinsky, T. L. et al., 2000=8wöchige Studie zuvor in Texas) nun zusätzlich stretching-exercises erforscht</p> <p>4 Wochen „conventional breaks“ (2x15min Pause/Tag + 30min lunch break)</p> <p>4 Wochen mit „supplementary breaks“ (2x15min Pause + 4x5min Pause zusätzlich/Tag + 30min lunch break)</p> <p>Arbeitszeit: 8h Schicht</p> <p>Fragebogen zu körperliche Beschwerden</p> <p>Fragebogen zu Pausenaktivitäten</p> <p>Messung zur Data-Entry Performance</p>
Studienpopulation:	<p>Setting: IRS Service Center in Cincinnati, Ohio; n=51 Arbeiter (Bildschirmarbeit, Daten Eingabe) (m/w=4/47); die Hälfte randomisiert zu stretch Gruppe n=21 oder no-stretch Gruppe n=30 zugeteilt und nach 4 Wochen Gruppe gewechselt;</p> <p>Durchschnittsalter: 36a (Range: 23-60a); Jahre an Arbeitserfahrung in Firma: 6a (1mon-24a);</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Compliance der vorgeschriebenen Pausen: 405min Dateneingabe bei „conventional breaks“ und 386min bei „supplementary breaks“ (→19min weniger Zeit→wg zusätzlichen Pausen!!)</p> <p>„conventional breaks“ (2x15min Pause): tatsächliche Compliance 3xPause/Tag, 15min für zugeteilte Pause und 5min für nicht zugeteilte Pause</p> <p>„supplementary breaks“ (2x15min Pause + 4x5min Pause zusätzlich/Tag): tatsächliche Compliance 6xPause/Tag mit der Dauer von 5 und 15min/Pause</p> <p>Data Entry Performance: durchschnittlich 19min weniger Dateneingabe/Tag, wegen „supplementary breaks“ →trotzdem „supplementary breaks“ (7,805keystroke/hr) signifikant schneller als in „conventional breaks“ (7,550) $F(1,49)=17,49$, $p<0,0002$; durchschnittliche documents entered/Tag („supplementary break“-195 Dokumente vs. „conventional breaks“ 200 Dokumente)→nicht signifikant $F(1,49)=1,62$, $p>0,05$</p>

Bemerkungen:	Feeling State Questionnaire Analyse nicht in Studienblatt, weil Augen-, Nacken-, Schulterbeschwerden bei Computerarbeit für Gesundheitspersonal nicht relevant
Fehlerquellen:	

Studie:	Should surgeons take a break after an intraoperative death? Attitude survey and outcome evaluation (Goldstone et al., 2004)
Methodik:	Matched Kohortenstudie (Fall-/Kontroll) und Fragebogen für Chirurgen und Anästhesisten zur Einstellung nach einem Todesfall während OP weiterzuarbeiten oder Pause? Outcome gemessen an 233 (=Fälle) Patienten, die von Chirurgen operiert wurden, der Todesfall während OP 48h zuvor erlebt hat, verglichen mit 932 (= Kontrollen) matched controls. Todesfälle während OP n=81; Surrogate Endpunkte: Krankenhausmortalität und Dauer des Aufenthaltes
Studienpopulation:	Setting: UK Erwachsenen Herzchirurgenzentrum und regionales Kardiothorax Chirurgenzentrum; n=371 (=76% Response) Herzchirurgen (154) und Anästhesisten (217); Anästhesisten (10,5a) länger im Beruf als Chirurgen (8,6a) (p=0,02)
Interventionen:	
Ergebnisse:	Fragebogen: 53% Chirurgen (C) stoppen nach Todesfall die Arbeit für diesen Tag, 22% der Anästhesisten (A) (p<0,01), größter Einflussfaktor dafür (Fatigue: C: 93%, A: 94%, p=0,88), die meisten C (54%) und A (52%) wollen Guidelines; diese Guidelines sollen zwischen elektiven Fällen und Notfällen unterschieden; nur 29% der C und A glauben, dass Todesfall weitere Arbeitsfähigkeit beeinflusst. Outcome: conditional logistic regression verwendet zum Vgl von Mortalität von Fällen und Kontrollen (→OR); keine Unterschiede im Profil bei Fällen und Kontrollen; Mortalität von Patienten, die 48h nach Todesfall während OP, operiert wurden, im Vgl zu Kontrollen (Signifikanz getestet mit Wahrscheinlichkeits ratio test): es gibt keinen Unterschied in der Mortalität von Fällen (7,7%) und Kontrollen (7,9%) (OR=1,06; KI=95%; 0,60-1,90, p=0,83); Fälle nach einem Todesfall während OP in Notfallchirurgie, haben höhere Mortalität als Kontrollen (OR=1,34, KI=95%, 0,66-2,70, p=0,29), hingegen Fälle nach einem Todesfall während OP in elektiver Chirurgie, haben geringere Mortalität als Kontrollen (OR=0,69, KI=95%, 0,24-1,95, p=0,29) → nicht signifikant; höhere Mortalität in Fällen nach Tod während OP während high risk OP vgl. mit low risk OP (1,22 v 0,67, p=0,41 → nicht signifikant) Dauer des Aufenthaltes (Signifikanz getestet mit Wald Test): Fälle, die nach Todesfall operiert wurden haben längeren Aufenthalt auf Intensivstation (median number der Tage auf Intensivstation: Fälle; 0,85 (0,64-1,4) Kontrollen: 0,82 (0,16-1,1))(conditional logistic regression→OR) (OR=1,64, KI=95%, 1,08-2,52, p=0,02) und längere Aufenthalte im Krankenhaus (median number der Tage im Krankenhaus: Fälle; 8,8 (6-14) Kontrollen: 8,8 (5,9-14), p=0,08) (linear logistic regression→relative (Fall v Kontrolle) (relative change 1,15; 1,03-

	1,24, p=0,02) als Kontrollen.
Bemerkungen:	
Fehlerquellen:	Schwierig randomisiert Patienten zu gewinnen für OP, wo Chirurg vorher Patienten „verloren“ hat; OR, die Outcome von elektiven und Notfällen vergleicht mit Vorsicht genießen (weil KI weit ist)

Studie:	Frequent short rest breaks from computer work: effects on productivity and well-being at two field sites (Henning et al., 1997)
Methodik:	2 Beobachtungseinheiten: larger site (LS) und smaller site (SS) Normalerweise 1x30min Pause und 2x15min Pause; flexible Arbeitszeit: 06:00-18:00Uhr Experimentelle Situation: zusätzlich 4 Pausen (3x30s + 1x3min) Gemessen: Laune + muskuloskelettale Beschwerden + Produktivität ; 3x/d gemessen: am Anfang des Tages + vor Lunch + Ende des Tages
Studienpopulation:	Setting: Versicherung: Angestellte mit Computerarbeit larger site (LS): n=73 (m/w=8/65); Alter: range 19-53, M=26,1; Probanden für mood reduziert auf n=27 und für Produktivität n=34 (control n=14, breaks only n=15, breaks and exercises n=5) smaller site (SS): n=19 (m/w=4/15); Alter: range 18-42, M=24,6 Probanden für mood reduziert auf n=13 und für Produktivität n=10 durchschnittliche Zeit in Firma: 4a (range LS: 0,5-13a, M=4,2a; SS:2-15a, M=4,1a) LS zusätzlich unterteilt, randomisiert: a) control (keine Pause/keine Bewegung) b) nur Pause c) Pause und Bewegung→2 Wochen pre-treatment Periode, danach 4 Wochen treatment Periode (insg. 6 Wochen) SS: 3 Wochen Baseline-Bedingung (keine Pausen/keine Bewegung), danach 3 Wochen mit „nur Pause“, danach 3 Wochen mit Pause und Bewegung (insg. 9 Wochen)
Interventionen:	
Ergebnisse:	Signifikanzlevel=5% Compliance und Pausen: Angestellte bevorzugen 30min Pause (M=65,27%) im Gegensatz zu 30s Pause (M=51,33%) (n=37, t=3,34, p<0,01) Tätigkeiten während Pausen: LS: 3min: Reden mit Kollegen (58%), normales Stretching (48%), Tisch aufräumen (48%) 30s: am Sessel zurücklehnen (63%), normales Stretching (50%), Reden mit Kollegen (40%), Tisch aufräumen (40%) SS: 30min: normales Stretching (75%), Stretchingübungen (75%), Reden mit Kollegen (66%) 30s: am Sessel zurücklehnen (92%), normales Stretching (92%), Tisch aufräumen (56%) LS: MANCOVA zeigt keine signifikanten Unterschiede in Laune und muskuloskelettale Beschwerden und ANCOVA zeigt keine signifikanten Unterschiede in der Produktivität unter den verschiedenen Gruppen SS: repeated-measures ANOVAs zeigt keine sign. Unterschiede in Laune; aber r.-m. ANOVAs (Greenhouse-Geisser epsilon to adjust the degrees of freedom in the F-Tests) zeigt Änderungen

	<p>an den Augen unter den verschiedenen Bedingungen ($F(2,24)=4,48$, $p=0,041$) Post hoc Tukey HSD zeigt, dass bei Pausen mit Bewegung ($M=1,747$) Augenbefindlichkeit besser abschneidet, als bei Baseline-Bedingung ($M=2,21$); Post hoc Tukey HSD Test → Bein und Fußbefindlichkeit verbessert sich signifikant in Pausen mit Bewegung ($M=1,43$) im vgl. zu Baseline-Bedingung ($M=1,83$)</p> <p>Produktivität: repeated-measures of ANOVA zeigt signifikante Unterschiede unter den versch. Bedingungen ($F(2,18)=5,36$, $p=0,018$); Post hoc Tukey HSD Test zeigt, dass Produktivität unter Pausen mit Bewegung ($M=114,9$) signifikant höher ist, als in Baseline-Bedingung ($M=100,0$) (=15%Steigerung); 5% Steigerung unter der Bedingung „nur Pause“ ($M=104,9$) → aber nicht statistisch signifikant</p>
Bemerkungen:	
Fehlerquellen:	Mangel an positiven Effekten bei LS, ev. wegen Reduktion der Probanden in den 6 Wochen → limitiert Power

Studie:	Physiological comparison of three interventions in light assembly work: reduced work pace, increased break allowance and shortened working days (Mathiassen & Winkel, 1996)
Methodik:	7 verschiedene Arbeitsbedingungen (mit Produktivität von 120 MTM siehe Studienpopulation) (A-G); Kaffee- und Lunchpause in jeder Bedingung, aber in Bedingung F und G zusätzliche „aktive“ (3-4min Boxen mit 8-15kg tragen) oder „passive“ Pause (sitzend und relaxed in Arbeitssessel), Produktivität bei F und G 100 MTM Messungen: EMG, Herzrate; subj. Fatigue, Hauttemperatur, Pressure pain threshold (PPT)
Studienpopulation:	n=8 weibliche, gesunde Probanden ohne Erfahrung mit dieser manuellen Fertigungsarbeit, keine Symptome in oberen Extremitäten Durchschnittsalter: 27a (range: 22-32) durchschnittl Größe: 169cm (163-172) durchschnittl Gewicht: 60kg (55-73) Setting: in Labor nachgestellte Arbeit einer schwedischen Manufakturfabrik (Produktivität von 120 Methods-time measurement units MTM)
Interventionen:	
Ergebnisse:	Statistische Tests: EVA Effekt von zusätzlichen Pausen vgl mit normaler Arbeit mit 120 MTM (breaks vs norm): F(5,59)=0,88 ns→zusätzliche Pausen kein Einfluss auf Repetitiveness F (1,21)=0,03 ns→zusätzliche Pausen kein Einfluss auf Herzrate F (1,21)=2,01 ns→ zusätzliche Pausen kein Einfluss auf perceived fatigue F (1,21)=8,90; p=0,01→ PPT während Arbeit mit zusätzlichen Pausen korrespondiert mit 100MTM Antwort.
Bemerkungen:	In diesem Studienblatt nur Ergebnisse der zusätzlichen Pausen angeführt→zusätzliche Pausen zeigen keine signifikanten Verbesserungen in physiologischer Antwort bei dieser manuellen Fertigungsarbeit
Fehlerquellen:	Statistische Power der Studie niedrig

Studie:	Rest during shift work in the emergency department (Mitra et al., 2008)
Methodik:	2-phasige Studie; 4-wöchige Studienperiode mit Fragebögen; Messinstrumente: Müdigkeitsskala von 0-10; objektive Fatigue Severity Skala; Abteilungsleistung der Schlüsselfunktionen an Zielen (triage categories) v. Australasian College of Emergency Medicine gemessen: 100% der Patienten in Kategorie 1 sofort gesehen; 80% der Pat. in Kategorie 2 innerhalb von 10 Min.; 75% der Kategorie 3 in 30 Min.; keine Ziele für Kategorie 4/5 Ziel: Arbeitsbedingungen zu verbessern; Phase 1 und Phase 2 (Pause wurde promotet) Dauer jeweils 2 Wochen
Studienpopulation:	Jahr 2006: Setting: 300-Betten Vorstadt Krankenhaus Melbourne; Medizinisches Personal des emergency department (ED) 233 Personen befragt; 121 in Phase 1; 112 in Phase 2; response tatsächlich: Phase 1: n=112; Phase 2: n=105 Fragebogen Rücklauftrate: Phase 1: 41,8%; Phase 2: 39,6% (p=0,769); Personalverteilung: Phase 1/Phase2 (% in total surveys returned) Consultants: 19,6%/19,1%(p=0,926); Registrars: 20,5%/23,8%(p=0,559); Residents: 54,5%/52,4%(p=0,988); Interns: 5,3%/4,8%(p=0,866)
Interventionen:	Phase 2 (Pause wird promotet); Ärzte übernahmen Arbeit der Ärzte, die in Pause waren (Listen mit genauer Einteilung); Maßnahmen und Aufklärung bezüglich Bedeutung der Einhaltung von Pausen (Poster, Erziehungssessions) durchgeführt
Ergebnisse:	Statistische Signifikanz bei p-Wert <0,05; Fisher's exact Test für Vergleich der Resultate von Phase 1 und 2; parametrische und nicht parametrische Daten getestet mit Student's t-Test und Mann-Whitney U-Test: Durchschnittliche tägliche ED-Besucherzahl: Phase 1: 128±12,9 (total=1799); Phase 2: 121,1±14,4 (total=1694) p=0,147; Pause: Phase 1: 33,03% (33 von 112) hielten 30-min. Pause während Dienst; Phase 2: 60,95% (p<0,001) (← Fisher's exact Test); Müdigkeit/Fatigue (median score± IQR): Ärzte, die Pause machten, hatten niedrigeren Müdigkeits-Score (p<0,001): Subjective Tiredness: Phase 1: 7,0 (5-8); Phase 2: 6,0 (4-7) p=0,019; objektive Fatigue-Scores auch niedriger, aber keine Signifikanz (p=0,065) Fatigue Severity Score: (Phase 1: 36,0 (29-42); Phase 2: 34,0 (29-40) p=0,475); der Koeffizient der Determination (R ²) wird verwendet, um lineare Beziehung zwischen 2 Variablen festzustellen: täglicher Patienten-Arzt Kontakt 6,5±1,2/Schicht → subjektives Fatigue-Level scheint weder mit täglicher Arbeitsbelastung in Zusammenhang zu stehen (R ² =0,0046), noch mit objektiver Fatigurescore (R ² =0,0046); Arbeitsleistung: Kategorie 2 Patienten gesehen in 10 Min. →signifikante Verbesserung von Phase1 zu Phase2 (76,9%/68,6%; p=0,074); Kategorie 3

	ebenfalls sign. Verbesserung (58,6%/72,2%; $p < 0,001$)
Bemerkungen:	
Fehlerquellen:	Keine standardisierten Messinstrumente für Müdigkeit/Fatigue; mögliche Ursachen (außerhalb der Arbeit) für Müdigkeit/Fatigue nicht berücksichtigt; Single-center Studie, kurze Studienzeit → Aussagekraft; Teilnahme an Studie gering → Bias: Ärzte, die überfordert/müde sind, nehmen an Studie nicht teil; Patientenauslastung bei solchen Studien in 2 Phasen nicht immer gleich

Studie:	The Effects of Work Breaks on Staff Nurse Performance (Rogers et al., 2004)
Methodik:	Querschnittsstudie Logbooks um Arbeitsstunden, Mahlzeiten, Pausen, freie Tage, Schlaf/Wachrhythmus, Überstunden, Fehler festzustellen → mean, standard deviations und Häufigkeitstabellen Pausenperioden klassifiziert: a) keine Pause oder keine Mahlzeit b) Pause und/oder Mahlzeit aber nicht befreit von Patientenverantwortung c) Pause und oder Mahlzeit frei von Patientenverantwortung
Studienpopulation:	n=393 registrierte Nurses (RNs) 92% weiblich, alle vollzeitarbeitend Durchschnittsalter: 44,8a±8,8a; range: 22-66a Arbeitserfahrung als RN: 17,2a±10
Interventionen:	
Ergebnisse:	Von 5211 Schichten waren 543 (10%) Schichten ohne Möglichkeit Pausenmöglichkeit =a) 2249 (43%) Schichten mit Pausenmöglichkeit ohne Befreiung von Patientenverantwortung =b) 2429 (47%) Schichten mit Pause und Befreiung von Patientenverantwortung =c) 40% der Schichten dauern 12h 49,2% waren 8,5h Schichten mit c) aber nur 46,7% waren >12,5h Schichten mit c). Die Prozente der Schichten mit c) vermindern sich wenn RN mehr als 20h arbeiten auf 30%. → je länger die Schicht, desto weniger Möglichkeit c) einzuhalten. RN mit 8,5h Schicht durchschnittl. Pausen/MZ 23,4min (95%KI 21,4-25,4min) RN mit >8,5h aber <12,5h Schicht durchschnittl. Pausen/MZ 22,3min (95%KI 21,4-23,6) RN mit >12,5h Schicht durchschnittl. Pausen/MZ 25,7min (95%KI 24,1-26,9) RN mit 8-10,5h halten insg. 50min (20,7%) angemessene Pausen RN mit 10,5-12,5h halten insg. 60min (24,1%) angemessene Pausen RN mit 12,5-14h halten insg. >100min angemessene Pausen Logistisches Regressionsmodell zeigt eine um 10% niedrigeres Risiko einen Fehler zu machen, wenn RN eine zusätzliche 10min Pause/MZ haben: OR=0,90, p=0,02

Bemerkungen:	Tabellen in Studie nicht ablesbar (schwarz); Daten nur aus dem Text
Fehlerquellen:	

Studie:	Do You Need to Smoke to Get a Break? Smoking Status and Missed Work Breaks Among Staff Nurses (Sarna et al., 2009)
Methodik:	Querschnittsstudie; Fragebogen über Internet (4 Wochen Zeit dafür), Fragen zu soziodemographischen Daten, versäumten Pausen, Rauchstatus, Level der Nikotinabhängigkeit
Studienpopulation:	Setting: 34 Spitäler in 19 Staaten und dem Bezirk Columbia im Jahr 2006; n=2589 Krankenpfleger/innen (RNs=Registered Nurses; LPNs=Licensed Practical Nurses); durchschnittliche Response: 9,3% (Range: 0,1%-33,7%); m: n=177 (6,84%) w: n=2412 (93,2%) Durchschnittsalter: 41,7a (SD=11,1); durchschnittl. Jahre als Nurse: 15,1a (SD=11,1); weiße: 2262 (88,0%) nicht-weiße: 309 (12,0%); Raucher: 248 (9,7%) Nichtraucher: 2307 (90,3%); Tagdienst: 1610 (66,4%); Abend: 187 (7,7%); Nachtschicht: 629 (25,9%); teilzeit Arbeit: 339 (13,1%); Vollzeit: 2248 (86,9%); meisten haben Bachelorabschluss: 1241 (47,9%); Diplom: 1183 (45,7%); meisten arbeiten in Chirurgie: 1158 (46%); im Vergleich zu gesamten U.S. hat Stichprobe höhere Bildung;
Interventionen:	
Ergebnisse:	n variiert auf Grund von fehlenden Daten; p-Wert ist kalkuliert mit χ^2-Test für Häufigkeiten/kategorielle Variablen und t-Test für kontinuierliche Variablen: Versäumte Pausen: nie/selten: n=763 (29,7%); immer/oft; n=1808 (70,3%); die Mehrheit der Raucher (146=58,9%) und der Nichtraucher (1651=71,6%) versäumen Pausen immer/oft; ältere (p=0,0004), Nichtraucher (p<0,0001), weiße (p<0,0001) oder LPNs (p=0,03) versäumen signifikant öfter Pausen; Nurses in der Notaufnahme und Intensivstation versäumen Pausen häufiger (p=0,005); Nurses, die Rauchen sind eher Männer (p=0,02), jung (p=0,02), weniger Erfahrung in der Arbeit (p=0,0003) arbeiten eher in Notaufnahme und auf Psychatrie (<0,0001), arbeiten eher abends oder nachts (p<0,0001) und vollzeit (p=0,04). LPNs und RNs mit niedrigerer Ausbildung als Bachelor rauchen sign. mehr (p<0,0001) multiple logistische Regression zeigt Zusammenhang von Faktoren und versäumten Pausen (KI=95%) (n=2327); Nurses mit höherem Alter (OR=1,02 (1,01-1,03) p<0,0001), Nichtraucher (OR=1,81 (1,36-2,42) p<0,0001 im Vgl. zu Rauchern), weiße Nurses (OR=1) im Vgl. zu nicht weißen OR für nicht weiße=0,56 (0,43-0,73) p<0,0001), Nurses in Notaufnahme (OR=1,75 (1,25-2,47) p=0,001 im Vgl. zu Chirurgie) und Intensivstation (OR=1,60 (1,22-2,09) p=0,001 im Vgl. zu Chirurgie) versäumen sign. mehr Pausen; LPNs versäumen mehr Pausen als RNs (OR=2,37 (1,16-4,84) p=0,02)
Bemerkungen:	

Fehlerquellen:	Niedrige Response-Rate, weil Fragebogen über Internet→Bias?; in diese Studie wurden Nurse-Patienten Ratio, Akutfälle,... nicht einbezogen; Querschnittsstudie→kausale Zusammenhänge
----------------	---

Studie:	Brief Hourly Exercise during Night Work can Help Maintain Workers' Performance (Sato et al., 2010)
Methodik:	<p>Experiment; simulierte Nachtschicht von 22:00-8:00Uhr; Probanden mussten 30min lang Aufgabe (ETT=English transcription task) lösen, 15min Test machen, 15min Pause</p> <p>2 Gruppen:</p> <p>a) HE (hourly exercise): 9x/Schicht 3min lang Bewegung in 15 min Pause (Übungen: per Video vorgezeigt) machen</p> <p>b) non-exercise: Kontrollgruppe, keine Bewegung in den 9 Pausen/Schicht</p> <p>Probanden bekamen 2x etwas zu essen und durften 3 mal den Waschraum aufsuchen (beide Gruppen gleich)</p> <p>Gemessen wurde:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Arbeitsleistung (mittels ETT) 2.) subjektive Fatigue und Schläfrigkeit (Visual analog scale VAS) 3.) Aufmerksamkeit/Reaktionszeit (psychomotor vigilance test PVT) 4.) automatische Nervenaktivität (HF/HRV) 5.) Intensität der körperlichen Bewegung (HR) <p>Daten werden unterteilt in erste (22:00-02:00Uhr) und zweite (03:00-08:00Uhr) Halbzeit</p>
Studienpopulation:	Männliche Studenten, die normalerweise nicht in Schicht arbeiten; 12 Studenten, nur von 8 wurden alle Daten vollständig analysiert; n=8 ; Durchschnittsalter: 19,4±1a; Durchschnittsgewicht: 58,6±5,4kg; Durchschnittsgröße: 168±7cm
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>ad 1.) höher in HE als in Kontrollgruppe (erste Halbzeit: p=0,09; zweite Halbzeit: p=0,07); in den letzten 10 min der 30 min Aufgabe war Arbeitsleistung signifikant höher in HE als bei Kontrolle (p<0,01, für erste und zweite Halbzeit)</p> <p>ad 2.) subj. Fatigue erhöhte sich signifikant mit der Zeit (erste Halbzeit: p=0,02; zweite Halbzeit: p<0,01), subj. Fatigue in HE war in erster Halbzeit signifikant höher als bei Kontrolle (p=0,03); keine signifikanten Unterschiede bei Schläfrigkeit zwischen den 2 Gruppen</p> <p>ad 3.) während der zweiten Halbzeit war Reaktionszeit bei HE signifikant höher (p=0,02)</p> <p>ad 4.) bei beiden Halbzeiten war parasympathische Nervenaktivität signifikant niedriger bei HE (p<0,01, für beide Halbzeiten)</p> <p>ad 5.) HR während Bewegungspausen (HE) (88,1±3,1bpm) signifikant höher als bei Kontrollgruppe, ohne Bewegung in Pause (61,8±1,2bpm) p<0.01, für beide Halbzeiten)</p> <p>Vergleich der Basisdaten zu Beginn der ersten und zweiten Halbzeit: Alle Messungen außer HF bei HE-Gruppe,</p>

	Arbeitsleistung in den ersten, mittleren 10 min in beiden Gruppen und den letzten 10 min der HE-Gruppe zeigen signifikante Unterschiede zwischen erster und zweiter Halbzeit ($p < 0,05$)
Bemerkungen:	MW in Grafik
Fehlerquellen:	Stichprobe sehr klein; Studenten → jünger → wenig/keine Erfahrung in Schichtarbeit, ev. auch weniger Coping-Strategien, als „tatsächliche“ Schichtarbeiter

Studie:	Rest breaks and accident risk (Tucker et al., 2003)																																													
Methodik:	Über 3 Jahre Unfälle aufgezeichnet in Autofabrik in UK (Dauer: 1997-1999)																																													
Studienpopulation:	<p>Setting: Autofabrik in UK; n=1954; Arbeiter in Tag- und Nachtschicht abwechselnd alle 2 Wochen</p> <p>Dauer der Schicht: 8h 33 min</p> <p>2h Arbeit (Periode 1)→15min Pause→ 2h Arbeit (Periode 2)→45min Mittagspause→ 2h Arbeit (Periode 3)→10min Pause→ 83min Arbeit (Periode nicht in Analyse) Produktion stoppt während Pausen</p>																																													
Interventionen:																																														
Ergebnisse:	<p>Time on task (min)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0–29</th> <th>30–29</th> <th>60–89</th> <th>90–119</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Period</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>23 (13%)</td> <td>41 (23%)</td> <td>50 (29%)</td> <td>61 (35%)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>28 (16%)</td> <td>30 (18%)</td> <td>47 (28%)</td> <td>65 (38%)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>35 (19%)</td> <td>43 (24%)</td> <td>50 (28%)</td> <td>53 (29%)</td> </tr> <tr> <td>All periods</td> <td>86 (16%)</td> <td>114 (22%)</td> <td>147 (28%)</td> <td>179 (34%)</td> </tr> <tr> <td>Rel. risk</td> <td>1.0 (reference)</td> <td>1.33</td> <td>1.71</td> <td>2.08</td> </tr> <tr> <td>95% CI*</td> <td>...</td> <td>1.06–1.60</td> <td>1.40–2.02</td> <td>1.73–2.43</td> </tr> </tbody> </table> <p>*95% CI für den Vgl. der Arbeitsperiode mit erster Periode (0–29 min).</p> <p>Häufigkeiten (% of total per period) der Unfälle per halber Stunde für jede Arbeitsperiode und das relatives Risiko für alle Perioden kombiniert</p> <p>→log-linear Analyse mit χ^2-Test</p> <p>Risiko für Unfälle in letzter halben Stunde höher 2,08 (95% CI 1,73–2,43) als in erster halben Stunde von 2h Periode.</p> <p>Unfallrisiko erhöht sich signifikant in den 4 halben Stunden Sequenzen ($p<0,0001$)</p>		0–29	30–29	60–89	90–119	Total					Period					1	23 (13%)	41 (23%)	50 (29%)	61 (35%)	2	28 (16%)	30 (18%)	47 (28%)	65 (38%)	3	35 (19%)	43 (24%)	50 (28%)	53 (29%)	All periods	86 (16%)	114 (22%)	147 (28%)	179 (34%)	Rel. risk	1.0 (reference)	1.33	1.71	2.08	95% CI*	...	1.06–1.60	1.40–2.02	1.73–2.43
	0–29	30–29	60–89	90–119																																										
Total																																														
Period																																														
1	23 (13%)	41 (23%)	50 (29%)	61 (35%)																																										
2	28 (16%)	30 (18%)	47 (28%)	65 (38%)																																										
3	35 (19%)	43 (24%)	50 (28%)	53 (29%)																																										
All periods	86 (16%)	114 (22%)	147 (28%)	179 (34%)																																										
Rel. risk	1.0 (reference)	1.33	1.71	2.08																																										
95% CI*	...	1.06–1.60	1.40–2.02	1.73–2.43																																										

	<p>Risiko erhöht sich nicht signifikant zwischen Periode 1 und 2 (RR 0,97; 95% CI 0,81–1,13) oder Periode 3 (1,03; 0,87–1,19)</p> <p>Sign. mehr Unfälle in Tagschicht (n=296) als in Nachtschicht (n=230; p=0,004).</p>
Bemerkungen:	
Fehlerquellen:	

Studie:	Evaluation of work-rest schedules with respect to the effects of postural workload in standing work (Van Dieen & Oude Vrielink, 1998)
Methodik:	4 Arbeits-/Pausenbedingungen untersucht: 30min Schicht(S)-30min Pause(P); 30 S-15 P; 45 S -15 P; 60 S-15 P; Pausen sitzend verbracht; 5x/Tag wurden Messungen durchgeführt (von morgens bis zum Ende der Schicht); gemessen wurde: Wirbelsäulenschrumpfung + Beschwerden im Rücken Anschwellen der unteren Beine + Beschwerden durch Anschwellen der unteren Beine
Studienpopulation:	n=12 männliche Geflügelinspektoren mit stehender Arbeit; Setting: 2 Geflügelfabriken in den Niederlanden; Durchschnittsalter=40a (SD 12); durchschnittliche Anzahl an a in Fabrik: 9a (SD 7), repräsentativ für alle Geflügelinspektoren Beschwerden: unterer Rückenschmerz=58%; Nacken=36%; Schulter=38%; Knöchel und Fuß=30%; durch wiederholte Armbewegungen, statische Arbeitsbelastung und stehende Tätigkeiten
Interventionen:	
Ergebnisse:	Für Effekt der Tageszeit und Arbeitsbedingungen→repeated measures analyses of variance; post hoc Vergleiche mit Mittelwerten von paired t-Test; Zusammenhänge zwischen versch. Variablen→Pearson's coefficient of correlation; Sigifikanzlevel=5% Wirbelsäulenschrumpfung: während des Tages signifikant ($p<0,001$); Größenverlust/Tag 8,1 (SD 3,7)mm oder 0,45 (SD 0,21)%→aber kein Effekt unter den verschiedenen Bedingungen subj. Beschwerden im Rücken: keine sign. Unterschiede bei Tageszeiten, aber signifikante Unterschiede unter den verschiedenen Arbeits-/Pausenbedingungen ($p<0,001$); post hoc Tests zeigen→größeres Arbeits-/Pausenverhältnis→mehr Beschwerden: 60Schicht-15Pause (mean 1,7 (SD 2,5)); 45 S-15 P (0,5 (1,1)); 30S-15P (0,8 (1,8)); 30S-30P (0,2 (0,6)); 6 Arbeiter Beschwerden bei 60S-15P, 5 bei 45S-15P, 4 bei 30S-15P, 2 bei 30S-30P. Anschwellen der unteren Beine: signifikanter Anstieg des Anschwellens der gesamten unteren Beine während Tag (1,4 (3,0)% ($p<0,001$); proximales Volumen erhöhte sich (1,4 (3,0)% ($p<0,001$); distales Volumen (1,6 (2,0)% ($p<0,001$)); nur bei Volumen des distalen Beines (Knöchel) signifikante Änderung durch Arbeits-/Pausenbedingungen ($p=0,039$): 60-15 (2,4 (SD 1,5))%; 45-15 (1,5 (2,1))%; 30-15 (1,0 (2,5))%; 30-30(1,4 (1,8))%

	<p>Beschwerden durch Anschwellen der Beine: Tageszeit und Arbeits-/Pausenbedingung bewirken Beschwerden (beide $p < 0,001$); 60-15 (2,7 (3,1) signifikant höher als unter anderen Arbeits-/Pausenbedingungen 45-15 (0,9 (1,7)); 30-15 (0,8(1,7)); 30-30 (0,2(1,0)); 9 von 12 Arbeitern berichteten Beschwerden in 60-15, 8 bei 45-15, 4 bei 30-15, 1 bei 30-30</p>
Bemerkungen:	
Fehlerquellen:	

Studienblätter zum Thema „Kurzschläfchen“

Studie:	The Effect of Varying Prophylactic Naps on Performance, Alertness and Mood throughout a 52-Hours Continuous Operation (Bonnet, 1991)
Methodik:	<p>Nap Auswirkungen auf Performance, Alertness, Mood (4 aufeinanderfolgende Nächte + 3 Tage im Labor)</p> <p>Baseline Nacht mit normalen Schlaf→baseline Test→randomisiert zugeteilt zu 0h Nap, 2h Nap, 4h Nap, 8h Nap→zu Bett gehen um 12:00h, 16:00h, 18:00h oder nicht bis 20:00h →20:00h Tests gemacht in 52h ohne Schlaf→Erholungsnacht mit normalem Schlaf</p> <p>Tests: MSLT, logical reasoning, digit symbol substitution task, addition test, subjective sleepiness, mood (POMS vigor + fatigue), oral temperature</p> <p>Probanden nicht „blind“ hinsichtlich Naplänge, aber alle Probanden mit Nap bekommen Triazolam (0,125mg) oder Placebo 30min vor Nap</p>
Studienpopulation :	<p>Setting: Labor; n=104 männliche, gesunde Probanden (randomisiert je 12 pro Gruppe außer in Gruppe mit totalem Schlafdefizit (0h Nap) 20 Probanden, weil drop out höher sein könnte</p> <p>Alter: Range: 18-30a</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Gesamtschlafzeit:</p> <p>Baseline vs Erholungsschlaf (min (SD) (F interaction=1,75; p=0,16)</p> <p>No Nap: 418 (63) vs 452 (46)</p> <p>90min: 420 (44) vs 460 (51)</p> <p>201min: 433 (37) vs 459 (36)</p> <p>375min: 400 (70) vs 447 (51)</p> <p>Stage 2 %:</p> <p>Baseline vs Erholungsschlaf (min (SD) (F interaction=2,45; p=0,06)</p> <p>No Nap: 50 (6) vs 45 (9)</p> <p>90min: 46 (8) vs 46 (9)</p> <p>201min: 51 (8) vs 47 (8)</p> <p>375min: 47 (7) vs 43 (8)</p> <p>Prophylaktische Nap Werte (min (SD))</p> <p>Gesamte Napdauer:</p> <p>2h Nap + Placebo: 90 (29)</p> <p>2h Nap + Triazolam: 92 (33)</p> <p>4h Nap + Placebo: 143 (67)</p>

4h Nap + Triazolam: 200 (28)

8h Nap + Placebo: 260 (105)

8h Nap + Triazolam: 397 (42)

8h Nap + 2 x Triazolam: 354 (52)

TABLE 6. Baseline mean data for prophylactic nap sleep time, MSLT and performance variables

Test	Group			
	No Nap (n = 20)	90-Min Nap (n = 24)	201-Min Nap (n = 36)	375-Min Nap (n = 24)
Nap total sleep (min)	0 (0)	90 (31)	201 (86)	375 (51)
MSLT latency	15.7 (5.8)	15.3 (5.2)	16.5 (4.4)	14.3 (5.3)
Vigilance P(A)	0.92 (0.071)	0.89 (0.098)	0.91 (0.069)	0.89 (0.076)
Adds correct	146 (61)	149 (65)	152 (51)	171 (53)
POMS fatigue	4.3 (5.8)	6.2 (5.0)	7.8 (5.7)	9.1 (5.7)
POMS vigor	20 (6.6)	21 (6.0)	20 (5.2)	20 (5.6)
Logical reasoning correct (30 min)	226 (52)	179 (76)	213 (86)	223 (78)

→Standard deviations in Klammer

ANOVA →

Performance:

Vigilance: sign. time per group interaction (F 21,525=1,91; p<0,01)

Pairwise comparison→ sign. besser in 375min nap vgl. mit no nap und 90min nap bis zur Mitte der zweiten „schlaflosen“ Nacht; sign. besser in 201min nap als in no nap während ersten 18h der „schlaflosen Nacht“

addition test: sign. group by time interaction (F21, 576=1,57; p=0,05)

Pairwise comparison→ sign. Verbesserung in 375min nap im Vgl. zu anderen Bedingungen für correct addition Proportionen der Baselinelevels: 0,82; 0,83; 0,87; 0,95 je Bedingung

logical reasoning: Haupteffekte für time (F7, 533=81,54; p<0,001) und group (F3,592=3,63; p<0,05) signifikant (group per time interaction aber nicht sign.) Pairwise comparison→Abfall in no nap Bedingung während „schlafloser Nacht“ (MW: 0,72) vgl. mit 201min nap (MW: 0,82), 375min nap (MW:0,82); gesamte Leistung im logical reasoning in 90min nap (MW: 0,75) schlechter als in 201min nap, aber nicht schlechter in 375min nap.

Mood:

POMS fatigue: Gruppenunterschiede (F3, 256=12,69; p=0,001); lineare Beziehung auffallend zwischen nap Länge und POMS fatigue ratings.

POMS vigor: sign. group per time interaction (F21,476=1,78; p<0,02); Pairwise comparison→erhöht in 201min nap, 375min nap vgl. mit den andern um 05:30h und um 11:30h in erster Nacht; höher in allen 3 Bedingungen außer in no nap um 17:30 nach erster „schlaflosen Nacht“

MSLT: sign. group per time interaction (F45, 466=1,94; p<0,01)

Bemerkungen:

Naps von 0, 2, 4, 8 Stunden→lange!

Studie zeigt dose-response Beziehung zwischen Länge des prophylaktischen Naps und Messungen von alertness, performance and

	mood während der ersten 24-30h der continuous operation
Fehlerquellen:	Probanden mit normalen Schlafgewohnheiten; Test im Labor und nicht in echter Arbeitswelt→keine Schichtarbeiter

Studie:	Impact of Naps and Caffeine on Extended Nocturnal Performance (Bonnet & Arand, 1994a)																																																																																																																												
Methodik :	Auswirkungen von Napping am Tag und in der Nacht auf Performance 2 Bedingungen: 4h Nachmittagsnap: Baseline Schlaf (23:00h-07:00h)→Baseline Tests→16:00h-20:00h 4h Nap→Schlaf Entzug (20:00h-20:00h) und um 01:30h und 07:30h erhalten Probanden 200mg Eleveine (Koffein) (um 13:30h und 19:30h Placebos)→23:00h-07:00h Erholungsschlaf 4 x 1h Nap in der Nacht: s. o., aber in der Nacht (20:00h-20:00h) 4 x 1h Naps, erhielten nur Placebos kein Koffein Messungen: logical reasoning, digit span task, hand tremor, digit symbol substitution task, tapping, Williams word memory test, Wilkinson addition, visual vigilance, subjective sleepiness/alertness, Profile of mood states (POMS: subj. vigor und subj. fatigue), oral temperature.																																																																																																																												
Studienpopulatio n:	n=12 gesunde Männer Alter (a): Range: 18-30a Setting: Labor mean (SD) Gesamtschlafzeit: 4h Nap (min): 167 (57) Summe von 4 x 1h Naps: 174 (29) r=0,33 ns Stage 1 (%): 4h Nap: 6,7 (3,7) Summe von 4 x 1h Naps: 4,5 (3,22) r=3,22 p=0,01 Stage 2 (%): 4h Naps: 33 (16) Summe von 4h x 1h Naps: 21,4 (9,5) r=3,14 p=0,01																																																																																																																												
Inter-ventione n:																																																																																																																													
Er-gebnisse :	<p style="text-align: center;">TABLE 3 SUMMARY OF PERFORMANCE TESTS, MOOD SCORES, AND PHYSIOLOGICAL MEASURES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">4-h Nap</th> <th colspan="2">4 x 1-h Naps</th> <th rowspan="2">F Interaction*</th> <th rowspan="2">p</th> <th rowspan="2">F Condition†</th> <th rowspan="2">p</th> <th rowspan="2">Difference</th> </tr> <tr> <th>Mean</th> <th>SD</th> <th>Mean</th> <th>SD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Logical reasoning</td> <td>1.01</td> <td>0.32</td> <td>0.83</td> <td>0.28</td> <td>3.22 (4, 44)</td> <td>0.02</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Additions correct</td> <td>1.05</td> <td>0.24</td> <td>0.97</td> <td>0.22</td> <td>4.12 (4, 44)</td> <td>0.01</td> <td></td> <td></td> <td>See Fig. 2</td> </tr> <tr> <td>Vigilance P (A)</td> <td>0.99</td> <td>0.07</td> <td>0.99</td> <td>0.05</td> <td>1.01</td> <td>0.40</td> <td>0.46</td> <td>NS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Memory</td> <td>0.95</td> <td>0.34</td> <td>0.93</td> <td>0.28</td> <td>0.91</td> <td>0.52</td> <td>0.28</td> <td>NS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tremor (n = 10)</td> <td>1.13</td> <td>0.83</td> <td>0.81</td> <td>0.86</td> <td>1.24</td> <td>0.31</td> <td>3.96 (1, 45)</td> <td>0.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mood</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td> Sleep/alert</td> <td>1.01</td> <td>0.65</td> <td>0.81</td> <td>0.38</td> <td>0.87</td> <td>0.57</td> <td>12.78 (1, 110)</td> <td>0.001</td> <td>4 h > 1 h</td> </tr> <tr> <td> POMS vigor</td> <td>1.07</td> <td>0.64</td> <td>0.79</td> <td>0.27</td> <td>1.25</td> <td>0.30</td> <td>12.19 (1, 55)</td> <td>0.005</td> <td>4 h > 1 h</td> </tr> <tr> <td> POMS fatigue</td> <td>0.88</td> <td>0.67</td> <td>0.95</td> <td>0.60</td> <td>0.16</td> <td>0.96</td> <td>0.02</td> <td>NS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Oral temperature</td> <td>1.002</td> <td>0.01</td> <td>0.998</td> <td>0.01</td> <td>3.27 (8, 88)</td> <td>0.003</td> <td></td> <td></td> <td>See Fig. 3</td> </tr> <tr> <td>MSLT</td> <td>10.0</td> <td>4.5</td> <td>8.5</td> <td>5.4</td> <td>3.48 (9, 99)</td> <td>0.001</td> <td></td> <td></td> <td>See Fig. 4</td> </tr> </tbody> </table> <p>* F-values for condition by time interactions (with degrees of freedom for significant interactions). † F-values for the main condition effect when interactions were not significant (with degrees of freedom for significant main effects).</p> <p>ANOVA mit Bestimmungen für Bedingung (df), Zeit des Tests (df Abhängig von der Anzahl der Aufzeichnungen der durchgeführten Tests) und Interaktion; pairwise comparison mit Newman-Keuls mit 0,05 Level unter</p>		4-h Nap		4 x 1-h Naps		F Interaction*	p	F Condition†	p	Difference	Mean	SD	Mean	SD	Logical reasoning	1.01	0.32	0.83	0.28	3.22 (4, 44)	0.02				Additions correct	1.05	0.24	0.97	0.22	4.12 (4, 44)	0.01			See Fig. 2	Vigilance P (A)	0.99	0.07	0.99	0.05	1.01	0.40	0.46	NS		Memory	0.95	0.34	0.93	0.28	0.91	0.52	0.28	NS		Tremor (n = 10)	1.13	0.83	0.81	0.86	1.24	0.31	3.96 (1, 45)	0.1		Mood										Sleep/alert	1.01	0.65	0.81	0.38	0.87	0.57	12.78 (1, 110)	0.001	4 h > 1 h	POMS vigor	1.07	0.64	0.79	0.27	1.25	0.30	12.19 (1, 55)	0.005	4 h > 1 h	POMS fatigue	0.88	0.67	0.95	0.60	0.16	0.96	0.02	NS		Oral temperature	1.002	0.01	0.998	0.01	3.27 (8, 88)	0.003			See Fig. 3	MSLT	10.0	4.5	8.5	5.4	3.48 (9, 99)	0.001			See Fig. 4
	4-h Nap		4 x 1-h Naps		F Interaction*	p						F Condition†	p	Difference																																																																																																															
	Mean	SD	Mean	SD																																																																																																																									
Logical reasoning	1.01	0.32	0.83	0.28	3.22 (4, 44)	0.02																																																																																																																							
Additions correct	1.05	0.24	0.97	0.22	4.12 (4, 44)	0.01			See Fig. 2																																																																																																																				
Vigilance P (A)	0.99	0.07	0.99	0.05	1.01	0.40	0.46	NS																																																																																																																					
Memory	0.95	0.34	0.93	0.28	0.91	0.52	0.28	NS																																																																																																																					
Tremor (n = 10)	1.13	0.83	0.81	0.86	1.24	0.31	3.96 (1, 45)	0.1																																																																																																																					
Mood																																																																																																																													
Sleep/alert	1.01	0.65	0.81	0.38	0.87	0.57	12.78 (1, 110)	0.001	4 h > 1 h																																																																																																																				
POMS vigor	1.07	0.64	0.79	0.27	1.25	0.30	12.19 (1, 55)	0.005	4 h > 1 h																																																																																																																				
POMS fatigue	0.88	0.67	0.95	0.60	0.16	0.96	0.02	NS																																																																																																																					
Oral temperature	1.002	0.01	0.998	0.01	3.27 (8, 88)	0.003			See Fig. 3																																																																																																																				
MSLT	10.0	4.5	8.5	5.4	3.48 (9, 99)	0.001			See Fig. 4																																																																																																																				

	<p>Verwendung des Greenhouse-Geisser degree of freedom</p> <p>→nach Nachmittagsnap + Koffein haben Probanden erhöhte objektive und subjektive alertness, orale Temperatur, Performance (logical reasoning, correct additions) vgl. mit 4 x 1h Naps in der Nacht</p> <p>Bei 4h Nachmittagsnap war logical reasoning und addition Performance um 23:00h (bevor Koffein verabreicht wurde) um 15% besser als bei 4 x 1h Nap. Für die 5 Performance Messungen war keine Wert niedriger als 85% des Baselinelevels nach dem 4h Nap, aber diese waren niedriger als 85% bei 30% der Messungen der 4 x 1h Naps.</p> <p>Durchschnittswerte von sleepiness/alertness und vigor waren nach 4h Nap gleich wie Baselinelevel, aber erreichen durchschnittlich nur 80% der Baselinelevel nach 4 x 1h Nap.</p>
Bemerkungen:	Es wurde die Kombination von Nachmittagsnaps + Koffein mit nächtlichen Naps ohne Koffein verglichen.
Fehlerquellen:	

Studie:	The use of prophylactic naps and caffeine to maintain performance during continuous operation (Bonnet & Arand, 1994b)
Methodik:	<p>Randomisierte, kontrollierte Studie (Labor)</p> <p>Baseline: Nacht mit normalem Schlaf/Aufwachen→baseline Test</p> <p>→am nächsten Tag Nap von 16:00h-20:00h→dann 24h Schlafrestriktion→Erholungsschlaf</p> <p>Messungen: Performance und Mood Tests (logical reasoning, digit span task, hand tremor, digit symbol substitution task, tapping, Williams Word Memory Test, Wilkinson Addition, visual vigilance, subjective sleepiness, Profile of Mood States (POMS)→(gemessen: Baseline: 08:00/09:00h und von 20:00h-21:00h am nächsten Tag gemessen), orale Temperatur, Multiple Sleep Latency Test (MSLT)-EEG→(gemessen: Baseline: 10:00h und 22:00 nach nap und dann 3h Intervallmessungen)</p> <p>2 Gruppen:</p> <p>randomisiert zugeteilt n=12 mit 200 mg Koffeintabletten (K) n=12 Placebogruppe (P)</p> <p>Tabletten erhalten um 01:30h, 07:30h, 13:30h (nur P), 19:30h (nur P).</p>
Studienpopulation:	<p>n=24 männliche Probanden Alter: range: 18-30a Setting: Labor</p> <p>Gesamtschlafzeit während baseline (435) und Erholungsschlaf (467)</p> <p>Vgl. der Gruppen: P vs K: $F=0,31$; $p=0,58$ Vgl. der Nächte: baseline vs. Erholungsschlaf: $F=23,39$; $p=0,00$ Interaktion von Gruppen mit Nacht: $F=0,08$; $p=0,77$ geringer sign. Unterschied in Schlafzeit in stage 2 (%) bei Vgl. der Gruppen: P (46%) vs. K (44%): $F=4,55$; $p=0,04$</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>MSLT Daten zuerst log transformation (weil nicht normalverteilt) dann ANOVA (F-Werte für Gruppe (K oder P) und Interaktion):</p> <p>MSLT: Gruppe $F= 5,47$; $p=0,02$ und Interaktion $F 8, 176=2,92$; $p<0,01$</p> <p>Verbesserte Performance bei K vgl. mit P:</p> <p>additions correct: K: 1,05 P: 0,93</p> <p>Gruppe $F=6,29$; $p=0,05$ und Interaktion $F=0,56$; ns</p>

	<p>Vigilance: Interaktion F3, 66=3,58; p<0,02</p> <p>logical reasoning: K: 0,82 P:1,00 Gruppe F=3,89; p=0,06 und Interaktion F 3, 66=8,54; p<0,001</p> <p>Vigilance in K von 101% zu 99%; P 102% zu 94% Logical reasoning: K 107% zu 96%; P 115% zu 72% Additions problems: durchschnittlich in K 105% durchschnittlich in P 93%</p> <p>Mood: (bei P fällt Vigour von 107% auf 67% der Baselinewerte von der ersten zur zweiten Beobachtung in P und bleibt zwischen 58-70%, in der K Gruppe fällt vigour nie unter baselinelevels (100%))</p> <p>POMS fatigue: K: 2,44 P: 2,19 Gruppe F=0,05; ns und Interaktion F=0,66; ns</p> <p>POMS vigour: Gruppe F=3,24; p=0,08 Interaktion F 4, 88=2,97; p<0,03</p> <p>Alertness/sleepiness: K: 1,32 P: 1,10 Gruppe F=6,13; p=0,05 und Interaktion F=1,20; ns</p>
Bemerkungen:	Nap 4h→sehr lange→kein Power-Napping!!
Fehlerquellen:	

Studie:	The Use of Caffeine Versus Prophylactic Naps in Sustained Performance (Bonnet et al., 1995)																																																											
Methodik:	<p>(4 aufeinanderfolgende Nächte + 3 Tage im Labor)</p> <p>Baseline Nacht mit normalen Schlaf → baseline Test →</p> <p>1) → randomisiert zugeteilt im Setting: Long Beach zu 0h Nap, 2h Nap, 4h Nap, 8h Nap (→ zu Bett gehen bis 20:00h → 20:00h Tests gemacht in 52h ohne Schlaf (in dieser Zeit erhalten Probanden Placebos alle 6h)</p> <p>2) → randomisiert zugeteilt im Setting: San Diego zu nur Placebo (=Kontrollgruppe) oder 400mg Koffein um 01:30h oder 150mg oder 300mg Koffein alle 6h Beginn um 01:30h → 20:00h Tests gemacht in 52h ohne Schlaf</p> <p>→ Erholungsnacht mit normalem Schlaf</p> <p>Tests: MSLT, logical reasoning, digit symbol substitution, addition test, subjective sleepiness, vigilance, mood (POMS vigor + fatigue), oral temperature</p>																																																											
Studienpopulation:	<p>Setting: 2 Studiencenter in Long Beach und San Diego; n=140 gesunde männliche Probanden</p> <p>Gruppe 1 (=Kontrolle): n=27; Durchschnittsalter: 20,6a; Nap: 0h Medikation: Placebo</p> <p>Gruppe 2: n=30; 20,3a; 2-4h; Placebo</p> <p>Gruppe 3: n=24; 20,3a; 8h; Placebo</p> <p>Gruppe 4: n=17; 20,0a; 0h; 150/300mg Koffein</p> <p>Gruppe 5: n=12; 19,6a; 0h; 400mg Koffein</p>																																																											
Interventionen:																																																												
Ergebnisse:	<p style="text-align: center;">TABLE 3. Baseline data for performance, mood and physiological variables</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Variable</th> <th colspan="5">Groups*</th> </tr> <tr> <th>PLACEBO (n = 27)</th> <th>NAP2-4HR (n = 60)</th> <th>NAP8HR (n = 24)</th> <th>CAF150-300 (n = 17)</th> <th>CAF400 (n = 12)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nap total sleep (minutes)</td> <td>0 (0)</td> <td>157 (88)</td> <td>375 (51)</td> <td>0 (0)</td> <td>0 (0)</td> </tr> <tr> <td>Vigilance P(A)</td> <td>0.91 (0.08)</td> <td>0.91 (0.08)</td> <td>0.90 (0.07)</td> <td>0.86 (0.10)</td> <td>0.86 (0.14)</td> </tr> <tr> <td>Digit symbol correct</td> <td>125.0 (15.6)</td> <td>123.2 (23.1)</td> <td>132.5 (26.5)</td> <td>129.1 (23.5)</td> <td>140.3 (16.7)</td> </tr> <tr> <td>Addition correct</td> <td>133.7 (59.9)</td> <td>150.8 (56.4)</td> <td>170.9 (52.8)</td> <td>86.5 (33.7)</td> <td>99.9 (30.2)</td> </tr> <tr> <td>POMS fatigue</td> <td>4.9 (5.4)</td> <td>7.2 (5.4)</td> <td>9.1 (5.8)</td> <td>4.2 (3.6)</td> <td>4.6 (4.2)</td> </tr> <tr> <td>Sleepiness (VAS 1-10)</td> <td>6.1 (1.9)</td> <td>5.1 (2.3)</td> <td>4.9 (2.0)</td> <td>7.8 (1.5)</td> <td>8.3 (1.0)</td> </tr> <tr> <td>Sleep latency (minutes)</td> <td>14.3 (5.8)</td> <td>16.0 (4.8)</td> <td>14.3 (5.4)</td> <td>13.0 (5.7)</td> <td>11.7 (4.8)</td> </tr> <tr> <td>Body temperature (F)</td> <td>98.4 (0.8)</td> <td>98.4 (0.8)</td> <td>98.5 (0.6)</td> <td>98.2 (0.5)</td> <td>98.3 (0.6)</td> </tr> </tbody> </table> <p>* PLACEBO = no nap and no caffeine; NAP2-4HR = 2- or 4-hour nap; NAP8HR = 8-hour nap; CAF150-300 = repeated 150 or 300 mg caffeine dose; CAF400 = single 400 mg caffeine dose. Data are represented as means within each group; standard deviations appear in parentheses.</p> <p>ANOVA →</p> <p>Vigilance: sign. group per time interaction (F(21,699)=2,78; p<0,001)</p> <p>Digit symbol substitution task: sign. group per time interaction (F(37,1247)=2,05; p<0,001)</p> <p>Addition test: sign. group per time interaction (F(25,838)=2,47, p<0,001)</p>	Variable	Groups*					PLACEBO (n = 27)	NAP2-4HR (n = 60)	NAP8HR (n = 24)	CAF150-300 (n = 17)	CAF400 (n = 12)	Nap total sleep (minutes)	0 (0)	157 (88)	375 (51)	0 (0)	0 (0)	Vigilance P(A)	0.91 (0.08)	0.91 (0.08)	0.90 (0.07)	0.86 (0.10)	0.86 (0.14)	Digit symbol correct	125.0 (15.6)	123.2 (23.1)	132.5 (26.5)	129.1 (23.5)	140.3 (16.7)	Addition correct	133.7 (59.9)	150.8 (56.4)	170.9 (52.8)	86.5 (33.7)	99.9 (30.2)	POMS fatigue	4.9 (5.4)	7.2 (5.4)	9.1 (5.8)	4.2 (3.6)	4.6 (4.2)	Sleepiness (VAS 1-10)	6.1 (1.9)	5.1 (2.3)	4.9 (2.0)	7.8 (1.5)	8.3 (1.0)	Sleep latency (minutes)	14.3 (5.8)	16.0 (4.8)	14.3 (5.4)	13.0 (5.7)	11.7 (4.8)	Body temperature (F)	98.4 (0.8)	98.4 (0.8)	98.5 (0.6)	98.2 (0.5)	98.3 (0.6)
Variable	Groups*																																																											
	PLACEBO (n = 27)	NAP2-4HR (n = 60)	NAP8HR (n = 24)	CAF150-300 (n = 17)	CAF400 (n = 12)																																																							
Nap total sleep (minutes)	0 (0)	157 (88)	375 (51)	0 (0)	0 (0)																																																							
Vigilance P(A)	0.91 (0.08)	0.91 (0.08)	0.90 (0.07)	0.86 (0.10)	0.86 (0.14)																																																							
Digit symbol correct	125.0 (15.6)	123.2 (23.1)	132.5 (26.5)	129.1 (23.5)	140.3 (16.7)																																																							
Addition correct	133.7 (59.9)	150.8 (56.4)	170.9 (52.8)	86.5 (33.7)	99.9 (30.2)																																																							
POMS fatigue	4.9 (5.4)	7.2 (5.4)	9.1 (5.8)	4.2 (3.6)	4.6 (4.2)																																																							
Sleepiness (VAS 1-10)	6.1 (1.9)	5.1 (2.3)	4.9 (2.0)	7.8 (1.5)	8.3 (1.0)																																																							
Sleep latency (minutes)	14.3 (5.8)	16.0 (4.8)	14.3 (5.4)	13.0 (5.7)	11.7 (4.8)																																																							
Body temperature (F)	98.4 (0.8)	98.4 (0.8)	98.5 (0.6)	98.2 (0.5)	98.3 (0.6)																																																							

	<p>Logical reasoning: sign. group per timinteraction (F(21,704)=1,632, p=0,035)</p> <p>Subj. alertness: sign. group per time interaction (F(37,1266)=2,21, p<0,001)</p> <p>Der 8h Nap zeigt die höchst gesteigerte Alertness und Performance vgl. mit allen anderen Nap- und Koffeinbedingungen. Naps bewirken längere und gleichmäßige Performance, Mood und Alertness als Koffein. Koffein löst Spitzen Effekte aus, verliert aber den Effekt nach 6h wieder; Kürzere Naps und häufigere, kleinere Dosen Koffein erhöhen Performance, Mood, Alertness signifikant im Vgl. zu no nap Bedingung und/oder einer großen Dosis Koffein. Positive Effekte von Nap und Koffein am dominantesten in erster Nacht des Schlafdefizits →genaue Spitzenzeiten (peak Uhrzeit) abzulesen in Studie (Grafiken schwer ablesbar, genaue MW nicht im Text angeführt)</p>
Bemerkungen:	Naps von 0, 2, 4, 8 Stunden →lange → kein Power-napping!
Fehlerquellen:	

Studie:	A Brief Afternoon Nap Following Nocturnal Sleep Restriction: Which Nap Duration is Most Recuperative? (Brooks & Lack, 2006)
Methodik:	<p>Repeated measures design:</p> <p>5 Bedingungen: no-nap Kontrolle; 5min nap; 10min nap; 20min nap; 30min nap; in der Nacht vor Studie 5h Schlaf (=weniger als gewöhnlich); um 13:00h kamen Probanden ins Labor → 5 Testperioden (baseline (14:00h); 5/35/95/155min post napping) und 4 sleep latency trials (zu Beginn des naps; 65/125/185 post napping) Naps von 14:30h-15:00</p> <p>Testinstrumente: Stanford Sleepiness Scale; Fatigue und Vigor Subscales of the Profile of Mood States; Symbol-Digit Substitution Task (SDST); Letter Cancellation Task (LCT); visual reaction time task (RT)</p>
Studienpopulation :	<p>n=24 (w/m=12/12) Studenten; Durchschnittsalter: 22,50a SD=3,86; keine sign. Unterschiede der Schlafzeit in der Nacht vor Studie zwischen den Bedingungen; übliche Schlafzeit: 7,32h (SD=0,35)</p> <p>Minuten der Schlafstadien: Höhe der Schlafstadien (Stage 1, 2, 3, 4) erhöht sich mit Länge des Naps; Stage 2 sign. länger von 5min zu 10nap; 10 zu 20; ...$p<0,01$); Stage 3 und 4 wird auch sign. länger mit Naplänge ($p<0,05$)</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>2way ANOVA interactions Effects and planned within-subjects contrasts for condition (no-nap vs. other naps) by time (prenap vs. postnap time) for all dependent variables; alle $df=1,23$:</p> <p>5min nap: nach 5min nap nur LCT Performance im Vgl. zu no-nap nach 35min post ($F=5,52$; $p<0,05$) und 95min post ($F=4,96$; $p<0,05$) sign. verbessert</p> <p>10min nap: für 10min nap die meisten Outcome Variablen sign. verbessert; verlängerte sleep latency prenap vs. 65min post: $F=5,42$; $p<0,05$</p> <p>SSS: $F=4,54$; $p<0,05$ für 5min post nap / 4,12; $p=0,57$ für 35min post nap / 7,89; $p<0,05$ für 95min post nap / 5,69; $p<0,05$ für 155min post nap</p> <p>Fatigue: $F=7,93$; $p<0,05$ / 5,76; $p<0,05$ / 9,63; $p<0,01$ / 4,05; $p<0,05$</p> <p>Vigor: 8,19; $p<0,01$ / 4,06; $p=0,56$ / 8,29; $p<0,01$ / 4,52; $p<0,05$</p> <p>SDST: 3,25; nicht sign. / 17,78; $p<0,001$ / 10,73; $p<0,01$ / 6,04; $p<0,05$</p> <p>LCT: 11,39; $p<0,01$ / 8,21; $p<0,01$ / 5,02; $p<0,05$ / 0,78; nicht sign.</p> <p>20min nap: sleep latency sign. verlängert 65min post (11,84; $p<0,01$) und 125min post (6,97; $p<0,05$); 2 Verbesserungen nach 35min post (SDST: 5,33; $p<0,05$; RT lapses: 5,80; $p<0,05$) und 2 Verbesserungen nach 95min post (Fatigue: 4,82; $p<0,05$; LCT: 7,49; $p<0,05$)</p> <p>30min nap: sleep latency verlängert 65min post (12,29; $p<0,01$) und 125min post (5,53; $p<0,05$); 1 Verbesserung nach 35min post (LCT: 7,89;</p>

	p<0,05) 2 Verbesserungen nach 95min post (SSS: 4,60; p<0,05 und SDST: 4,55; p<0,05) 3 Verbesserungen nach 155min (SSS: 4,11; p=0,054; Fatigue: 4,01; p=0,057; SDST: 4,26; p=0,051)
Bemerkungen:	→10min Nap in dieser Studie am meisten erholungsfördernd Tabelle 1 zeigt alle Ergebnisse der Napbedingungen; in diesem Studienblatt vor allem 10min Nap angeführt.
Fehlerquellen:	Probanden waren Studenten→Setting=Labor und nicht Arbeitsplatz

Studie:	Siesta and the risk of coronary heart disease: results from a population-based, case-control study in Costa Rica (Campos & Siles, 2000)
Methodik:	<p>Fall-Kontrollstudie (Jahre: von 1994 bis 1998)</p> <p>Alle Studien-TN → Fragebogen bezügl. körperliche Aktivitäten (beruflich und Freizeit)</p> <p>5 Siesta-Häufigkeitskategorien (<1/Woche; 1-4/wk; 5-6/wk; täglich (≥1h und <2h); täglich (≥2h und <3:30h) wurden verwendet um OR zu kalkulieren mittels Verwendung einer multiplen log. Regression</p>
Studienpopulation:	<p>Setting: Bevölkerung Costa Rica´s</p> <p>Fälle („Myokardinfarkt-Überlebende“) = 505</p> <p>Kontrollen = 522</p> <p>Beteiligung: 97% bei Fällen; 90% bei Kontrollen</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Adjustiert nach Risikofaktoren, Lebensstil, Krankengeschichte zeigen sich folgende OR für Myokardinfarkt zwischen den 5 verschiedenen Siesta Kategorien:</p> <p>OR; KI=95%; p=0,02</p> <p>1,0 <1/wk durchschnittliche Dauer der Siesta: 0:00</p> <p>0,77 (0,50-1,31) 1-4/wk 0:19</p> <p>1,28 (0,81-2,03) 5-6/wk 0:45</p> <p>1,66 (1,05-2,62) täglich 1:30</p> <p>1,40 (0,88-2,24) täglich 2:12</p>
Bemerkungen:	Es wurden diese Ergebnisse aus der Studie hier angeführt, da eine 19minütige Siesta für Gesundheitspersonal am ehesten relevant ist und diese zeigt positiven Effekt.
Fehlerquellen:	

Studie:	The Effects of Short Daytime Nap After restricted Night Sleep (Gillberg et al., 1996)
Methodik:	Cross-over repeated measures design Bedingungen: baseline BL (Schlaf in der Nacht zuvor 7-7,5h) nap N (Schlaf in der Nacht zuvor 4h; nap zwischen 10:45-11:15 ca. 30min) no nap NN (Schlaf in der Nacht zuvor 4h)→dann Labortestperiode von 8:00h-16:00h 3 x 45minütige Testblocks: 9:45h; 11:45h; 15:00h Messungen: Reaction time task (RT); Vigilance task (VT); Subj. Ratings of sleepiness (Karolinska sleepiness scale KSS, jede Std befragt); EEG und EOG
Studien-population:	n=8 männliche Studienteilnehmer Durchschnittsalter: 32a Range=24-45a Schlaf in der Nacht zuvor: BL=6,73±0,16; N=3,75±0,06; NN=3,71±0,06 Schlafqualität sign. niedriger in N=3,2±0,22; NN=2,8±0,29 als BL=4,0±0,25; p<0,002; F(2,14)=10,20; ϵ =0,98
Inter-ventionen:	
Ergebnisse:	ANOVA verwendet für experimentelle Effekte; p-Werte angegeben nach Huynh-Feldt (ϵ) Korrektur→df→F; Sign.level 5%; Post hoc comparison mit Newman-Keuls Test. Durchschnittliche Napping Zeit =19,8min (SD=2,4; range=11,0-27,5) Dauer Stage 1= 7,1min (1,2; 3,0-13,0); Stage 2=9,0 (1,5; 4,5-16,5) höhere Level der Müdigkeit bei geschlossenen Augen, bei verkürztem Schlaf die Nacht zuvor (BL=6,5(4,2); N=48,2(12,6); NN=44,3(15,2); F(2,14)=8,4; p<0,004; ϵ =1,0) Effekte des Naps auf Performance und Aufmerksamkeit: sign. Effekte der Bedingungen bei vigilance performance (F(2,14)=7,4; p<0,008; ϵ =0,91); paarweise Vgl. zeigen weniger bemerkte Signale („hits“) bei NN als bei N und BL (p<0,05); ANOVA (2x2 design) zeigt sign. Effekt der Bedingungen (F(1,7)=9,2; p<0,019; ϵ =1,00) und sign. Interaktion (F(1,7)=10,9; p<0,013; ϵ =1,00)→zeigt positiven Effekt des Naps EEG/EOG: nur der Effekt der Bedingungen war sign. (Prozent der Zeit mit EEG/EOG Zeichen der sleepiness während der vigilance task: F(2,14)=5,2; p<0,04; ϵ =0,74) erster Test: BL=0,7 (0,5); N=20,2 (8,2); NN=25,4 (11,5) zweiter Test: BL=5,0 (4,9); N=11,2 (6,1); NN=22,3 (8,4) dritter Test: BL=9,3 (7,9); N=11,4 (6,7); NN=22,6 (8,8)

	<p>paarweise Vgl. zeigen, BL und NN unterschieden sich sign. ($p < 0,005$) bei dem ersten Test aber auch bei allen 3 Tests kombiniert. → nap verringert Müdigkeit, aber nicht statistisch analysiert</p> <p>subjektive Aufmerksamkeit (MW der KSS vor und nach nap):</p> <p>vor Nap: BL=5,3 (0,5); N=6,2 (0,5); NN=6,3 (0,6)</p> <p>nach Nap: BL=5,8 (0,2); N=5,7 (0,5); NN=6,7 (0,6)</p> <p>sign. bei Bedingungen ($F(2,14)=6,0$; $p < 0,01$; $\epsilon=1,0$) und sign. bei Interaktionen ($F(2,14)=4,0$; $p < 0,04$; $\epsilon=0,99$) aber nicht sign. bei vor/nach ($F(1,7)=0,6$; ns; $\epsilon=1,0$)</p> <p>paarweise Vgl. zeigen bei BL sign. weniger Müdigkeit vor nap als bei N und NN ($p < 0,005$); Vgl. nach Nap zeigen sign. höhere Levels der Müdigkeit ($p < 0,05$) bei NN als bei BL und N.</p>
Be- merkungen:	
Fehler- quellen:	

Studie:	The effect of a 20-min nap before post-lunch dip (Hayashi & Hori, 1998)
Methodik:	<p>Gemessen:</p> <p>EEG (Fz, Cz, Pz, Oz) der relaxten Wachheit mit offenen Augen</p> <p>Stimmung (Schläfrigkeit, Fatigue)</p> <p>Computeraufgaben (logisches Begründen, Addieren, auditorische Wachsamkeit, alphanumerische Detektion)</p> <p>Selbstbeurteilung der Arbeitsleistung</p> <p>alle 20 min von 10:00-18:00 Uhr gemessen</p> <p>2 Bedingungen:</p> <p>nap Bedingung: nap um 12:20 Uhr für 20 min</p> <p>no-nap Bedingung: Pause zur gleichen Zeit ohne nap</p> <p>Hauptschlaf während des Experiments: 0:00-8:00h</p>
Studienpopulation:	n=10 Studenten; Alter: 20-22a
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Two way analysis of variance (2 (nap oder no-nap) x 7 (Zeit in Stunden)] mit repeated measures wurden für stündliche Mittelwerte (3 x 20-min sessions) der Stimmung (Schläfrigkeit und Fatigue),</p> <p>Arbeitsleistung (Reaktionszeit und korrekte % der Computeraufgaben), Selbstbewertung dieser Aufgaben und EEG alpha band power (7.6-13.4 Hz) durchgeführt.</p> <p>kein signifikanter Effekt in Reaktionszeit und korrekte % der Lösung der Computeraufgaben.</p> <p>nap Bedingung hat positive Effekte auf subj. Müdigkeit, Selbstbewertung und EEG Erweckungslevel→</p> <p>der Haupteffekt der Zeit war signifikant für subj. Schläfrigkeit (F (4,35)=15,03, P<0,05) Post hoc Vergleiche zeigen: Müdigkeit mit nap signifikant niedriger als ohne nap um 13:00-14:00 Uhr; der Effekt für Zeit und nap gilt auch für Selbstbewertung der Arbeitsleistung (Kalkulationsaufgabe) (Zeit: F(4,32) = 4.32, P < 0.01; nap: F(1,9) = 7.13, P < 0.05) und Oz-EEG alpha band power (Zeit: F(2,19) = 7.15, P < 0.01; nap: F(1,9) = 6.34, P < 0.05)</p>

Bemerkungen:	Studienpopulation nicht näher beschrieben Nap um 12:20Uhr!!
Fehlerquellen:	

Studie:	The effects of a 20-min nap at noon on sleepiness, performance and EEG activity (Hayashi, Ito, et al., 1999)
Methodik:	<p>Experiment: 20min Testsession inkludiert:</p> <p>EEG (Fz, Cz, Pz, Oz) der relaxten Wachheit mit offenen Augen</p> <p>Stimmung (Schläfrigkeit, Fatigue und Volition zur Aufgabe)</p> <p>Computeraufgaben (logisches Begründen, Addieren, auditorische Wachsamkeit, alphanumerische Detektion)</p> <p>Selbstbeurteilung der Arbeitsleistung</p> <p>5 min Pause</p> <p>von 10:00-18:00 (Ausnahme zwischen 12:20-13:00 Uhr) gemessen</p> <p>Probanden unter 2 Bedingungen im Intervall von einer Woche:</p> <p>nap Bedingung: nap um 12:20 Uhr für 20 min</p> <p>no-nap Bedingung: Pause zur gleichen Zeit ohne nap</p> <p>Hauptschlaf während des Experiments: 0:00-8:00h</p>
Studien-population:	<p>n=10 junge, gesunde Erwachsene (m/w=5/4)</p> <p>Durchschnittsalter: 20,7 (Range: 20-22a)</p>
Inter-ventionen:	
Ergebnisse:	<p>Two way analysis of variance (2 (nap oder no-nap) x 7 (Zeit in Stunden)] mit repeated measures wurden für stündliche Mittelwerte (3 x 20-min sessions) durchgeführt. degrees of freedom adjustiert durch Greenhouse und Geisser's epsilon:</p> <p>Stimmung: Haupteffekt des naps nicht signifikant, aber der Haupteffekt der Zeit für Schläfrigkeit ($F_{6,54}=15,03$, $\epsilon =0,39$, $p<0,001$) Fatigue ($F_{6,54}=17,16$, $\epsilon =0,40$, $p<0,001$) und Volition zur Aufgabe ($F_{6,54}=8,63$, $\epsilon =0,46$, $p<0,001$) schon. Post-hoc Vgl. zeigt, dass Schläfrigkeit unter der nap Bedingung signifikant abfällt um 13:00 Uhr ($F_{1,63}=6,02$, $p<0,02$) um 14:00 Uhr ($F_{1,63}=4,56$, $p<0,05$); Volition war sign. niedriger um 14:00 Uhr ($F_{1,63}=9,87$, $p<0,01$) und um 15:00 Uhr ($F_{1,63}=7,50$, $p<0,01$) für die no-nap Bedingung.</p> <p>Keine signifikanten Unterschiede bei Lösung der Computeraufgaben (% der korrekt gelöste Aufgabe, Reaktionszeit)</p> <p>Selbstbeurteilung der Arbeitsleistung:</p> <p>Haupteffekt des naps signifikant für Kalkulationen ($F_{1,9}=7,13$, $\epsilon =1,0$, $p<0,05$, effect size =0,97, power=0,82) Selbstbeurteilung niedriger für no-nap Bedingung (mean relative score -9,5) im Vgl. zu nap Bedingung (mean r. s. 2,3); der Haupteffekt der Zeit auch sign. für Kalkulationen ($F_{6,54}=4,32$, $\epsilon =0,59$, $p<0,01$) und visual detection Aufgabe ($F_{6,54}=3,73$, $p<0,02$); Selbstbeurteilungsscores sign. höher für nap Bedingung zu no nap um 13:00h ($F_{1,63}=7,81$, $p<0,01$), 14:00h ($F_{1,63}=4,31$, $p<0,05$), 17:00h ($F_{1,63}=4,14$, $p<0,05$) für Kalkulationen und um 13:00h ($F_{1,63}=3,98$, $p<0,05$), 14:00h ($F_{1,63}=12,62$, $p<0,01$),</p>

	<p>für visual detection Aufgaben</p> <p>EEG: sign. Haupteffekt des naps für Oz Lokation ($F_{1,9}=6,34$, $\epsilon =1,0$, $p<0,05$, effect size=0,78, power=0,64); Die Amplitude für eyes open EEG alpha activity für Oz erhöht sich in no nap Bedingung (mean relative amplitude $2\mu V$) und fällt bei napping (m.r.a. 0,8); Post-hoc Vgl. zeigt, dass EEG alpha activity Fz sign. abfällt um 17:00h nach napping ($F_{1,63}=4,85$, $p<0,05$) und war sign. niedriger um 13:00h ($F_{1,63}=8,39$, $p<0,01$) und um 17:00h ($F_{1,63}=5,67$, $p<0,02$) bei Oz Lokation.</p>
Be- merkungen:	wegen kleiner Stichprobe (n=10); wurde repeated measures analysis of variance , power analysis ausgeführt
Fehler- quellen:	Stichprobe=Studenten→keine Schichtarbeiter→regelmäßige Schlafgewohnheiten

Studie:	The effects of a 20 min nap in the mid-afternoon on mood, performance and EEG activity (Hayashi, Watanabe, et al., 1999)
Methodik:	<p>Experiment:</p> <p>20min Testsession inkludiert:</p> <p>EEG (Fz, Cz, Pz, Oz) der relaxten Wachheit mit offenen u geschlossenen Augen</p> <p>Selbstbeurteilung vor Aufgabe-Stimmung (subj. Schläfrigkeit, Fatigue und Motivation für Aufgabe)</p> <p>Computeraufgaben (logisches Begründen, Addieren, auditorische Wachsamkeit, alphanumerische Detektion)</p> <p>Selbstbeurteilung nach der Arbeitsleistung</p> <p>5 min Pause (Essen, Trinken,...)</p> <p>Messungen von 10:00-14:00h und 14:40-18:00h Dauer: 20min</p> <p>Probanden unter 2 Bedingungen im Intervall von einer Woche:</p> <p>nap Bedingung: nap um 14:00 Uhr für 20 min</p> <p>no-nap Bedingung: Pause zur gleichen Zeit ohne nap</p> <p>Hauptschlaf während des Experiments: 0:00-8:00h</p>
Studienpopulation:	<p>n=7 Studenten (m/w=3/4); Durchschnittsalter: 20,6 (20-21) niemand napped oder raucht für gewöhnlich, Schlafgewohnheiten normal;</p> <p>alle Probanden waren im Schlafstadium 2 beim Erwachen nach 20min nap</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Two way analysis of variance (2 (nap oder no-nap) x 7 (Zeit in Stunden)] mit repeated measures wurden für stündliche Mittelwerte (3 x 20-min sessions) durchgeführt. degrees of freedom adjustiert durch Greenhouse und Geisser's epsilon; post-hoc Vgl. mit Newman-Keuls:</p> <p>Stimmung: geringfügig sign. Abfall der Schläfrigkeit nach napping ($F(1,6)=5,20$, $\epsilon=1,0$, $p<0,10$ für $n=7$; $F(1,5)=4,85$, $\epsilon=1,0$, $p<0,10$ für $n=6$); post-hoc Vgl. zeigt um 16:00h sign. Abfall der Schläfrigkeit bei nap im Vgl. zu no-nap ($p<0,05$) Fatigue steigt beim Anstieg der Zeit; Haupteffekt der Zeit signifikant ($F(6,36)=6,54$, $\epsilon=0,39$, $p<0,01$ $n=7$; $F(6,30)=6,89$, $\epsilon=0,34$, $p<0,02$ $n=6$)</p> <p>Computeraufgaben: Haupteffekt des naps sign. beim logischen Begründen ($F(1,6)=7,70$, $\epsilon=1,0$, $p<0,05$ $n=7$; $F(1,5)=4,98$, $\epsilon=1,0$, $p<0,08$ $n=6$); post-hoc Vgl. zeigt geringfügigen Anstieg der Leistung des logischen Begründens um 15:00h nach napping ($p<0,10$); der Haupteffekt der Zeit bei richtig gelösten Aufgaben war signifikant ($F(6,36)=3,36$, $\epsilon=0,55$, $p<0,05$ $n=7$; $F(6,30)=2,88$, $\epsilon=0,41$, $p<0,10$ $n=6$) das verbessert sich sign um 15:00h durch</p>

	<p>napping ($p < 0,05$); Haupteffekt des naps geringfügig sign bei audit. Wachsamkeit ($F(1,6)=3,96$, $\epsilon=1,0$, $p < 0,10$ $n=7$; $F(1,5)=4,03$, $\epsilon=1,0$, $p < 0,10$ $n=6$) das verbessert sich sign nach napping zwischen 15:00 u 17:00h ($p < 0,05$)</p> <p>Selbstbeurteilung: Scores verbessert wenn Probanden nappen; der Haupteffekt der Zeit war signifikant für logisches Begründen ($F(6,36)=4,58$, $\epsilon=0,56$, $p < 0,02$ $n=7$; $F(6,30)=4,25$, $\epsilon=0,46$, $p < 0,05$ $n=6$), Kalkulationen ($F(6,36)=3,38$, $\epsilon=0,47$, $p < 0,05$ $n=7$; $F(6,30)=3,32$, $\epsilon=0,45$, $p < 0,06$ $n=6$) audit. Wachsamkeit ($F(6,36)=3,38$, $\epsilon=0,43$, $p < 0,05$ $n=7$; $F(6,30)=2,60$, $\epsilon=0,47$, $p < 0,10$ $n=6$) post-hoc Vgl zeigt sign Erhöhung der Scores bei logischem Begründen und bei Kalkulationen um 15:00h (beide $p < 0,05$) durch napping</p> <p>EEG: Amplitude für offenes Auge EEG alpha Aktivität erhöht sich bei no-nap und wird weniger bei nap; Haupteffekt für alle EEG Lokationen signifikant (Fz: $F(6, 36)=6.04$, $\epsilon=0.53$, $p < 0.01$, $n=7$, $F(6, 30) = 5.76$, $\epsilon=0.46$, $p < 0,01$ $n=6$; Cz: $F(6, 30) = 6.25$, $\epsilon=0.51$, $p < 0.01$ $n=6$; Pz: $F(6, 36) = 6.56$, $\epsilon=0.45$, $p < 0.01$ $n= 7$, $F(6, 30) = 5.74$, $\epsilon=0.39$, $p < 0.02$ $n=6$; Oz: $F(6, 36) = 3.89$, $\epsilon=0.34$, $p < 0.05$ $n= 7$, $F(6, 30) = 3.10$, $\epsilon= 0.31$, $p < 0.10$ $n=6$).</p>
Bemerkungen:	In dieser Studie nap um 14:00 Uhr ; „The effects of a 20-min nap at noon on sleepiness, performance and EEG activity“ (Hayashi, M et al. 1999) untersucht nap um 12:20Uhr .
Fehlerquellen:	Probanden Studenten; Experiment und nicht direkt unter Arbeitszeit

Studie:	The alerting effects of caffeine, bright light and face washing after a short daytime nap (Hayashi et al., 2003)
Methodik :	<p>5 Bedingungen:</p> <p>no-nap + Placebo</p> <p>nap + Placebo</p> <p>nap + Placebo + Gesicht waschen</p> <p>nap + Placebo + helles Licht</p> <p>nap + 200mg Koffein</p> <p>Messungen: subjektive Bewertung von Sleepiness und Fatigue (visual analog scale); memory search task; EEG</p> <p>Um 11:00h ankommen im Labor→Elektroden befestigen→Lunch→pre-nap Testsessions (5min x 3)→Koffein oder Placebo (=koffeinfreier Kaffee) getrunken→12:40h nap/Ruhepause ohne nap→post-nap Testsessions (5min x 12)</p>
Studien- populatio n:	n=10 Studenten mit normalen Schlafgewohnheiten (w/m=8/2); Durchschnittsalter: 21,1a; Range=20-23; durchschnittl. Schlafzeit vor Studie: 437,3 min (SD=35,2); Napdauer: 13-16min→stage 1 und 2; Subj. geschätzte Napdauer in Koffeingruppe sign. kürzer als totale Napdauer (F(1,9)=14,94; p<0,01)
Inter- ventione n:	
Er- gebnisse :	<p>Mittelwerte (SD); Sign.level 0,05</p> <p>NO-NAP: subj. sleepiness post-nap sign. größer als in pre-nap Session (Skala 0-100: pre-nap: 47,9 (22,3); post-nap: Session 4-6 (15-30min): 87,0 (SD=14,9); 7-9 (30-45min): 85,9 (18,0); 10-12 (45-60min): 90,8 (13,9); auch bei Fatigue (pre-nap: 28,8 (18,6); post-nap: 15-30min: 47,2 (27,5); 30-45min: 53,2 (32,1); 45-60min: 57,6 (32,6)</p> <p>auch bei Reaktionszeit (ms): pre-nap: 453,8 (31,1); post-nap: 15-30min: 503,9 (46,7); 30-45min: 493,7 (51,7); 45-60min: 494,2 (39,6) auch bei percent miss: pre-nap: 0,6 (0,6); post-nap: 0-15min: 4,2 (3,9); 15-30min: 7,2 (6,3); 30-45min: 7,8 (7,1); 45-60min: 6,6 (5,6)</p> <p>NAP: subj. sleepiness von 15-60min post-nap sign. weniger als in no-nap Bedingung nap: pre-nap: 41,3 (16,6); post-nap: 15-30min: 60,1 (26,1); 30-45min: 65,8 (30,8); 45-60min: 69,2 (32,8); no-nap siehe oben;</p> <p>KOFFEIN: subj. sleepiness und Fatigue von 15-60min post-nap sign. niedriger als bei nap alleine (sleepiness: pre-nap: 38,0 (18,0); post-nap: 15-30min: 36,0 (21,2); 30-45min: 38,1 (25,8); 45-60min: 35,9 (29,3)</p> <p>Vgl. nap siehe oben Fatigue: pre-nap: 31,6 (16,1); post-nap: 15-30min: 31,8 (22,5); 30-45min: 33,6 (24,0); 45-60min: 33,7 (25,0) vgl. Fatigue nap: pre-nap: 31,4 (18,7); post-nap: 15-30min: 42,7 (26,8); 30-45min: 47,0 (33,2); 45-</p>

60min: 52,0 (36,6))

auch **Reaktionszeit** 30-60min und **percent miss** 45-60 post-nap sign niedriger als bei nap alleine

Reaktionszeit: Koffein: post-nap: 30-45min: 455,3 (35,8); 45-60min: 451,3 (31,9) vgl. mit nap: post-nap: 30-45min: 489,3 (46,0); 45-60min: 492,8 (45,2); **percent miss:** Koffein: post-nap 45-60min: 1,0 (1,0); vgl. nap 45-60min: 5,7 (6,9)); Reaktionszeit sign. kürzer bei Koffein 45-60min post-nap im Vgl. zu Gesicht waschen (Koffein: post-nap 45-60min: 451,3 (31,9) im Vgl. zu Gesicht waschen: 45-60min: 489,4 (55,5))

GESICHT WASCHEN UND HELLES LICHT: subj. Fatigue in Gesicht wasch Bedingung 30-60min post-nap sign. niedriger als bei nap alleine (Gesicht waschen: 30-45min: 33,9 (19,3); 45-60min: 41,1 (25,7) im Vgl. zu nap: 30-45min: 47,0 (33,2); 45-60min: 52,0 (36,6)

subj. sleepiness und Fatigue bei hellem Licht 30-60min sign. niedriger als bei nap (helles Licht: **sleepiness:** 30-45min: 45,6 (35,9); 45-60min: 44,2 (36,1) im Vgl. zu nap: 30-45min: 65,8 (30,8); 45-60min: 69,2 (32,8) und **Fatigue:** 30-45min: 38,4 (34,7); 45-60min: 36,5 (34,0) im Vgl zu nap: 30-45min: 47,0 (33,2); 45-60min: 52,0 (36,6); **percent of miss** 45-60min sign. weniger bei hellem Licht als bei nap (helles Licht: 45-60min: 1,7 (1,5) im Vgl nap 45-60min: 5,7 (6,9)

Summary of two-way [5(conditions) × 5(time : blocks of 3 sessions)] analysis of variance for repeated measures

	Condition (df = 4, 36) ^a			Time (df = 4, 36) ^a			Condition × Time	
	F	<i>ε</i>	p	F	<i>ε</i>	p	F	<i>ε</i>
Subjective ratings								
Sleepiness	7.17	0.96	< 0.001	9.98	0.53	< 0.001	4.64	0
Fatigue	1.46	0.86	n.s.	8.06	0.36	< 0.01	3.81	0
Performance measures								
Reaction time	1.73	0.85	n.s.	7.95	1.00	< 0.001	2.55	0
Percent miss	5.07	0.78	< 0.01	8.39	0.59	< 0.001	2.74	0
Physiological measures								
P3 amplitude	0.68	1.00	n.s.	6.56	0.99	< 0.001	1.05	0
EEG 4–11 Hz	4.69	0.79	< 0.01	0.41	0.45	n.s.	1.22	0

^a The dfs in the P3 amplitude were 3, 27 for Condition and for Time, and 12, 108 for Condition × Time.

Bemerkungen: Koffein + nap am effektivsten für subj sleepiness u performance (bis 1h nach napping); nap + helles Licht vergleichbar mit nap + Koffein, außer für performance; nap + Gesicht waschen weniger Effekte.

Fehlerquellen: Probanden → Studenten ohne Schlafprobleme; in dieser Studie keine Schlafrestriktion in den Nächten zuvor

Studie:	Recuperative Power of a Short Daytime Nap With or Without Stage 2 Sleep (Hayashi et al., 2005)																					
Methodik:	<p>Repeated measurement within subject design</p> <p>Bedingungen: no-nap; nap um 14:00h→aufgeweckt nach 5min in stage 1 (S1-nap) oder nach 3min in stage 2 (S2-nap)</p> <p>Messungen: subjektive Laune (analoge Skala); Performance der visual detection und symbol-digit substitution task; Anzahl an slow-eye movements (EEG) während Performance Aufgabe gemessen vor oder nach nap oder Pause; Messungen in 3x15min Blöcken (0-15min vor Nap; 0-15 und 15-30 nach nap)</p>																					
Studien-population:	<p>Setting: universitäres Schlaflabor; n=10 (w/m=7/3) gesunde Studenten; Durchschnittsalter: 21,6a (Range: 19-24a); Alle Probanden nahmen an den 3 Bedingungen teil: no-nap; S1-nap; S2-nap (dazwischen mind. 1 Tag Pause); im Durchschnitt 6,5h (SD=0,97) normale Schlafzeit. Nacht vor Studienbeginn durchschnittliche Schlafzeit (1,5h weniger Schlafzeit als gewöhnlich): S1=5,2±1,0h; S2=5,1±0,7h; no-nap=4,8±0,7h;</p>																					
Ergebnisse:	<p>Signifikanzlevel=0,05 Schlaf Variablen des Napping: Durchschnittl. Schlafzeit S1/S2=4,5(SD=0,7)/9,1(SD=2,4)min und Zeit im Bett S1/S2=6,5(1,5)/11,4(2,4)min; S2 zusammengesetzt aus 6min Stage 1 und 3min Stage 2; subj. Einschätzung der nap Dauer war signifikant länger in S2 als in S1 (S1/S2=5,9(3,8)/8,5(5,7) p=0,070</p> <p>subjektive Laune (Student's t-Test): signifikanter Abfall nach Napping von Schläfrigkeit (-19,1) (t(9)=3,77; p=0,004) und Fatigue (-8,6) (t(9)=2,57; p=0,030) in S1; signifikanter Abfall von Schläfrigkeit (-18,6) (t(9)=3,06; p=0,014) in S2 im Vgl. zu vor napping. Analyses of variance→Fatigue (F(2,18)=11,01, ε=1,00; p=0,01) und Schläfrigkeit (F(2,18)=7,15; ε=1,00; p=0,005) signifikant höher in no-nap als in S1 u S2; Interaktion zwischen Bedingung x Zeit signifikant für Schläfrigkeit (F(4,36)=5,30; ε=1,00; p=0,009) und Fatigue (F(4,36)=9,50; ε=0,94; p<0,0001)</p> <p>Performance:</p> <p>Visual detection, Anzahl an Fehlern:</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td></td> <td>1-3 (0-15min)</td> <td>4-6 (15-30min)</td> </tr> <tr> <td>No-nap</td> <td>0.3 (0.4)</td> <td>1.4 (0.4)*,c</td> </tr> <tr> <td>S1-nap</td> <td>0.4 (0.2)</td> <td>1.0 (0.5)*,c</td> </tr> <tr> <td>S2-nap</td> <td>-0.1 (0.1)</td> <td>0.1 (0.1)a,b → Anzahl an Fehlern in letzter Hälfte der post nap session erhöht sich signifikant in no-nap und S1 Bedingung und war signifikant höher als in S2</td> </tr> </table> <p>Symbol-digit substitution, Anzahl an korrekten Antworten</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>No-nap</td> <td>-0.9 (1.7)</td> <td>-5.3 (3.1)*,b,c→ (*, b, c,..Erklärung siehe unten)</td> </tr> <tr> <td>S1-nap</td> <td>-1.7 (1.6)</td> <td>-2.0 (2.0)a,c</td> </tr> <tr> <td>S2-nap</td> <td>1.4 (1.3)</td> <td>4.4 (1.5)*,a,b →Anzahl an korrekten Antworten erhöht sich sign. in der letzten Hälfte der post nap session in der S2 vgl. mit prenap session und war sign. besser als in no-nap und S1.</td> </tr> </table> <p>Symbol-digit substitution, reaction time, ms</p>		1-3 (0-15min)	4-6 (15-30min)	No-nap	0.3 (0.4)	1.4 (0.4)*,c	S1-nap	0.4 (0.2)	1.0 (0.5)*,c	S2-nap	-0.1 (0.1)	0.1 (0.1)a,b → Anzahl an Fehlern in letzter Hälfte der post nap session erhöht sich signifikant in no-nap und S1 Bedingung und war signifikant höher als in S2	No-nap	-0.9 (1.7)	-5.3 (3.1)*,b,c→ (*, b, c,..Erklärung siehe unten)	S1-nap	-1.7 (1.6)	-2.0 (2.0)a,c	S2-nap	1.4 (1.3)	4.4 (1.5)*,a,b →Anzahl an korrekten Antworten erhöht sich sign. in der letzten Hälfte der post nap session in der S2 vgl. mit prenap session und war sign. besser als in no-nap und S1.
	1-3 (0-15min)	4-6 (15-30min)																				
No-nap	0.3 (0.4)	1.4 (0.4)*,c																				
S1-nap	0.4 (0.2)	1.0 (0.5)*,c																				
S2-nap	-0.1 (0.1)	0.1 (0.1)a,b → Anzahl an Fehlern in letzter Hälfte der post nap session erhöht sich signifikant in no-nap und S1 Bedingung und war signifikant höher als in S2																				
No-nap	-0.9 (1.7)	-5.3 (3.1)*,b,c→ (*, b, c,..Erklärung siehe unten)																				
S1-nap	-1.7 (1.6)	-2.0 (2.0)a,c																				
S2-nap	1.4 (1.3)	4.4 (1.5)*,a,b →Anzahl an korrekten Antworten erhöht sich sign. in der letzten Hälfte der post nap session in der S2 vgl. mit prenap session und war sign. besser als in no-nap und S1.																				

	<p>No-nap 38.3 (34.0) 141.5 (88.2)*,b,c S1-nap 18.0 (28.1) 23.5 (32.8)a S2-nap -18.3 (28.8) -69.9 (32.2)a →In der letzten Hälfte der postnap session war Reaktionszeit sign. verlängert in no nap vgl. mit prenap und S1 und S2</p> <p>Slow eye movements, Anzahl der 15-s epochs</p> <p>No-nap 0.4 (0.2) 2.2 (0.8)*,b,c S1-nap 0.4 (0.4) 1.2 (0.5)*,a, S2-nap -0.2 (0.1) -0.1 (0.1)a,b →in der letzten Hälfte der postnap session erhöhten sich slow eye movements sign. in no nap und S1 im Vgl. zu prenap und waren sign. höher als in S2.</p> <p>The data are expressed as the values of changes from the prenap sessions, calculated by subtracting the mean values of the 3 prenap sessions (SEM). Signifikante Unterschiede von * prenap sessions, a no-nap, b S1 nap, c S2 nap. Signifik.level 0,05.</p> <p>Korrelation zwischen Messungen und gesamten Schlaf/Stage1 (Pearson´s Product moment correlation coefficient):</p> <p>Erholende Effekte für S2 beobachtet, speziell in der letzten Hälfte der postnap session. Subj. Fatigue korreliert negativ (r=-0,26) mit gesamter Schlafzeit und mit der Menge an Stage1 Schlaf (r=-0,33)→keine Sign. für weitere Messungen.</p>
Bemerkungen:	
Fehlerquellen:	

Studie:	Siesta in Healthy Adults and Coronary Mortality in the General Population (Naska et al., 2007)
Methodik:	<p>Follow-up Kohortenstudie</p> <p>Abgefragt wurde Mittags-Napping und dessen Dauer: „no“ „occasionally“ (intermediate category) „systematically“ (mind. 3x/Woche ca. 30min) „yes“ (napping occasionally oder systematically)</p> <p>Daten unterteilt in Frauen/Männer und arbeitend/nicht arbeitend zum Zeitpunkt der Befragung</p> <p>Daten adjustiert nach Alter, Rauchen, Ausbildungsjahre, BMI, waist-hip ratio, körperliche Aktivität, Mediterranean diet score</p>
Studienpopulation:	<p>28 571 TN an Greek Epic Study (1994-1999)→davon 26 886 (94,1%) followed up (bis Dez. 2005)→davon 1184 ausgeschlossen (fehlende Daten)→von 25 702 nochmals 2021 ausgeschlossen (wg. CHD schon vor Studie)→ Analyse von n=23 681 (frei von Krankheit zu Beginn der Studie)</p> <p>durchschnittliche Follow-up Zeit=6,32a</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Survival Daten durch proportionale hazards (Cox) regression; Cox Regression für Zusammenhang Siesta-koronare Mortalität; Coronary Mortality Ratios (MRs); KI=95%</p> <p>von n=23 681 →792 gestorben, davon 133 wg. CHD;</p> <p>Männer: bei Männern wird Siesta assoziiert mit CHD: „no“ MR=1,00 „occasionally“ MR=0,57; KI=95%; 0,25-1,28 „systematically“ MR=0,53; KI=95%; 0,32-0,86 „yes“ MR=0,53; KI=95%; 0,33-0,86</p> <p>arbeitende Männer MR=1,00 nicht arbeitende Männer MR=2,10; KI=95%; 1,06-4,14 nach vollständiger Adjustierung</p> <p>Männer und Frauen (Confounder berücksichtigt), die Nappen (egal wie</p>

	<p>oft und wie lang) MR=0,66; KI=95%; 0,45-0,97 im Vgl. zu denen, die nie nappen</p> <p>„occasionally“ nap im Vgl. zu „no“ nap 12% niedrigere Rate von CHD (MR=0,88; KI=95%; 0,48-1,60)</p> <p>„systematically“ nap im Vgl. zu „no“ nap 37% niedrigere Rate von CHD (MR=0,63; KI=95%; 0,42-0,93)</p> <p>Arbeitende Männer (n=7301; Anzahl der Todesfälle: 28) und Napping niedrigere Mortalität als nicht arbeitende Männer (n=2268; Todesfälle: 57) arbeitende Männer und Napping:</p> <p>„no“ MR=1,00</p> <p>„occasionally“ MR=0,36; KI=95%; 0,10-1,29</p> <p>„systematically“ MR=0,36; KI=95%; 0,16-0,80</p> <p>„yes“ MR=0,36; KI=95%; 0,16-0,77, nicht statistisch signifikant p=0,26</p>
Be- merkungen:	
Fehler- quellen:	Nachteil der Studie=kleine Zahl an Outcomes, kurzes Follow-up

Studie:	Improving Alertness and Performance in Emergency Department Physicians and Nurses: The Use of Planned Naps (Smith-Coggins et al., 2006)
Methodik:	Randomisierte, kontrollierte Studie Kontroll- und Interventionsgruppe Messungen: Psychomotor Vigilance Task, Probe Recall Memory Task, CathSim intravenous insertion virtual reality simulation, Profile of Mood States jeweils um 18:30h/4:00h/7:30h im Nachtdienst gemessen; während NAP standard polysomnographic data gesammelt; um 8:00h zusätzlich 40minütiger simulierter Fahrtst durchgeführt.
Studienpopulation:	n=49 Mediziner und Pflegepersonal, die 3 aufeinanderfolgende Nachtdienste hatten im ED randomisiert zugeteilt in der 3. Nachtschicht zu Kontrollgruppe: no-nap condition= NONE und Interventionsgruppe: 40min nap Möglichkeit um 3:00h = NAP (n=26 (3 davon nicht ausgewertet)) Optimale Schlafzeit für NAP=9,0 (SD1,4); NONE=9,1 (SD1,3); Keine sign. Unterschiede in Schlafgewohnheiten zw. NAP und NONE; NapDauer der NAP Gruppe (90% von diesen konnten schlafen) 24,8min (SD11,1; 95%KI=19,8-29,9)
Interventionen:	
Ergebnisse:	Mann-Whitney nonparametrischer Test untersucht Unterschiede in Performance (weil keine Normalverteilung zw. NAP und NONE); ANOVA für Nachtschicht/Periodeneffekte (mit/ohne Napping); Signifikanzlevel $p < 0,05$: Psychomotor vigilance task: NAP weniger Fehler um 7:30h (NAP=3,13; NONE=4,12; $p < 0,03$; mean difference 0,99; 95%KI: -0,1-2,08) NAP mehr Vigor (NAP=4,44; NONE=2,39; $p < 0,03$; mean diff. 2,05; 95%KI: 0,63-3,47) weniger Fatigue (NAP=7,4; NONE=10,43; $p < 0,05$; mean diff. 3,03; 95%KI=1,11-4,95) weniger Schläfrigkeit (Karolinska Sleepiness scale) (NAP=5,36; NONE=6,48; $p < 0,03$; mean diff. 1,12; 95%KI=0,41-1,83). Schnellere intavenous insertion (NAP=66,40sec; NONE=86,40 sec; $p = 0,10$; mean diff. 20,08; 95%KI: 4,64-35,52); kurz nach dem Nap (um 4:00h) schnitten NAP Probanden beim Probe Recall Memory aber schlechter ab (NAP=2,76; NONE=3,7;

	<p>$p < 0,05$; mean diff. 0,94; 95%KI: 0,20-1,68);</p> <p>NAP zeigt bessere Aufmerksamkeit bei Fahrttest im vgl Nachtdienst 2 zu Nachtdienst 3 als NONE ($p < 0,03$); in beiden Gruppen aber katastrophale Fehler (würden tödlich enden)</p>
Bemerkungen:	
Fehlerquellen:	<p>Simulierter Fahrttest → nicht real (Geräusch, tatsächliche Gefahr fehlt,...), es wurde im Vorfeld kein Test des grundsätzlichen Fahrkönnens gemacht; Koffein wurde während Studienzeit in beiden Gruppe verboten; übliche Kaffeegewohnheiten aber nicht erhoben</p>

Studie:	Brief naps during post-lunch rest: effects on alertness, performance, and autonomic balance (Takahashi et al., 1998)
Methodik:	<p>n=30 zu 3 Gruppen randomisiert zugeteilt nach 30min</p> <p>Mittagspause mit Essen → 1) no-nap 2) 15min nap 3) 45min nap; Nap um 12:30Uhr</p> <p>Messungen: P300 (EEG/EOG)← three-factor analysis of variance (ANOVA); subjective sleepiness (VAS); English transkription task (ETT); spectrum analysis of R-R interval variability← nap x measurement period ANOVA; degree of freedom korrigiert mit Greenhouse-Geisser procedure; post-hoc Vgl mit Newman-Keuls Test; Schlafvariablen vgl mit Mann-Whitney U-Test</p> <p>Testsessions: vor nap; 30min nach nap; 3h nach nap, jede Messung gefolgt von ETT</p>
Studienpopulation:	<p>n=30 gesunde Erwachsene (w/m=19/11) Setting: Labor</p> <p>Alter: Range=20-30a; je Napping-Gruppe n=10</p> <p>gesamte Schlafzeit, in der Nacht davor (M/SEM): 1)=7,6h/0,3; 2)=7,2h/0,2; 3)=7,5h/0,4 (keine reduzierte Schlafzeit!!)</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>P300: P300 sign. kürzer nach 2) als nach 3) und 1); nap x time of measurement interaction war sign. für P300 latency (F(4,54)=3,10; p<0,05); keine sign. Effekte für P300 Amplitude oder RT</p> <p>Subjective Sleepiness: die Effekte für time x measurement (F(2,54)=4,39, p<0,05) und nap x time of measurement interaction (F(4,54)=4,98, p<0,01) waren sign. Levels der subj. Schläfrigkeit fallen ab in beiden Nap Bedingungen im Vgl. zu no nap</p> <p>Transcription Task Performance: nap x session x block interaction sign. für Fehlerrate (F(4,54)=2,76, p<0,05); Task performance sign. um das Doppelte besser nach 2) als nach 1) in der zweiten Hälfte der letzten Testsession</p> <p>Schlafvariablen während Nap: 2) M/SEM=7,3min/1,3 (davon 5,2min/0,8 stage 1-Schlaf) 3) 30,1min/2,4 (davon 16,0min/2,9 stage 1-Schlaf)</p> <p>R-R interval spectrum: die high-frequency (%HF) Komponente</p>

	des R-R Interval-Spektrums erhöht sich sign. während 3) (F(2,18)=7,54, $p < 0,01$), sowie durchschnittl. RR (F(2,18)=6,15, $p < 0,05$)
Bemerkungen:	→ 15min nap nach Lunch ist effektiv, um alertness + performance zu verbessern nach einer Nacht mit „normalen“ Schlafgewohnheiten. (keine Schlafrestriktion in Nächten davor)
Fehlerquellen:	

Studie:	Maintenance of Alertness and Performance by a Brief Nap After Lunch Under Prior Sleep Deficit (Takahashi & Arito, 2000)
Methodik:	nur 4h Schlaf die Nacht vor Studie Bedingungen: nap (N) (15min nap 12:30-12:45h) no nap (NN) Probanden in beiden Bedingungen untersucht Zeit zwischen Bedingungen 18 Tage Range: 7-63; Messungen: P300event related potential; subj. sleepiness (Visual Analog Scale); electrocardiogramm (ECG) um 10:00/13:15/16:15; task performance (logical reasoning und digit span) um 10:00/11:30/13:15/14:45/16:15/17:45
Studienpopulation:	n=12 Studenten (w/m=5/7); Durchschnittsalter: 22,1±1,6a; gewöhnliche Schlafzeit=6,9±0,5; durchschn. Schlafzeit vor Studie: N=3,5h±0,3; NN=3,5h±0,5; gesamte Schlafzeit während 15min Naps durchschnittl: 10,2min (SD=3,0); Stage 1=5,5 (2,0); Stage 2=3,5 (3,7)
Interventionen:	
Ergebnisse:	Three way ANOVAs verwendet; p-Werte korrigiert nach Greenhouse-Geisser epsilon mit original degree of freedom; Post-hoc Vgl mit Newman-Keuls Test. P300: sign. Interaktion zwischen Bedingung und Zeit der Messung (F(2,22)=3,68; p=0,0489) Newman-Keuls zeigt um 13:15h (=30min nach nap) P300 latency sign. kürzer bei N als NN (327±24 vs. 347±26ms; p<0,05); P300 amplitude nicht sign. subj. Sleepiness: Haupteffekte für Bedingung und Zeit der Messungen sign. für subj. sleepiness (F(1,11)=10,84; p=0,0072; F(5,55)=10,71; p<0,0001); sign. weniger Müdigkeit um 13:15h und 14:45h nach N vgl. mit NN (p<0,05) Performance: Haupteffekt der Bedingungen sign. für gesamte Anzahl an Fehlern (F(1,11)=4,86; p=0,0498); logical reasoning errors sind sign. weniger um 13:15h (p<0,05) und um 14:45h (nicht sign.) bei N als NN R-R Interval Variability Parameters: keine sign. Unterschiede zwischen N und NN

	<p>Vgl des Nap Effekts mit und ohne Schlafdefizit: P300 latency und subj. sleepiness sign. länger/höher ($p < 0,05$) am Morgen nach 4h Nacht im Vgl. zu normalen Schlaf; P300 latency nach nap sign. länger bei 4h Nacht im Vgl. zu nach nap bei normalem Schlaf ($p < 0,05$), ähnliche Resultate bei subj. sleepiness</p>
Bemerkungen:	<p>→15min Nap hält darauffolgende Aufmerksamkeit und Performance aufrecht, nach verkürzter Schlafzeit in der Nacht zuvor.</p>
Fehlerquellen:	<p>Setting=Labor und kein echter Arbeitsplatz</p>

Studie:	Post-lunch nap as a worksite intervention to promote alertness on the job (Takahashi et al., 2004)
Methodik:	Beobachtungsstudie; Dauer: 3 Wochen; 3-Wochen Protokolle; Mitarbeiter berichten Aufmerksamkeit um 10:00, 12:20, 13:15 und 15:00 Uhr mit 9-Punkte Skala+Tagebuch; Reaktionszeit Test (RT) um 10:00, 15:00 Uhr; nächtlicher Schlaf, zu Bett gehen, Aufwachzeit, Schlafqualität, Nachtruhe wurden mit wrist-Actigraph +Tagebuch festgestellt; Mitarbeiter mussten Knopf drücken, wenn sie zu Bett gingen; die Einstellungen der Mitarbeiter während des Post-lunch Naps wurde am letzten Tag der follow-up Woche gemessen (Skala von 1-5)
Studienpopulation:	Setting: kleine industrielle Manufaktur; n=8 Mitarbeiter der Manufaktur (wurden bezahlt); Durchschnittsalter: 49a; (Range: 28-67); durchschnittliche Jahre in der Firma: 11,6a (Range: 0,5-30); 5-Tages-Arbeitswoche
Interventionen:	3-Wochen Protokolle 1. Woche: 15-min Napping um 12:30Uhr in Pausenraum nach dem Lunch 2. Woche: zur selben Zeit Pause ohne Napping, mit Fernsehen, Unterhalten mit Kollegen, etc 3. Woche: selbstständiges Entscheiden der Mitarbeiter, ob Napping ja/nein
Ergebnisse:	Aufmerksamkeit: diese war am Nachmittag der No-Napping-Woche niedriger; eine signifikant, höhere Aufmerksamkeit konnte nach der Napping Woche festgestellt werden; vor allem Verbesserung der Aufmerksamkeit am Ende der Testwoche; Unterschiede mit signifikanter Interaktion zwischen Testwoche, Testtag und Testzeit (ANOVA: $F_{12, 84}=2.09$, $p=0.034$) und post-hoc Vergleich (Tukey-Kramer Methode: $p<0,05$); In der Follow-up Woche, machten 3-5 ein Napping→ kein signifikanter Unterschied, bei denen, die Napping machten oder nicht. Wenn Mittelwert abgeleitet wird von nap und no-nap Mitarbeitern, ist das Level der Aufmerksamkeit ähnlich dem der Napping Woche, ANOVA zeigt aber keine Signifikanz des Nappings ($F_{2, 14}=2.28$, $p=0.154$) oder eine Interaktion zwischen Testwochen, Testtag, Testzeit ($F_{24, 168}=1.38$, $p=0.208$) RT-Performance: kein signifikanter Unterschied zwischen Nap, No-Nap und Follow-up Woche im Hinblick auf RT-Performance (ANOVA: $p>0,246$) Nächtlicher Schlaf: kein signifikanter Unterschied Einstellung bezüglich post-lunch nap: 7 von 8 Mitarbeitern, denken es ist besser post-lunch nap zu machen ($p<0,016$ by one sample sign test) im Interview danach: Körper beruhigt sich, weniger Gähnen am Nachmittag, weniger Müdigkeit bei monotoner Arbeit; einige wollten länger Zeit zum Nappen.
Bemerkungen:	keine verkürzte Schlafzeit in Nächten davor
Fehlerquellen:	Kleine Beobachtungsgruppe, kurze Beobachtungszeit;

Studie:	Musculoskeletal pain and night shift-naps in nursing home care workers (Takahashi et al., 2009)
Methodik:	Querschnittsstudie Setting: Fragebogen an 111 Nursing Homes Messungen: Daten zu selbst-ingeschätzten Schmerzen (Nacken, Schulter, Arm, Bein, unterer Rücken) und Naps während der Nachtschicht; Information bezüglich Nachtschicht Naps des letzten Monats mittels 0-100% Skala ermittelt Derzeitiger Schmerz in (Nacken,...) mittels 0-3 Skala ermittelt; Arbeitsbelastung an Hand, Bein, unterer Rücken mittels 0-4 Skala Schlafstörungen des letzten Jahres wurden auch im Vorfeld abgefragt
Studienpopulation:	98 care workers (w=79; m=19) wurden befragt; Responserate=88% → 66 Fragebögen ausgewertet (n=66; w=54/m=12) Durchschnittsalter: 32,6 a ± 9,4SD 54 care workers haben rotierendes 2-Schichtsystem: 8h Tagesschicht und 16h Nachtschicht→ dabei Napping von 120-135 min während Nachtschicht 12 care workers haben rotierendes 3-Schichtsystem: 8h Dienst→ 60min Napping während Nachtschicht in 3 Gruppen eingeteilt hinsichtlich der Häufigkeit von Napping: <ol style="list-style-type: none"> 1.) non-nappers (n=9) 2.) <50% nappers (n=22) 3.) ≥50% nappers (n=35)
Interventionen:	
Ergebnisse:	Die Variablen bezüglich Arbeitszeit, Schlafproblemen,...unterscheiden sich in den 3 Gruppen nicht signifikant; ANOVA (Scheffe Test) zeigt für muskuloskelettalen Schmerzscore eine statistische Signifikanz für Nackenschmerz (F=7.06, p<0.01), Schulter (F =3.42, p<0.05), Arm (F=5.75, p<0.01), Bein (F=4.36, p<0.05); Post hoc weist, die Gruppe ≥50% (p<0,05) an Arm und Bein den niedrigsten Score auf. Non nappers und nappers mit ≥50% zeigten niedrigere Scores im Nacken (p<0,05) und der Schulter (=keine Signifikanz) vgl mit <50% nappers; keine Signifikanz in ANOVA wurde für den Schmerzscore des unteren Rücken festgestellt.
Bemerkungen:	Napping in der Nacht!!!
Fehlerquellen:	Querschnittsstudie →kausale Zusammenhänge; kleine Stichprobe; Fragebogen, selber beantwortet; keine Randomisierung; Confounders, wie psychologische Arbeitsfaktoren wurden nicht berücksichtigt

Studie:	The recuperative value of brief and ultra-brief naps on alertness and cognitive performance (Tietzel & Lack, 2002)
Methodik:	<p>Experimentelle Studie</p> <p>Jeder Teilnehmer nimmt an 4 Laborsessions teil, unter 4 verschiedenen Bedingungen:</p> <p>„no-nap control“</p> <p>„30s-nap“</p> <p>„90s-nap“</p> <p>„10min nap“</p> <p>Schlaf in der Nacht davor: 24:00h-05:00h, kein Kaffee, kein Alkohol, Ernährungs- und Sportbedingungen ähnlich an den Tagen</p> <p>Messungen: sleep onset latency (SOL) pre-nap, 5min, 35min und (65min→nur bei subjektiver Aufmerksamkeit gemessen) nach nap=EEG→objektive Aufmerksamkeit; Stanford Sleepiness Scale (SSS)→Fatigue, Wachheit; Symbol-Digit Substitution Task (SDST); Letter Cancellation Task (LCT)</p>
Studienpopulation:	n=16 (w/m=8/8) Studenten; Durchschnittsalter=22,5a SD=3,86;
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>ANOVA um „nap-Bedingungen“ und „Zeit“ zu vgl.</p> <p>Vorprüfung: kein signifikanter Effekt bei „nap-Bedingung“ ($F(1,45)=1,71$, $p<0,10$), gleicher Grad des Schlafdefizits zu „no-nap“ ($M=4,75h$; $SD=0,04$), „30s-nap“ ($4,64h$; $0,06$), „90s-nap“ ($4,74h$; $0,04$), „10min-nap“ ($4,69h$; $0,06$)</p> <p>Objektive Aufmerksamkeit (one-way ANOVA): SOL Werte bei 65min postnap-Messung zeigen signifikanten Effekt bei „nap-Bedingung“ ($F(2,01; 30,11)=6,65$, $p<0,01$); keine Unterschiede zw. „no-nap“, „30s-nap“, „90s-nap“ ($F(2,28)=0,28$, $p>0,05$) Mittelwert der 3 vgl. mit „10min-nap“; durchschnittl. MW von SOL bei „10min-nap“ sign. höher ($M=7,47min$; $SD=6,63$) als bei MW der anderen 3 ($3,09min$; $2,48$) $t(15)=3,61$, $p<0,01$ ←paired sample t-Test→10min nap verbessert obj. Aufmerksamkeit</p> <p>Subjektive Aufmerksamkeit (two-way ANOVA): sign. Haupteffekt bei „nap-Bedingungen“ ($F(3,45)=3,13$, $p<0,05$), kein sign. Effekt bei „Zeit“ ($F(1,32;19,82)=0,62$, $p>0,05$) und signifikante Interaktion ($F(9,135)=2,89$, $p<0,01$), kein sign. Interaktion zw. „no-nap“ und „30s-nap“ ($F(3,45)=0,82$, $p>0,05$) und „90s“ ($F(3,45)=0,62$, $p>0,05$), signifikante Interaktion bei „no-nap“ und „10min-nap“ ($F(3,45)=3,58$, $p<0,05$); post-hoc Vgl: signifikante Interaktion zw. pre-nap und 35min post-nap ($F(1,15)=17,52$, $p<0,01$) und pre-nap und 65min post-nap ($F(1,15)=7,96$, $p<0,05$) bei „10min-nap“ im Vgl. zu 3 kombinierten anderen Bedingungen→10min nap verbessert subj.</p>

	<p>Aufmerksamkeit, vor allem 35min und 65min nach nap.</p> <p>Fatigue (two-way ANOVA): keine sign. Haupteffekte bei „nap-Bedingung“, „Zeit“, „Interaktion“; signifikante Interaktion bei „10min nap“ im Vgl. zu 3 anderen Bedingungen zw. pre-nap und 35min post-nap ($F(1,15)=8,49$, $p<0,05$)→weniger Fatigue 35min nach 10min nap</p> <p>Wachheit: keine sign. Effekte/LCT: keine sign. Effekte</p> <p>SDST: nur signifikante Interaktion zw. pre-nap und 35min post-nap bei „10min nap“ im Vgl. zu 3 kombinierten anderen Bedingungen ($F(1,15)=6,00$, $p<0,05$)→35min nach 10min nap sign. bessere SDST</p>
Bemerkungen:	Studie unter „milder“ Schlafrestriktion 24:00-05:00h
Fehlerquellen:	Studienpopulation→Studenten, Experiment nicht unter „echten“ Arbeitsbedingungen“

Studie:	The Short-Term Benefits of Brief and Long Naps Following Nocturnal Sleep Restriction (Tietzel & Lack, 2001)
Methodik:	<p>Repeated measure design, um Effekte von versch. Naps zu vgl</p> <p>1)No nap; 2)10min nap; 3)30min nap</p> <p>Testinstrumente: Stanford Sleepiness Scale (SSS); Fatigue und Vigor subscale (POMS); Symbol-Digit Substitution Task (SDST); Letter Cancellation Task (LCT); Objektive alertness gemessen als sleep onset latency (SOL=zeigt gesteigerte „alertness“) zu Beginn des 10min oder 30min naps und dann 1h nach Ende des naps oder no naps</p> <p>4 Testperioden (pre-nap / 5min post-nap / 35min post-nap / 1h post-nap)</p>
Studienpopulation:	n=12 Studenten (m/w=6/6); Durchschnittsalter: m/w=21,83a SD4,17/20a SD1,67; durchschnittl. Schlafzeit in Nacht vor Studie: no nap=4,71 (0,24); 10min nap=4,72 (0,17); 30min nap=4,69 (0,41)→keine Unterschiede zeigt ANOVA (F(1,14)=0,05; p>0,05)
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Objective Alertness: two way repeated measures of ANOVA zeigt sign. Anstieg an SOL für 2) und 3) nach dem napping (F(1,11)=20,32; p<0,01) keine sign. Interaktion zwischen Bedingungen (F(1,11)=0,17; p>0,05); paired sample t-test→letzte SOL Messung bei 1) (M=3,83min, SD=3,05) ist sign. kürzer als Durchschnitt bei 2) u 3) (M=8,77min, SD=7,87), t(11)=2,99, p<0,05→napping verbessert obj. Alertness</p> <p>Subjective Alertness (SSS): Beziehung zw. 3 nap Bedingungen und 4 Testperioden: ANOVA zeigt keinen sign. Haupteffekt aber sign. Interaktion (F(6,66)=6,27, p<0,001); post-hoc Analysen zeigen (mit Bonferroni corrected probabilities): 1) zeigt sign. Anstieg an sleepiness von pre-nap zu post-nap Testsessions 1): F=9,35 df=3,33, p<0,0071, pre-nap=M 3,33/SD 1,15; 5min post-nap=4,50/0,90; 35min post-nap=4,33/1,23; 1h post-nap=4,75/1,36; bei 2) Abfall der SSS aber nicht sign. F=2,87, df=3,33, p>0,071, pre-nap=4,17/1,19, 5min=3,50/1,17, 35min=3,58/1,08, 1h=3,58/2,56; im Vgl. der 3 nap-Bedingungen sign. weniger sleepiness 5min nach 2) (M/SD=3,50/1,17; F=6,22; df=2,22; p<0,0071) u weniger sleepiness 1h nach 2) u 3) (2) M/SD=3,58/2,56; 3) 3,25/1,36, F=13,16; df=2,22; p<0,0071)</p> <p>Fatigue und Vigor: kein sign. Haupteffekt bei Testung der Bedingungen u Zeitperioden.</p> <p>SDST: ANOVA→sign. Interaktion zwischen Bedingungen u Zeitperioden (F(4,44)=14,74, p<0,001); 1) zeigt sign. Abfall von pre-nap zu 35min post-nap (F=8,12, p<0,0083, pre-nap=59,17/6,93; 5min post-nap=55,00/8,73; 35min post-nap=54,42/8,30; 2) zeigt sign. Verbesserung von SDST (F=14,03, p<0,0083; 58,75/6,80; 65,25/7,58; 66,92/9,62) 3) sign. Abfall der Performance 5 min post-nap und Wiederanstieg der Performance nach 35min (F=11,01, p<0,0083; pre-nap=58,08/6,69; 5min</p>

	<p>post-nap=50,58/7,86; 35min post-nap=60,75/10,65)</p> <p>LCT: ANOVA→sign. Interaktion zw 3 nap-Bedingungen (F(4,44)=14,87,p<0,001); sign. Verbesserung nach 2) (F=16,13; p<0,0083 pre-nap=101,75/6,71; 5min post-nap=110,33/6,99; 35min post-nap=118,58/7,59; 3) zeigt nach 5min post-nap sign. Abfall der Performance (F=6,98; p<0,0083; pre-nap=106,83/7,22; 5min post-nap=93,00/5,16; 35min post-nap=105,92/7,11; aber nach 35min post-nap Wiederanstieg der LCT Performance; 2) (35min post-nap=118,58/7,59) u 3) (35min post-nap=105,92/7,11) sign. besser bei 35min post-nap Testung als 1) (35min post-nap=96,50/6,24; F=17,86; p<0,0083)</p>
Bemerkungen:	
Fehlerquellen:	

Studie:	The role of a short post-lunch nap in improving cognitive, motor, and sprint performance in participants with partial sleep deprivation (Waterhouse et al., 2007)
Methodik:	<p>Randomisierte Studie</p> <p>Experiment:</p> <p>4h (22:30h/23:30h bis 2:30h/3:30h) weniger Schlaf als üblich in der Nacht zuvor→Probanden um 12:30h im Labor→ randomisiert zugeteilt zu „nap“ oder „no-nap“→</p> <p>„nap“-Gruppe: 30min nap (13:00h-13:30h) oder</p> <p>„no-nap“-Gruppe: lesen→</p> <p>Tests: analogue scale (sleepiness + alertness); short-time memory task (digits-forwards and digit-backwards); visual choice reaction time test; handgrip strength; sprint running times over 2/20m</p>
Studienpopulation:	n=10 Männer; Durchschnittsalter: 23,3a, s=3,4
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Corrections of violations of sphericity (Greenhouse-Geisser) and multiple comparisons of differences within a factor (Bonferri) were used as appropriate; statistisch signifikant: $p < 0,05$; marginal signifikant: $0,10 > p > 0,05$</p> <p>Alertness: „nap“ Bedingung→sign. höhere alertness (t-Test: $t_9 = 5,77$; $p < 0,0005$) und sign. verminderte sleepiness ($t_9 = 6,74$; $p < 0,0005$) im Vgl. zu „no-nap“; Schlafqualität im Durchschnitt 4,20 Punkte ($\bar{s} = 0,79$) (Skala 0-10; 0=„no sleep“; 10=„uninterrupted, deep sleep“) keine sign. Korrelation mit zwischen subj. Schlafqualität und alertness und Einschlafen ($p > 10$ in beiden Fällen)</p> <p>short time memory test: sign. positiver Effekt des „naps“ bei memory im Vgl. zu „no-nap“ ($F = 9,5$; $df = 1,0; 9,0$; $p = 0,013$)</p> <p>visual choice reaction time test: Vgl. von 8-Versuchen bei diesem Test zeigen marginalen, sign. Unterschied ($t_9 = 2,06$, $p = 0,07$) → weniger Fehler bei „nap“ Gruppe.</p>
Bemerkungen:	Grip strenght und sprint performance nicht relevant für Gesundheitspersonal→deswegen nicht angeführt

Fehlerquellen:	Geringe Studienpopulation; keine objektive Messung des Schlafes bei dieser Studie
----------------	---

Studienblätter zum Thema Ernährung und Nachtdienst

Studie:	Postprandial Metabolic Profiles Following Meals and Snacks Eaten during Simulated Night and Day Shift Work (Al-Naimi et al., 2004)
Methodik:	<p>Two-way randomisiertes, cross over Design</p> <p>2 Bedingungen: simulierte Tagschicht (T=12:00h-20:00h) und simulierte Nachtschicht (N=00:00h-08:00h)</p> <p>5 kontrollierte Mahlzeiteneinnahmen: prestudy meal: T: 07:00h N: 19:00h (750 kcal) prestudy snack: T: 10:00h N: 22:00h (243 kcal) meal 1: T: 13:00h N: 01:00h (760 kcal) snack: T: 16:00h N: 04:00h (243 kcal) meal 2: 19:00h N: 07:00h (750 kcal)</p> <p>Blutabnahme 30min nach jeder Mahlzeit und in 1 h Intervallen 8h nach erster Mahlzeit → Plasmaglucoese, TAG, NEFA aMT6s (am Tag vor Studie, gemessen im Urin)</p>
Studienpopulation:	n=8 männliche Teilnehmer Setting: Universität in Surrey Alter (a): 20-33a BMI (kg/m ²): 20-25
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Postprandiale, metabolische Antworten → AUC mit trapezoidal rule Hormonelle und metabolische Daten vgl. mit ANOVA, gefolgt von Tukey-Kramer multiple comparison Test; acrophase Werte vgl. mit paired t-Test; Angaben in mean ± SD; statistische Signifikanz p-Werte < 0,05.</p> <p>Nüchtern TAG (0,66 ± 0,3 mmol/L) ANOVA (Faktoren Zeit und Schicht) zeigt signifikanten Anstieg an TAG in N vgl. mit T (p < 0,05) AUC zeigt größte Unterschiede zw. T und N in der Mitte der Studie, nach dem Snack (p < 0,05). (siehe Tabelle)</p> <p>Nüchtern Glucose (5,1 ± 0,6 mmol/L) ANOVA (Faktoren Zeit und Schicht) decken Trend auf, dass es höhere Glucose Levels in N vgl. mit T (p = 0,08) AUC zeigt höhere Glucoselevels in dem früheren Teil der Studie, nach der ersten Mahlzeit (p < 0,05). (siehe Tabelle)</p>

Nüchtern **Insulin** (52 ± 10 mmol/L)

ANOVA zeigt keinen sign. Effekt der Schicht, aber sign. Schicht/Zeit Interaktion ($p < 0,01$)

AUC zeigt niedrigere Insulinantwort in N nach der ersten Mahlzeit ($p < 0,05$), aber größere Insulinantwort nach der zweiten Mahlzeit ($p < 0,01$). (siehe Tabelle)

Nüchtern **NEFA** ($0,97 \pm 0,2$ mmol/L)

ANOVA (Faktoren Zeit und Schicht) sign. Unterschiede der NEFA Levels mit Zeit ($p < 0,01$), keine sign. Unterschiede mit Schicht oder Interaktion Schicht/Zeit. NEFA fällt in T und N nach der ersten Mahlzeit. Keine sign. Unterschiede in AUC.

Table 2. Areas under the postprandial response curve for meals and snacks eaten either during the day or the night. Values are means (SEM), $n = 8$.

	Total AUC (0–8 h)		AUC 1st meal (0–3 h)		AUC snack (3–6 h)		AUC 2nd meal (6–8 h)	
	Night	Day	Night	Day	Night	Day	Night	Day
TAG (mmol/l.h)	12.2 ^a (0.9)	10.5 ^a (0.6)	4.8 (0.5)	4.5 (0.4)	4.4 ^a (0.4)	3.5 ^a (0.3)	2.9 (0.1)	2.5 (0.1)
Glucose (mmol/l.h)	44.5 (1.8)	41.7 (1.4)	17.2 ^a (0.6)	15.3 ^a (0.6)	16.5 (0.8)	15.5 (0.4)	10.8 (0.5)	10.9 (0.5)
Insulin (pmol/l.h)	1375 (128)	1484 (128)	550 ^a (64)	699 ^a (65)	384 (45)	452 (63)	440 ^b (41)	334 ^b (24)
NEFA (mmol/l.h)	2.8 (0.2)	3.1 (0.2)	1.2 (0.1)	1.3 (0.1)	0.9 (0.1)	1.1 (0.1)	0.7 (0.1)	0.7 (0.1)

^{a,b}Denotes significant difference between day and night: ^a $p < 0.05$; ^b $p < 0.01$.

Bemerkungen:

Fehlerquellen:

Studie:	Metabolic syndrome in permanent night workers (Biggi et al., 2008)
Methodik:	<p>Tagarbeit (T): 01:30h-07:30h</p> <p>Nachtarbeit (N): 23:35h-05:35h alle 36h/Woche</p> <p>3 Branchen/Arten von Straßenarbeitstätigkeiten (delivery tricar, motor sweeper, manual sweeping)</p> <p>Medizin. Check-ups von 1976-2007, hierbei wurden folgende Daten gesammelt: Blutdruck, Elektrokardiogramm, Glucose, Kreatin, Leberenzyme (AST; ALT, gammaGT), Gesamtcholesterin (CHOL), Triglyceride (TG), Alter, Rauchen, Alkohol, Arbeitserfahrung, CHD, Hypertonie, Diabetes und Medikamente.</p> <p>Analyse: Weil Probanden 2-14mal in diesen medizin. Check-ups untersucht wurden→generalized estimating equations (GEE) verwendet, um Beziehung Nachtarbeit und Outcomes zu messen; log. Modelle für continuous Effekte wurden covariate inkludiert: Studienperiode und „adjusted“ nach company branch, Alter, Rauchen, Alkohol; log. Modell für kategorielle Variablen wurden „adjusted“ nach Periode, Branche, Alter.</p> <p>Model 1: Vgl. Tag vs. Nachtarbeit (inkl. alle 2328 medizin. Check-ups)</p> <p>Model 2: Vgl. Nacht vs. Tagarbeiter mit dem gleichen Job (1599 medizin. Check-ups)</p> <p>Model 3: intraindividuelle Vgl. von Probanden, die zuerst Tagarbeiter und dann Nachtarbeiter wurden (1668 medizin. Check-ups)</p>
Studienpopulation:	<p>n=488 männliche Arbeiter in Straßenreinigungsfirma in Italien (Mailand)</p> <p>n=157 Tagarbeiter (T)</p> <p>n=332 Nachtarbeiter (N)→319 von diesen begannen mit T und sind jetzt N</p> <p>kürzliches medizin. Check-up: mean (Range)</p> <p>Durchschnittsalter: T=42,3a (22,7-59,7) N=47,0a (22,5-62,2)</p> <p>Arbeitserfahrung: T=14,0a (2-27) N=16,1a (2-28)</p> <p>Jahre als Nachtarbeiter: N=10,1a (1-26,0)</p> <p>Anzahl an medizin. Check-ups: T=622 N=1706</p> <p>Resultate der medizin. Check-ups (1976-2007): mean (Range) oder %</p> <p>Alter (a): T=35,0 (16,7-59,7) N=44,5 (22,5-62,2)</p> <p>BMI (kg/m²): T=25,3 (16,7-59,7) N=27,0 (17,0-44,3)</p> <p>Glucose (mg/dl): T=87,3 (25-594) N=85,1 (28-366)</p> <p>Gesamtcholesterin (mg/dl): T=194,3 (15-371) N=211,9 (98-509)</p> <p>TG (mg/dl): 137,1 (25-1170) N=164,4 (34-1147)</p>
Interventionen:	

Ergebnisse:	<p>Prävalenz (% aller medizin. Check-ups) der gemessenen Werte:</p> <p>BMI (>24,9 kg/m²): T=50,1 N=68,4 BMI (>29,9 kg/m²): T=8,7 N=17,7 Glucose (>110 mg/dl): T=42,5 N=57,8 Gesamtcholesterin (>200 mg/dl): T=42,5 N=57,8 TG (>150 g/dl): T=28,9 N=41,5</p> <p>Resultate von 3 GEE Modellen: mean differences (kont. Variablen) und OR (kategorille Variablen) 95%KI</p> <p>Model 1 adjusted for latency (2328 medizin. Check-ups) Model 2: adjusted auch für job (1599 Check-ups) Model 3: Arbeiter, die von Tag- auf Nachtarbeit gewechselt haben (1668 check-ups)</p> <p>BMI (kg/m²): Model 1: 0,18 (-0,10, 45,0) Model 2: 1,25 (0,63, 1,87) p<0,001 Model 3: 0,22 (-0,10, 0,54)</p> <p>Glucose (mg/dl): Model1: -2,3 (-6,0, 1,37) Model2: -2,4 (-8,2, 3,5) Model3: -4,2 (-7,8, -0,7) p<0,05</p> <p>Gesamtcholesterin (mg/dl): Model1: 10,3 (5,5, 15,0) p<0,001 Model2: 14,2 (6,9, 21,5) p<0,001 Model3: 8,8 (3,1, 14,5) p<0,01</p> <p>Gesamtcholesterin auch nach BMI „adjusted“: Model1: 9,2 (4,5, 13,9) p<0,001 Model2: 11,3 (4,1, 18,6) p<0,01 Model3: 7,5 (1,9, 13,0) p<0,01</p> <p>TG (mg/dl): Model1: 18,4 (4,4, 32,5) p<0,01 Model2: 26,8 (10,7, 42,9) p<0,001 Model3: 4,6 (-18,3, 27,6)</p> <p>→statistische Signifikanz der Nachtarbeit bei BMI, CHOL (crude + adjusted für BMI) und TG.</p>
Be-merkungen:	<p>Um „healthy worker effect“ zu vermeiden wurden alle Arbeiter in den 30Jahren in die Studie inkludiert</p> <p>CHD nicht in diesem Studienblatt, nicht in dieser Recherche</p>
Fehler-quellen:	

Studie:	Relationship between shift work and hypercholesterolemia in Japan (Dochi et al., 2008)
Methodik:	<p>Kohortenstudie (14a: 1991-2005)</p> <p>Einfluss von Schichtarbeit auf Cholesterin</p> <p>Fragebogen bezügl. Cholesterinvorgeschichte + Blutprobe (Hypercholesterinämie: ≥ 220mg/dl (5,7 mmol/l) oder Medikamente geg zu hohes Chol.)</p> <p>zusätzliche covariates: BMI, Blutdruck, Kreatinin, HbA1c, AST, Gamma-GTP, uric acid, Alkohol, Rauchen, Bewegung</p> <p>Schichtarbeit: 5 x Tag, 2 x Pause, 5 x Abend, 1 x Pause, 5 x Nacht, 2 x Pause)</p>
Studienpopulation:	<p>Gesamt: n=5510 japanische, männliche Stahlarbeiter</p> <p>Tagarbeiter: n=3263 Durchschnittsalter: 35,1 (SD 10,82) Durchschnittl. BMI (kg/m²): 23,2 (2,83) Gesamtcholesterin (mg/dl): 175,9 (25,00)</p> <p>Schichtarbeiter: n=2247 Durchschnittsalter: 36,1 (9,58) Durchschnittl. BMI (kg/m²): 22,9 (2,81) Gesamtcholesterin (mg/dl): 175,7 (24,93)</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Von den n=5510 entwickelten 1966 (35,7%) Probanden eine Hypercholesterinämie (36027 Personenjahre der Beobachtung, Inzidenz/1000 Personenjahre: 54,6; beobachtete Jahre/Person (MW): 6,54)</p> <p>Pooled logistic regression bezügl. adjusted Variablen: Auswirkung des „adjustments“ zwischen Schichtarbeit und Hypercholesterinämie (OR; 95%KI):</p> <p>Step 1: Age-adjusted: OR=1,06 (95%KI 0,97-1,16) p=0,207</p> <p>Step 2: Age + lifestyle factors adjusted (Alkohol, Rauchen, Bewegung) OR=1,06 (0,97-1,17) p=0,197</p> <p>Step 3: Age + BMI + Labordaten adjusted: OR=1,09 (0,99-1,19) p=0,074</p>

	<p>Step 4: Für alle Variablen adjusted: OR=1,10 (1,00-1,21) p=0,048 nur Step 4 signifikant</p> <p>Effekte der Variablen auf Hypercholesterinämie nur in Step 4: Schicht- oder Tagarbeit: OR=1,10 (1,00-1,21) p=0,048 Alter: OR=1,01 (1,00-1,02) p=0,001 BMI: OR=1,07 (1,05-1,09) p=0,001 HbA1c: OR=1,07 (1,02-1,11) p=0,003</p> <p>Alkohol negativ assoziiert mit Hyperchol.: Alkohol: OR=0,89 (0,81-0,99) p=0,027</p>
Bemerkungen:	Einfluss der anderen Laborwerte (Kreatinin, gamm-GTP, uric acid) Laborwerte weggelassen. Diese Studie zeigt nur nach „adjustment“ aller Variablen Signifikanz für den Zusammenhang Schichtarbeit + Hyperchol.
Fehlerquellen:	

Studie:	Shift work is a risk factor for increased total cholesterol level: a 14-year prospective cohort study in 6886 male workers (Dochi et al., 2009)
Methodik:	<p>Prospektive Kohortenstudie über 14 Jahre (1991-2005)</p> <p>2 Gruppen:</p> <p>Schichtarbeiter (5 x Tagschicht, 2 x Pausentage, 5 x Abend, 1 x Pausentag, 5 x Nachtschicht, 2 Pausentage; Start der Schichten: 07:00h; 15:00h oder 23:00h)</p> <p>Tagarbeiter</p> <p>Messungen: Blutproben (Gesamtcholesterin (T-CHO): normal: ≤220 mg/dl (5,7mmol/l)) zusätzlich: Alter, BMI, Kreatinin, HbA1c, aspartate Aminotransferase, GGT, uric acid, Rauchen, Alkohol, körperliche Bewegung</p> <p>Endpunkte der Studie: Erhöhung des T-CHO um 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45% vgl mit baseline T-CHO</p>
Studienpopulation:	<p>Gesamt: n=6886</p> <p>n=4079 Tagarbeiter und n=2807 Schichtarbeiter alle männlich in japanischer Stahlfabrik; niemand mit Cholesterinsenken, etc. in Studie</p> <p>Baselindaten:</p> <p>BMI (kg/m²) (Tag vs Schicht: MW=23,5; SD=2,9 vs MW=23,3; SD=3,0, gesamt: 23,4; 2,9; p<0,001)</p> <p>HbA1c (%) (4,71; 0,57 vs 4,65; 0,53; gesamt: 4,68; 0,56; p<0,001); Kreatinin (mg/dl) (0,90;0,29 vs 0,87; 0,15; gesamt: 0,89; 0,24; p<0,001) höher bei Tagarbeitern als bei Schichtarbeitern</p> <p>Gesamt: MW/SD</p> <p>T-CHO (mg/dl): 188,0/35,3</p> <p>Alter (a): 36,5/10,2</p> <p>aspartate Aminotransferase (IU/l): 22,3/15,2</p> <p>GGT (IU/l): 32,7/39,7</p> <p>Uric acid (IU/l): 5,65/1,23</p> <p>Zahl derer, die rauchen (Tag vs Schicht: 57,6% vs 67,9%; gesamt: 61,8%), Alkohol trinken (37,4% vs 47,2%; gesamt: 41,4%), sich körperl. bewegen (42,4% vs 46,8%; gesamt: 44,2%) bei Schichtarbeitern sign. (p<0,001) höher</p>

Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Logistische Regression→OR mit 95%KI Schichtarbeit vgl. mit Tagarbeit für die Erhöhung des T-CHO; bei Schichtarbeit sign. höherer Anstieg des T-CHO als bei Tagarbeit.</p> <p>Endpunkte:</p> <p>≥20%:OR=1,16 (95%KI 1,07-1,26) p<0,001</p> <p>≥25%: OR=1,16 (95%KI 1,05-1,28) p=0,003</p> <p>≥35%: OR=1,23 (95%KI 1,05-1,43) p=0,009</p> <p>≥40%: OR=1,30 (95%KI 1,07-1,58) p=0,007</p> <p>≥45%: OR=1,28 (95%KI 1,01-1,63) p=0,045</p>
Bemerkungen:	
Fehlerquellen:	keine Ernährungsgewohnheiten und kein sozioökonom. Status erforscht

Studie:	Shift work and metabolic syndrome: Respective impacts of job strain, physical activity, and dietary rhythms (Esquirol et al., 2009)
Methodik:	<p>Querschnittsstudie</p> <p>T: 8h Arbeitstag mit Start um 08:00h, 5x/Woche</p> <p>S: 3-Schichten x8h (1 oder 2 Frühschichten 05:00h, 1 oder 2 Nachmittagschichten 13:00h, 1 oder 2 Nachtschichten 21:00h und 3 oder 4 freie Tage)</p> <p>Messungen:</p> <p>BMI (kg/m²), waist-to-hip-ratio, Blutdruck, Bewegung, Ernährungsgewohnheiten (prospektiver Methode=selbstauszufüllender Fragebogen), Arbeitsbelastung (selbstauszufüllender Fragebogen)</p> <p>Nüchternabnahme (12h Fasten) bei T um 08:00h bei S um 05:00-06:00h: gamma glutamyl, Glycaemia, Gesamtcholesterin (CHOL), Triglyceride (TG), HDL-C, Plasma freie Fettsäuren (FFA)</p> <p>Metabolisches Syndrome definiert nach National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP-ATPIII)</p> <p>Student's t-Test und chi-quadrat Test für univariate Vgl von quantitativen bzw qualitativen Variablen; Homogenität der Varianz und Normalverteilung mit Bartlett's und Shapiro-Will Test</p>
Studienpopulation:	<p>n=198 männliche blue-collar Arbeiter in südfranzösischer Chemiefabrik</p> <p>n=98 Tagarbeiter (T) mit administrativen Tätigkeiten</p> <p>n=100 Schichtarbeiter (S) mit technischen Tätigkeiten</p> <p>Durchschnittsalter (mean, standad error):</p> <p>T=48,84 (0,53) S=46,54 (0,44) p=0,001</p> <p>Arbeitsbewegungsindex: T=2,61 (0,05) S=2,94 (0,04) p<0,0001</p> <p>Arbeitsbelastung: T=18,43 (0,78) S=23,27 (0,80) p<0,0001</p> <p>Energieaufnahme kcal/d: T=2236 (41,5) S=2340 (47,9) ns</p> <p>% der Energieaufnahme bei Frühstück:</p> <p>T=13,85 (0,83) S=9,95 (0,70) p<0,001</p> <p>% der Energieaufnahme bei dritter leichter Zwischenmahlzeit:</p> <p>T=0,38 (0,10) S=3,84 (0,44) p<0,0001</p> <p>Mahlzeitenhäufigkeit, MZ/d: T=4,69 (0,10) S=5,19 (0,08) p<0,001</p> <p>Fetten in MZ: T=97,64 (2,29) S=103,63 (2,46) p=0,07</p> <p>Gesättigte FS: T=32,30 (0,96) S=35,78 (0,99) p=0,01</p> <p>Cholesterin in MZ: T=0,36 (0,01) S=0,39 (0,01) ns</p>
Inter-	

ventionen:	
Ergebnisse:	<p style="text-align: center;">Mean und SE</p> <p>BMI (kg/m²): T=26,39 (0,33) S=26,34 (0,34) ns</p> <p>TG (mg/dl): T=132,63 (11,73) S=167,07 (11,71) p=0,039</p> <p>CHOL (mg/dl): T=234,85 (4,53) S=232,35 (3,90) ns</p> <p>HDL-C (mg/dl): T=51,87 (1,47) S=47,84 (1,10) p=0,028</p> <p>FFA (mg/dl): T=13,72 (0,41) S=15,64 (0,57) p=0,006</p> <p>Nüchtern-glucose (mg/dl): T=99,41 (2,35) S=91,7 (2,92) p=0,041</p> <p>Nüchtern-insulin (µU/ml): T=6,42 (0,46) S=7,18 (0,61) ns</p> <p>→Bei Schichtarbeitern sign höhere TG Werte (Normalwert: >150mg/dl) und FFA; HDL Werte sign. und Glucose sign. niedriger bei Schichtarbeitern im Vgl. zu Tagarbeitern</p> <p>Multiple log. Analyse nach adjustment für Alter: S sign. und unabhängig verbunden mit metab. Syndrom definiert nach NCEP-ATPIII im Vgl. zu T:</p> <p>OR: 2,4 (95%KI: 1,13-4,98)</p>
Be-merkungen:	
Fehler-quellen:	

Studie:	Shift working and risk of lipid disorders: A cross-sectional study (Ghiasvand et al., 2006)
Methodik:	Querschnittsstudie: Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und biochemischen Variablen bei Eisenbahnarbeitern erforscht Fragebogen (Rauchen, Alkohol, Bewegung, Ernährung, familiäre Hypertonie, Diabetes,...) + Gesamtcholesterin, Triglyceride, HDL-C gemessen nach 12h Fasten
Studienpopulation:	n=424 Eisenbahnarbeiter Subpopulation: Schichtarbeiter: n=158 (37,3%) Durchschnittsalter: 46,40a±7,68 durchschnittl. Arbeitserfahrung: 21,13a±7,42 durchschnittl. BMI (kg/m ²): 25,55±3,43 durchschnittl. Gesamtchol: 196,69mg/dl±36,60 durchschnittl. LDL-C: 119,27mg/dl±32,86 Tagarbeiter: n=266 (62,7%) Durchschnittsalter: 38,69a±9,75 durchschnittl. Arbeitserfahrung: 14,53a±9,21 durchschnittl. BMI (kg/m ²): 25,56±3,74 durchschnittl. Gesamtchol: 182,92mg/dl±37,46 durchschnittl. LDL-C: 110,80mg/dl±30,15
Interventionen:	

Ergebnisse:	<p>χ^2 Test und Fisher's exact Test qualitative Variablen verglichen; parametrische Tests für quantitative Variablen; OR mit 95% KI Intervall zum Vgl der Proportionen der Risikovariablen; Log. Regressions Modell verwendet für multivariable Analyse und Adj. Der Variablen (Bsp: BMI, Ernährungsgewohnheiten,...)</p> <p>Zu hohes Gesamtcholesterin (>200 mg/dl und LDL-C>130 mg/dl) höhere Prävalenz bei Schichtarbeitern (Gesamtchol.: 72,2% LDL-C: 37,3%) als bei Tagarbeitern (Gesamtchol.: 50,8% LDL-C: 25,4%) Gesamtchol.: p=0,000; LDL-C: p=0,009</p> <p>Keine sign Unterschiede bei Prävalenz des Nüchternblutzuckers (≥ 126mg/dl) höher bei Schichtarbeitern (3,2%) als bei Tagarbeitern (3%) HDL-C (<45mg/dl) (Schichtarbeiter vs. Tagarbeiter: 53,8% vs. 60,6%) Triglyceride (>200mg/dl) (49,4% vs. 49,2%) Bluthochdruck ($\geq 140/90$mmHG) (17,1% vs. 11,7%) BMI (≥ 30kg/m²) (39,9% vs. 41,3%)</p> <p>Prävalenz der Variablen in Schichtarbeit und Tagarbeit: Adjusted OR Cholesterin: 2,11 (95%KI: 1,33-3,36) Adjusted OR LDL-C: 1,76 (95%KI: 1,09-2,83) Adjusted OR Triglyceride: 1,25 (95% KI: 0,80-1,95) Adjusted OR Nüchternblutzucker: 1,2 (95%KI: 0,33-4,32)</p>
Bemerkungen:	
Fehlerquellen:	

Studie:	Shiftwork and Metabolic Risk Factors for Cardiovascular Disease (Ha & Park, 2005)
Methodik:	<p>Querschnittsstudie</p> <p>Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und Risikofaktoren für CHD</p> <p>Messungen: Nüchternblutzucker, Serumcholesterin (Hyperchol: ≥ 240mg/dl), Blutdruck (Hypertonie: ≥ 160mmHG/≥ 90mmHG), BMI (Übergewicht: ≥ 25 kg/m²), waist-to-hip ratio nur für Frauen ($\geq 0,85$), Bewegung (Anzahl an Schritten in Arbeit)</p> <p>Mögliche Confounder mittels Fragebogen: Job stress (Karasek's job strain Fragebogen), Rauchen, Arbeitserfahrung mit Schichtarbeit, medizinische Vorgeschichte, Rauchen</p>
Studienpopulation:	<p>n= 226 weibliche Krankenschwestern</p> <p>Durchschnittsalter: 28,5a (range: 19-49)</p> <p>Durchschnittl. Schichtarbeitsdauer: 2,8a (range: 1Mon-10a)</p> <p>8h Schichten: kein regulärer Wechsel: 07:00h Beginn Frühschicht; 15:00h Beginn: Nachmittagsschicht; 22:00h Nachtschicht</p> <p>Krankenschwestern dürfen essen, wenn Zeit ist, keine bestimmten Pausenzeiten</p> <p>n=134 männliche Arbeiter einer Fabrik für Hygieneartikel</p> <p>Durchschnittsalter: 29,1a (range: 25-44)</p> <p>Durchschnittl. Schichtarbeitsdauer: 5,2a (range: 5Mon-10a);</p> <p>8h Schichten: regulärer Wechsel: 08:00h, 16:00h; 12:00h fixe Pausenzeit</p>
Interventionen:	

Ergebnisse:	<p>Prävalenz der metabolischen Risikofaktoren für kardiovaskuläre Erkrankungen:</p> <p>Hypercholesterinämie: 7 (3,4%) weibl. Krankenschwestern vs. 3 (2,5%) männl. Arbeiter</p> <p>Blutzucker: Keiner/keine hatte erhöhten BZ</p> <p>Übergewicht: 6 (2,8%) vs 33 (27,9%)</p> <p>Zusammenhang von Schichtarbeitsdauer und metabolischen Risikofaktoren:</p> <p>Werte „adjusted“ nach Rauchen, Alkohol, Bewegung, job strain</p> <p>Cholesterin: Weibliche Krankenschwestern: <30a (n=142) 0,92 ns und ≥30a (n=66) -2,82 p<0,05</p> <p>Männliche Arbeiter: <30a (n=74) 1,44 ns und ≥30a (n=44) 9,72 p<0,05</p> <p>→ Frauen sign. negative Assoziation zwischen Schichtarbeitsdauer und Cholesterin, Männer sign. positive Assoziation.</p> <p>BMI und Blutzucker keine sign. Assoziation</p>
Bemerkungen:	
Fehlerquellen:	Healthy worker Effekt bei den weiblichen Probanden?

Studie:	Postprandial hormone and metabolic responses in simulated shift work (Hampton et al., 1996)
Methodik:	<p>Simulierte phase shift</p> <p>1)Baseline: Tag -3-0; regulärer Wach-Schlafrythmus (dunkel: 23:30h-07:30h)</p> <p>2)advanced phase shift: Tag 1-5 (dunkel: Tag 1: 20:30-04:30; Tag 2: 17:30-01:30; Tag 3, 4, 5: 14:30-22:30 hell (full-spectrum light): Tag 1: 04:30-14:30; Tag 2: 01:30-11:30; Tag 3, 4, 5: 22:30-08:30)</p> <p>3) wieder Baseline: Tag 6 (dunkel: 23:30-07:30) Tag 6-11 Eingewöhnung an reguläre Phase (dunkel: 23:30-07:30)</p> <p>2 Mahlzeiten:</p> <p>Testmahlzeit um 13:30h in 1) und 3) und direkt nach „verordneter“ advanced phase shift=2) (13:30h, interne body clock time 22:30h)</p> <p>6h vor Testmahlzeit essen Probanden 1. Mahlzeit (1243kJ, 49%F, 27%P; 24%KH)→ Fasten außer Wasser→2. Testmahlzeit (3331kJ; 37%F; 11%P; 52%KH)</p> <p>2 x Blutabnahme -10min und 0min vor Mahlzeit und 6h nach Mahlzeit (15, 30, 45, 60, 75, 90, 120, 150, 180, 240, 270, 300, 360min)</p> <p>→ aMT6s,Plasmagluucose, NEFA, TAG, Insulin, GIP, GLP-1</p> <p>Postprandiale Antworten angeführt als total area under the curve (AUC) unter Verwendung der trapezoidal Regel; peak-Werte verglichen mit Student's t-Test for paired (two-tailed) and unpaired data; Signifikanzlevel P<0,05</p> <p>TAG Levels als MW angeführt und die Zeit von 0-120min mit paired Student's Test vgl. mit Zeit ab 150min</p>
Studienpopulation:	n=9 (w/m=3/7) Durchschnittsalter: 22a±0,82 (range: 19-16) durchschnittl Gewicht: 63,3kg±3,9 (range: 45-85) Studenten von der Universität in Surrey
Interventionen:	

Ergebnisse:	<p>Postprandiale Glucose (mmol/l) und Insulinantwort vor und nach phase shift; Glucose AUC Levels in mol/l.min; Insulinlevels in pmol/l; Insulin AUC in nmol/l.min:</p> <p>Glucose und Insulin bei total AUC und den letzten 4h Stunden sign. höher nach der phase shift als davor→</p> <p>vor (MW; range) vs. nach phase shift (MW; range)</p> <p>Glucose:</p> <p>Total AUC (0-360min): 1,79 (1,56-2,04) vs. 2,01 (1,51-2,19) p<0,02</p> <p>AUC (120-360min): 1,16 (1,00-1,28) vs. 1,32 (1,08-1,42) p<0,02</p> <p>Insulin:</p> <p>Total AUC (0-360min):58,98 (28,03-92,57) vs. 81,72 (30,75-124,97) p<0,01</p> <p>AUC (120-360min): 25,71 (14,25-37,33) vs. 40,73 (16,20-65,25) p<0,02</p> <p>Das Verhältnis ΔGlucosekonzentration/ΔInsulinkonzentration sign. größer vor phase shift als danach (0,035 (0,019-0,055) vs. 0,023 (0,011-0,038) p<0,005)</p> <p>Nüchtern-/postprandiale Lipidantworten:</p> <p>TAG:</p> <p>vor phase shift: Plasma TAG Werte erhöhen sich sign. 150min (MW 0-120min vs. MW um 150min: -0,02 (-0,72-0,32) vs 0,14 (-0,04-0,5) mmol/l; p<0,02) nach der Mahlzeit vor der phase shift und erreichen peak Level 360min postprandial.</p> <p>nach phase shift: Anstieg an TAG sign. hinausgezögert bis 240min (MW um 0-120min vs. MW um 240min: -0,02 (-0,71-0,23) vs. 0,11 (-0,40-0,69); p<0,05) nach der Mahlzeit nach der phase shift, zirkulierendes TAG steigert sich bis 6h nach der Mahlzeit.</p> <p>NEFA:</p> <p>NEFA Levels fallen in den ersten 3h vor und nach der phase shift gleich schnell; Der Wiederanstieg an NEFA war sign. schneller nach der Mahlzeit vor der phase shift als nach der Mahlzeit nach der phase shift (nach phase shift: 0,12 (0,06-0,21) (nadir) vs.. 0,28 (0,09-0,6) mmol/l (240min); p=ns; vor phase shift: 0,11 (0,07-0,18) (nadir) vs. 0,15 (0,1-0,34) mmol/l (240min); p<0,02)</p> <p>Das Areal unter der NEFA Kurve für die letzten 3,5h nach der Mahlzeit war sign. größer für vor der phase shift als für nach der phase shift (78,21 (29,1-127,5) vs. 42,5 (27,8-83,5) mmol/l.min; p<0,005)</p>
Bemerkungen:	Circadiane Marker (Bsp: aMT6s) und gastrointestinale Hormone nicht angeführt in diesem Studienblatt
Fehlerquellen:	

Studie:	Metabolic Responses to Nocturnal Eating in Men Are Affected by Sources of Dietary Energy (Holmback et al., 2002)
Methodik:	Crossover design 2 verschiedene isokalorische Diäten (high carbohydrate HC + high fat HF); 6Tage Gewöhnungsphase→24h durchgehend wach bleiben (sitzend und keine körperl. Bewegung erlaubt) und alle 4h (dh. 6x) essen (8:00h; 12:00h; 16:00h; 20:00h; 24:00h; 04:00h) Tag: 12:00h-20:00h; Nacht: 24:00h-08:00h→gemessen: Energie- und Substratverbrauch (indir. Kalorimetrie), Blutdruckmessung jede Std (mean arterial pressure MAP), Blutprobe 30min, 1h, 2, 3, 4h postprandial (TAG; NEFA; glycerol), Temperatur, Herzrate, am Ende jeder Periode wurde Urin gesammelt und Probanden wurden gewogen
Studienpopulation:	n=7 Männer (Durchschnittsalter: 32a; Range: 26-43a; durchschnittl. BMI: 23,8 Range: 19-26,6 kg/m ²); Körperfett: 20,0 (11,4-31,2) g/100g; maximal oxygen uptake: 47 (36-60)mL/min kg) Werte vor Experiment in den 2 Gruppen HC und HF: Gewicht (kg): 84±3,5/84,2±3,8 BMR (MJ/24h ³): 7,4±0,4/8,0±0,5 TAG (mmol/l): 1,16±0,04/0,71±0,03...triacylglycerol Glucose (mmol/l): 5,3±0,1/5,4/0,2 NEFA (mmol/l): 0,35±0,06/0,31±0,03...nonesterified fatty acids Glycerol (mmol/l): 0,076±0,010/0,073±0,004
Interventionen:	
Ergebnisse:	Independent factors: diet (HC/HF); circadian (Unterschiede zw. 6 4h Perioden in den 24h), meal (Unterschiede zwischen den 5 Blutmessungen in einer 4h Periode) 3 oder 2-factor-RM-ANOVA Sign. höherer Energieaufwand (HC: 10,2±0,4/HF: 11,0±0,6; p<0,05) und höhere NEFA Konzentration (HC: 0,26±0,02/HF: 0,32±0,01; p<0,05) und niedrigere Blutzucker (HC: 5,85±0,13/ HF: 5,72±0,12; p<0,05) und niedriger TAG (HC: 1,24±0,06/ HF: 1,04±0,05; p<0,05) bei HF im Vgl. zu HC. Blutzucker, TAG, NEFA im 24h Durchschnitt) Blutzucker: höher um 30min postprandial bei HC als bei HF; BZ höher um 20:00h-04:00h als um 08:00h-12:00h, hauptsächlich bemerkt bei HF (p=0,041) bei HF Diät: (niedrigster BZ: 08:00h-12:00h höchste BZ: 24:00-04:00h) Zwischen Tag und Nacht keine Unterschiede bei Blutzucker TAG: höhere TAG Werte: 06:00h-07:00h vgl. mit niedrigeren TAG Werten: 18:00h-19:00h (p=0,015 für Tag/Nacht Interaktion) v. a. bei HF Diät (Um 04:00h-08:00h höchste TAG Werte (2h postprandial nach

	<p>4:00h)!!!; 08:00h-12:00h niedrigste Tag Werte)</p> <p>NEFA: niedrigste NEFA Wert: 08:00h-12:00h und 20:00h-04:00h; höchster NEFA Wert: 16:00h-20:00h (p=0,003) v. a. bei HF Diät (niedrigster Wert: 08:00h-12:00h; höchster Wert: 12:00h-20:00h)</p>
Bemerkungen:	<p>Kohlenhydrat-, Fettoxidation, Körpertemperatur, Herzrate nicht angeführt in diesem Studienblatt→nicht relevant</p> <p>TAG Werte v. a. 2h postbrandial nach 4:00 Uhr hoch!!</p>
Fehlerquellen:	<p>Keine Unterschiede im Vgl. Tag/Nacht → ev. ungünstige Zeitspanne angenommen Tag: 12:00h-20:00h und Nacht: 24:00h-08:00h</p>

Studie:	Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27 485 people (B. Karlsson et al., 2001)
Methodik:	Querschnittsstudie Fragebogen zu Arbeitsbedingungen (Schichtarbeit oder Arbeit unter der Woche), Rauchen, Ernährung, Bewegung; gemessen/durchgeführt wurde Blutdruck (Hypertonie: 160/90mmHG); BMI (Adipositas >30kg/m ²); oraler Glucosetoleranztest (Plasmaglucoose ≥12,2 mmol/l 2h nach Test oder Diabetes bekannt→Diabetes); Cholesterin (metab. Risiko, wenn HDL <0,9 mmol/l bei Männern und <1,0mmol/l bei Frauen); Triglyceride (>1,7 mmol/l); Ausbildung (≤9a=niedriger Ausbildungsstand; 10-12 mittel; ≥13 hoch)
Studienpopulation:	Probanden aus Västerbotten Interventionsprogramm (CVD und Diabetes Präventionsprogramm in Schweden) seit 1985 wurden 80 000 Probanden eingeladen mitzumachen→ n=27 485 weibliche Schichtarbeiterinnen=4632; männl. Schichtarbeiter=3277 weibliche Tagarbeiterinnen=9857; männliche Tagarbeiter=9719 in Altersgruppen unterteilt 30a, 40a, 50a, 60a
Interventionen:	
Ergebnisse:	Pearson´s Test χ^2 -Test und t-Student´s Test zum Vgl für Proportionen und kontinuierl. Variablen→ Prävalenz des metabolischen Risikos bei Frauen und Männern vgl Tagarbeit und Nachtarbeit: BMI (Adipositas)(%) in allen Altersgruppe und egal welches Geschlecht höher bei Schichtarbeit, als bei Tagarbeit: Frauen: 30a: Tagarbeit/Schicht: 9,1%/6,6% p<0,05; 40a: 10,8/7,2 p<0,001; 50a: 14,8/10,7 p<0,001; 60a: 20,0/15,1 p<0,01 Männer: 30a: 10,4/4,9 p<0,001; 40a: 12,1/7,9 p<0,001; 50a: 12,4/9,6 p<0,05; 60a: n. s. Niedrige HDL (%) Werte bei Schichtarbeitern mit 30a Jahren und beiden Geschlechtern höher als bei Tagarbeit: Frauen: 30a: 18,3/8,6 p<0,001 Männer: 30a: 26,7/17,9 p<0,05 Triglyceride (%) höher 40a Männer und Frauen und bei 60a Frauen mit Schichtarbeit als bei Tagarbeit: Frauen: 40a: 13,7/9,6 p<0,001 60a: 30,0/25,5 p<0,05 Männer: 40a: 31,5/28,5 p<0,05 2h Glucose ≥8,9-12,1 (%) bei 60a Frauen mit Schichtarbeit höher als mit Tagarbeit: 13,2/10,3 p<0,05 Gesamtcholesterin (mmol/l MW) höher bei allen Altersgruppen

	<p>außer bei 30a höher bei Frauen mit Schichtarbeit als bei Tagarbeit: 40a: 5,3/5,2 p<0,001; 50a: 5,9/5,8 p<0,05; 60a: 6,5/6,4 p<0,01</p> <p>Hypertonie bei Männern mit 40a und Schichtarbeit höher als bei Tagarbeit: 40a: 15,5/12,3 p<0,01</p> <p>OR für 1/2/3 metabolische Risikofaktoren zu haben bei Schichtarbeit höher als bei Tagarbeit Frauen: OR=1,06/1,20/1,71 p<0,001 bei Männern: OR=0,99 (ns)/1,30/1,63 p>0,0001</p> <p>Multiple logistische Regression→</p> <p>Relatives Risiko für Adipositas, niedriges HDL, hohe Triglyceride assoziiert mit Schichtarbeit im vgl zu Tagarbeit (OR berücksichtigt Alter, sozioökonom. Gruppen):</p> <p>BMI: Frauen: OR=1,39 (95%KI: 1,25-1,55) Männer: OR=1,44 (1,27-1,64) Hohe Triglyceride: Frauen: OR=1,13 (1,02-1,25) Männer: OR=1,12 (1,01-1,24) Niedriges HDL: nur Frauen: OR=1,26 (1,03-1,53)</p>
Bemerkungen:	
Fehlerquellen:	

Studie:	Metabolic disturbances in male workers with rotating three-shift work. Results of the WOLF study (B. H. Karlsson et al., 2003)
Methodik:	<p>Querschnittsstudie von 1996-1997 (WOLF Studie: work, lipids and fibrinogen study in Schweden von 1992-1998)</p> <p>3 verschiedene Schichten: Morgenschicht M 06:00h-14:00h; M12 06:00h-18:00h; Nachmittagsschicht A 14:00h-22:00h; Nachtschicht N 22:00-06:00h; Nachtschicht N12 18:00h-06:00h; Morgenschicht mit Blutabnahme <u>M</u></p> <p>Gemessen wurde:</p> <p>Körpergewicht ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$)</p> <p>Blutdruck (Hypertonie: $\geq 160 \text{ mmHG}$; $\geq 90 \text{ mmHG}$)</p> <p>Probanden mussten 9h Fasten vor Blutabnahme:</p> <p>Triglyceride ($\geq 1,7 \text{ mmol/l}$)</p> <p>Cholesterin, Blutzucker ($\geq 7,0 \text{ mmol/l}$)</p> <p>HDL ($< 0,9 \text{ mmol/l}$)</p> <p>GGT</p> <p>HbA1c ($> 5,3\%$)</p> <p>Insulin ($> 13 \text{ mU/l}$)</p> <p>Ausbildungsjahre; Freizeitbewegung; Arbeitsbelastung, soziale Unterstützung in der Arbeit</p>
Studienpopulation:	<p>Subpopulation der WOLF study: n=665 Tagarbeiter Durchschnittsalter: 44,3a</p> <p>n=659 3-Schichtenarbeiter Durchschnittsalter: 44,2a 3-Schichtarbeiter (plant A: 149; plant B: 510) in Papierfabrik in Schweden</p> <p>Frauen, Diabetiker ausgeschlossen aus der Studie; höherer Bildungsstand bei Tagarbeitern</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Pearson's χ^2-Test + Student's t-Test zum Vgl der Proportionen und kontinuierlichen Variablen; multiple log. Regression verwendet in multivariater Analyse + lineare Regression für die Analyse kontinuierlicher Variablen</p> <p>Mehr Schichtarbeiter haben Hypertriglyceridämie (Tagarbeiter vs. Schichtarbeiter: 25,1% vs. 32,5%; $p=0,003$)</p> <p>niedriges HDL (3,9% vs. 7,6%; $p=0,004$)</p> <p>höhere waist-to-hip ratio (62,9% vs. 69,5%; $p=0,012$); Seruminsulin höher bei Tagarbeitern (8,2% vs. 7,5%; $p<0,05$); Nüchternblutzucker identisch (2% vs. 2%)</p> <p>OR adjusted for age, socio-economic group, physical activity,</p>

	<p>current smoking, low social support and job strain</p> <p>Crude OR für niedriges HDL: 2,02 (95%KI 1,24-3,28) Adjusted OR für niedriges HDL: 2,03 (95%KI 1,18-3,48) Crude OR für hohe Triglyceride: 1,43 (95%KI 1,13-1,82) Adjusted OR für hohe Triglyceride: 1,40 (95%KI 1,08-1,83)</p>
Bemerkungen:	Nüchternwerte; Probanden bekamen kein Essen
Fehlerquellen:	Bereits bekannte Diabetiker wurden nicht in die Studie miteingeschlossen

Studie:	Serum lipoproteins in day and shift workers: a prospective study (Knutson et al., 1990)
Methodik:	<p>Prospektive Studie</p> <p>Veränderungen in den Lipoproteinen bei Tag- und Schichtarbeitern in 6 Monaten</p> <p>Schichtarbeiter: 4 x Nachtschicht (N), 3 x Pausentage (P), 2 x Frühschicht (F), 1 x P, 3 x Abendschicht (A), 1 x F, 2 x P, 4 x F, 1 x P, 3 x A, 1 x P, 3 x N</p> <p>Fragebogen: Rauchen, BMI (kg/m²)</p> <p>Messungen: Blutdruck, Nüchternblutprobe am Morgen nach Schlaf: Cholesterin, Triglyceride, Apolipoprotein-B (apo-B), Apolipoprotein-A1 (apoA-1) zusätzlich 4-Tage-Ernährungstagebuch</p> <p>1) Baseline Untersuchung Woche vor Beginn der Arbeit 2) dann 6 Monate später (follow-up)</p>
Studienpopulation:	<p>Gesamt: n=25</p> <p>Tagarbeiter: n=13 Durchschnittsalter: 25,6a (SD 6,4) durchschnittl. BMI : 22,6 (2,2) Cholesterin (mmol/l): 5,0 (0,9) apo-B (g/l): 1,03 (0,19) apoA-1 (g/l): 1,17 (0,20) apo-B/apoA-1: 0,91 (0,22)</p> <p>Schichtarbeiter: n=12 Durchschnittsalter: 21,0 (4,4) durchschnittl. BMI: 24,5 (3,3) Cholesterin (mmol/l):4,0 (0,6) apo-B: 0,84 (0,20) apoA-1: 1,17 (0,29) apo-B/apoA-1: 0,76 (0,26)</p> <p>in Papierfabrik und machine manufacturing plant</p> <p>Probanden mit CHD, Diabetes, Immigranten, Nierenerkrankungen, chronische Erkrankungen, Arbeiter, die schon vor Studie 6 Monate Schichtarbeit gemacht haben</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Nach 6 Monaten sign. Erhöhung des Verhältnis (um 18%) apo-B/apoA-1 nur in der Gruppe der Schichtarbeiter (one tailed t-Test) :</p> <p>Tagarbeiter: apo-B: 1% ns; apoA-1: -2% ns; apoB/apoA-1: 5%</p>

	<p>ns</p> <p>Schichtarbeiter: apo-B: 8% p=0,03; apoA-1: 3% ns; apoB/apoA-1: 18% p=0,001</p> <p>Vergleich von Tagarbeitern und Schichtarbeitern zeigt keinen sign. Unterschied in der Veränderung des Verhältnisses apoB/apoA-1 (p=0,07)</p> <p>Ernährung: der Unterschied von apo-B/apoA-1 von baseline zu folllow-up korreliert negativ mit Ballaststoffaufnahme (Pearson correlation coefficient; r= - 0,43; p=0,05)</p> <p>Veränderungen bei Cholesterin und Triglyceriden ns</p> <p>Tagarbeit: Cholesterin: -1% ns; Triglyceride: 28% ns</p> <p>Schichtarbeiter: Cholesterin: 3 ns; Triglyceride: 25% ns</p>
Bemerkungen:	
Fehlerquellen:	

Studie:	Postprandial responses of glucose, insulin and triglycerides: Influence off the timing of meal intake during night work (Knutsson et al., 2002)																																																																																										
Methodik:	<p>Auswirkung von Mahlzeiten in Nacht bei Krankenschwestern auf Glucose, Insulin, Triglyceride</p> <p>Schichtarbeit: in 3 Wochen→7 Nachtdienste (21:00h-07:00h)→Tests in 2. Woche durchgeführt</p> <p>3 Tage vor Testungen standardisierte Energieaufnahme (2200kcal; 31%F; 54%KH; 16%P pro Tag)</p> <p>dann Testmahlzeiten am Samstag um 19:30h; 23:30h am Sonntag 03:30h; 19:30h; 23:30h und am Montag 03:30h (440kcal; 33%F; 51%KH; 16%P)</p> <p>Krankenschwestern randomisiert zugeteilt zu 2 Gruppen:</p> <p>Gruppe 1 Blutabnahme: Samstag 19:30h; 23:30h und Montag 03:30h Gruppe 2 Blutabnahme: Samstag 19:30h; Sonntag: 03:30h und 23:30h</p> <p>Baseline Blutprobe (nüchtern) wurde abgenommen und dann 30, 60, 90, 120, 180, 240min nach Testmahlzeit</p> <p>Messungen: Serum Glucose, Insulin, Triglyceride</p>																																																																																										
Studienpopulation:	<p>n=11 weibliche, gesunde Krankenschwestern des Universitätsspitals in Umea, diese arbeiten in Schichtarbeit</p> <p>Durchschnittsalter: 42a (range: 33-53a) durchschnittl. BMI: 25,0 kg/m² (range: 22,0-31,6) durchschnittl. Schlafzeit am Tag vor Testmahlzeit; 437min (range: 405-467) Einschlafen: 08:07h (range: 07:46-08:27) Aufwachen: 15:24h (range: 15:07-15:41)</p>																																																																																										
Interventionen:																																																																																											
Ergebnisse:	<p>Postprandiale Resultate bewertete mit AUC (total area under the curve, kalkuliert mit trapezoidaler Regel. ANOVA verwendet, um Werte zu den 3 Zeitpunkten zu vergleichen.</p> <p>Glucose, insulin and triglyceride responses after meal intake at 19:30, 23:30 and 03:30. Fasting values were taken immediately before the meal intake at each time respectively. The results : means (ranges). Glucose and triglyceride levels are in mmol/l and insulin in IU/ml.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Glucose</th> </tr> <tr> <th></th> <th>19:30</th> <th>23:30</th> <th>03:30</th> <th>p*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fasting level</td> <td>4.3 (3.8–4.9)</td> <td>4.5 (3.9–5.1)</td> <td>4.6 (4.1–5.4)</td> <td>NS</td> </tr> <tr> <td>Peak value</td> <td>5.3 (4.9–5.9)</td> <td>6.0 (4.8–7.7)</td> <td>5.7 (4.9–6.9)</td> <td>.04</td> </tr> <tr> <td>Total AUC (0–240 min)</td> <td>1217</td> <td>1242</td> <td>1215</td> <td>NS</td> </tr> <tr> <td>AUC 120–240 min</td> <td>617</td> <td>613</td> <td>599</td> <td>NS</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Insulin</th> </tr> <tr> <th></th> <th>19:30</th> <th>23:30</th> <th>03:30</th> <th>p*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fasting level</td> <td>6.3 (2.8–11.4)</td> <td>6.4 (4.0–9.5)</td> <td>4.8 (9–8.4)</td> <td>.05</td> </tr> <tr> <td>Peak value</td> <td>30.6 (14.7–54.2)</td> <td>33.3 (9.0–57.4)</td> <td>25.4 (5.3–43.3)</td> <td>NS</td> </tr> <tr> <td>Total AUC (0–240 min)</td> <td>4027</td> <td>4535</td> <td>3307</td> <td>.03</td> </tr> <tr> <td>AUC 120–240 min</td> <td>1437</td> <td>1741</td> <td>1106</td> <td>NS</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Triglycerides</th> </tr> <tr> <th></th> <th>19:30</th> <th>23:30</th> <th>03:30</th> <th>p*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fasting level</td> <td>1.3 (.7–3.2)</td> <td>1.3 (.6–2.7)</td> <td>1.3 (.7–2.9)</td> <td>NS</td> </tr> <tr> <td>Peak value</td> <td>1.6 (1.0–3.4)</td> <td>1.4 (.8–2.8)</td> <td>1.5 (1.0–3.2)</td> <td>.02</td> </tr> <tr> <td>Total AUC (0–240 min)</td> <td>349</td> <td>322</td> <td>327</td> <td>NS</td> </tr> <tr> <td>AUC 120–240 min</td> <td>173</td> <td>162</td> <td>158</td> <td>NS</td> </tr> </tbody> </table> <p>*Result from ANOVA (repeated measurement)</p> <p>Glucose: Nüchternwerte keine sign. Unterschiede; höchster Wert (6,0</p>	Glucose						19:30	23:30	03:30	p*	Fasting level	4.3 (3.8–4.9)	4.5 (3.9–5.1)	4.6 (4.1–5.4)	NS	Peak value	5.3 (4.9–5.9)	6.0 (4.8–7.7)	5.7 (4.9–6.9)	.04	Total AUC (0–240 min)	1217	1242	1215	NS	AUC 120–240 min	617	613	599	NS	Insulin						19:30	23:30	03:30	p*	Fasting level	6.3 (2.8–11.4)	6.4 (4.0–9.5)	4.8 (9–8.4)	.05	Peak value	30.6 (14.7–54.2)	33.3 (9.0–57.4)	25.4 (5.3–43.3)	NS	Total AUC (0–240 min)	4027	4535	3307	.03	AUC 120–240 min	1437	1741	1106	NS	Triglycerides						19:30	23:30	03:30	p*	Fasting level	1.3 (.7–3.2)	1.3 (.6–2.7)	1.3 (.7–2.9)	NS	Peak value	1.6 (1.0–3.4)	1.4 (.8–2.8)	1.5 (1.0–3.2)	.02	Total AUC (0–240 min)	349	322	327	NS	AUC 120–240 min	173	162	158	NS
Glucose																																																																																											
	19:30	23:30	03:30	p*																																																																																							
Fasting level	4.3 (3.8–4.9)	4.5 (3.9–5.1)	4.6 (4.1–5.4)	NS																																																																																							
Peak value	5.3 (4.9–5.9)	6.0 (4.8–7.7)	5.7 (4.9–6.9)	.04																																																																																							
Total AUC (0–240 min)	1217	1242	1215	NS																																																																																							
AUC 120–240 min	617	613	599	NS																																																																																							
Insulin																																																																																											
	19:30	23:30	03:30	p*																																																																																							
Fasting level	6.3 (2.8–11.4)	6.4 (4.0–9.5)	4.8 (9–8.4)	.05																																																																																							
Peak value	30.6 (14.7–54.2)	33.3 (9.0–57.4)	25.4 (5.3–43.3)	NS																																																																																							
Total AUC (0–240 min)	4027	4535	3307	.03																																																																																							
AUC 120–240 min	1437	1741	1106	NS																																																																																							
Triglycerides																																																																																											
	19:30	23:30	03:30	p*																																																																																							
Fasting level	1.3 (.7–3.2)	1.3 (.6–2.7)	1.3 (.7–2.9)	NS																																																																																							
Peak value	1.6 (1.0–3.4)	1.4 (.8–2.8)	1.5 (1.0–3.2)	.02																																																																																							
Total AUC (0–240 min)	349	322	327	NS																																																																																							
AUC 120–240 min	173	162	158	NS																																																																																							

	<p>(4,8-7,7)) um 23.30h (p=0,04); AUC keine Signifikanz</p> <p>Insulin: Nüchternwerte variieren (p=0,05); höchster Wert um 23:30h (33,3 (9,0-57,4)) und niedrigster um 03:30h (25,4 (5,3-43,3)) ns, AUC sign. (p=0,03)</p> <p>Triglyceride: Nüchternwerte keine sign. Unterschiede; höchster Wert um 19:30h (1,6 (1,0-3,4)) (p=0,02); AUC keine Signifikanz</p>
Bemerkungen:	<p>Positiv anzumerken ist standardisierte Energieaufnahme 3 Tage vor Testung→stabile metabolische Antwort</p> <p>Probanden: Gesundheitspersonall!</p>
Fehlerquellen:	

Studie:	Nocturnal eating an serum cholesterol of three-shift workers (Lennernas et al., 1994)
Methodik:	Einfluss von Schichtarbeit auf prozentuellen Verteilung des Essens, Blutlipidwerte, Blutzucker und BMI Arbeiter mit 36h Woche Schichten: Frühschicht: 05:30h-14:00h (Essenspause: 09:30-10:00); Nachmittagschicht: 14:00h-22:30h (Essenspause: 18:30-19:00); Nachtschicht: 22:30h-05:30h (keine fixen Essenspausen, am häufigsten zw. 01:00-02:00) 24h Recall mit allen Arbeitstagen und freien Tagen eingeschlossen→MW gebildet für jede Schicht; für jeden Probanden 1) Essensaufnahme während verschiedenen Tagen (inkludiert Früh-, Nachmittags-, Nachtschicht) 2) durchschnittl tägliche Essensaufnahme von verschiedenen 24h Schichten mit Arbeitstagen und freien Tagen (repräsentiert vollen Arbeitszyklus) 3) Essensaufnahme während 3 Schichten → Werte in % der 24h Essensaufnahme für jeden Schichttag transformiert Gemessen: BMI (kg/m ²); Nüchternblutabnahme (Werte: siehe Studienpopulation) um 06:00h und 08:00h bei Frühschicht (keine bei Nachmittags-, Nachtschicht); Rauchen und physische Aktivität auch abgefragt
Studienpopulation:	n=22 männliche Arbeiter in 3-Schichten in 2 verschiedenen Fabriken in Uppsala (Schweden) Durchschnittsalter: 35,7a (SD7,2) durchschnittl. BMI (kg/m ²): 24,5 (SD1,9) Triglyceride mmol: 1,6 (1,0) Gesamtcholesterin: 5,6 (1,1) HDL: 1,2 (0,2) LDL: 3,7 (1,1) LDL:HDL Verhältnis: 3,2 (1,9) Blutzucker: 5,2 (0,3)
Interventionen:	
Ergebnisse:	Repeated measures analysis of variance + paarweise Vgl (Scheffe) (degrees of freedom: 2/42): Vergleich der % der 24h Essensaufnahme während der Schichten: relative Energieaufnahme (MJ) sign niedriger in Nachtschicht (35%; SD10; range: 34-37%) im Vgl zu Früh- (47%; SD17; range: 43-47%) und Nachmittagschicht (51%, SD16; range: 47-59%) F-ratio levels of significance (adjusted for sphericity by G-G coefficient): 11,20; p<0,001 Simple regression (two tailed test), degrees of freedom=20): Relative Energieaufnahme (%) in der Nacht korreliert mit erhöhtem Gesamtcholesterin (r=0,701; p<0,01), erhöhtem LDL (r=0,732; p<0,001) und erhöhtem LDL:HDL (r=0,681; p<0,01) und Frühschicht korreliert mit erniedrigten HDL (r=-0,463; p<0,05) Keine sign. Korrelationen für Alter, Rauchen, Bewegung, Blutzucker, Triglyceride, BMI. (Werte nicht angeführt)

Bemerkungen:	Umverteilung der Energieaufnahme in der Nacht ev. assoziiert mit Störungen im Lipidmetabolismus. Blutabnahme nicht in Verbindung mit Nachtschicht.
Fehlerquellen:	

Studie:	Postprandial hormone and metabolic responses amongst shift workers in Antarctica (Lund et al., 2001)
Methodik:	<p>Feldstudie/Beobachtungsstudie</p> <p>Metabolische Antwort auf Mahlzeit in 3 verschiedenen Situationen gemessen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tag 1 bei normaler Tagschichtperiode 2) Tag 9 = 2. Tag der Nachtschichtperiode 3) Tag 16 = wieder 2. Tag bei normaler Tagschicht nach Nachtschichtperiode <p>Mahlzeit mit 2066kJ (27,5%F; 8,4%P; 64,1%KH) um 08:30h in 1) und 3) und um 20:30h in 2) gegessen</p> <p>Mahlzeit mit 3330kJ (37%F; 52%KH; 11%P) um 13:30h bei 1) und 3) und um 01:30h bei 2) gegessen</p> <p>2 x Blutprobe vor dem Essen (-10min und 0min) und nach Mahlzeit 9h (15, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 300, 360, 420, 480, 540min) abgenommen</p> <p>→ TAG, Blutzucker, NEFA, Insulin, aMT6s gemessen</p>
Studienpopulation:	<p>Setting: Nachtschichtarbeiter bei Forschungsstation in Halley Bay in Antarktis</p> <p>n=12 (w/m=10/2)</p> <p>Durchschnittsalter: 28a±1,9a (range: 24-34)</p> <p>Durchschnittsgewicht: 74,3kg±6,5kg (range: 60-88)</p>
Interventionen:	

Ergebnisse:	<p>Repeated measures of ANOVA + Tukey-Kramer multiple comparison test→</p> <p>Nüchternwerte von BZ, NEFA, Insulin an allen 3 Tagen ähnlich; Nüchternwerte von TAG unter Bedingung 1) $MW=1,4\pm 0,2\text{mmol/l}$ und unter Bedingung 3) $MW=1,8\pm 0,2\text{mmol/l}$; $p=0,07$→ erhöht sich von Bedingung 1) zu Bedingung 3)</p> <p>Postprandiale Werte:</p> <p>Postprandiale Glucosetoleranz verschlechtert sich von 1) (Tagarbeit s.o.) zu 2) (Nachtschicht); $p<0,01$</p> <p>postprandiale Insulinspiegel waren sign. höher bei 2) als bei 1) $p<0,01$</p> <p>Postprandiale TAG Werte sign. höher bei 2) als bei 1) $p<0,05$ und bleibt erhöht unter Bedingung 3) (1) vs. 3), $p<0,01$)</p> <p>Postprandiale NEFA Werte sign. niedriger bei 2) als bei 1), $p<0,01$ und bleibt kleiner bei 3) (1) vs. 3), $p<0,01$)</p>
Bemerkungen:	<p>Circadiane Marker (aMT6s) in diesem Studienblatt nicht angeführt; nur Nüchternwerte und postprandiale Hormone und metabolische Antwort angeführt</p>
Fehlerquellen:	

Studie:	Effect of shift work on body mass index and metabolic parameters (Morikawa et al., 2007)
Methodik:	<p>Kohortenstudie von 1993-2003</p> <p>Probanden unterteilt in 4 Gruppen:</p> <p>day-day (n=712)(nur Tagdienste) Arbeiter</p> <p>shift-day (n=210) (in der Beobachtungszeit von 10a von Schichtarbeit auf Tagdienst gewechselt)</p> <p>day-shift (n=173) (von Tagdienst auf Schichtarbeit gewechselt)</p> <p>shift-shift (n=434) (immer Schichtarbeit in 10a)</p> <p>Veränderungen des BMI, Blutdruck, Cholesterin, HbA1c über diese 10a gemessen (1993 und 2003) bei den 4 verschiedenen Schichtgruppen; auch Ernährungsverhalten mittels Fragebogen erfragt</p>
Studienpopulation:	<p>n=1807→nach follow-up n=1171→für die longitudinale Analyse: n=1529 blue-collar workers in einer Fabrik in Japan; Durchschnittsalter: 35,5a SD=8,4; Range: 18-49a</p> <p>Baseline Charakteristiken zu Beginn 1993 und zum Endpunkt 2003: durchschnittl. BMI (kg/m²): MW: 22,51 (SD=2,83); syst. Blutdruck (mmHG): 118,4 (13,0); diastol.: 70,9 (10,2); Gesamtchol (mmol/l): 5,04 (0,89); HbA1c (%): 4,95 (0,48); von den Schichtarbeiter rotieren 72,5% in 3er Schicht und der Rest in 2er Schicht</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>1.) Beziehungen zwischen Veränderungen in Parametern in den 10a (1993-2003), Schichtsystem, „confounding“ Faktoren und Baselinecharakteristiken→multiple lineare Regression:</p> <p>Anstieg des BMI bei Übergang zu Schichtarbeit (day-shift) und Schichtarbeiter (shift-shift) alle 10a lang: day-shift vs. day-day: Std β (standardised beta)=0,052; p=0,040 und shift-shift vs. day-day : Std β=0,061; p=0,019;</p> <p>Anstieg des Gesamtcholesterins bei Schichtarbeit 10a lang (shift-shift): shift-shift vs. day-day: Std β=0,055; p=0,051</p> <p>2.)Vgl. des Anstiegs der Parameter in den 10a bei den verschiedenen Schichtgruppen; Berücksichtigung des Alters und Confounder (BMI; Rauchen, Alkohol, Freizeitbewegung)→analyses of covariance</p> <p>Höchster Anstieg des BMI in den 10a bei day-shift Arbeitern (MW:1,08 SD: 0,12), dann shift-shift (0,89; 0,07) dann shift-day</p>

	<p>(0,64; 0,11), zuletzt day-day (0,62; 0,06) $p=0,001$; BMI Anstieg um $1,03\text{kg/m}^2$ sign. höher bei day-shift als bei day-day und shift-day ($p<0,05$) (nur Alter berücksichtigt); shift-shift sign. höherer BMI als day-day ($p<0,05$)</p> <p>Höherer Anstieg bei Gesamtcholesterin bei shift-shift (MW:0,349; SD: 0,037) und day-shift (0,366; 0,058) als bei shift-day (0,322; 0,053) und day-day (0,249; 0,029) , aber nicht sign. $p=0,098$</p> <p>Blutdruck und HbA1c keine Unterschiede</p> <p>3.)Größe wurde als Confounder berücksichtigt:</p> <p>Sign. Unterschied in Kalorienaufnahme unter den Gruppen: shift-shift Arbeiter höchste Kalorienaufnahme (kcal/d: MW: 2362; SD: 56) im Vgl. zu niedrigster bei day-day (2117; 27) $p<0,05$.</p>
Bemerkungen:	
Fehlerquellen:	<p>Studien belegen, dass Schichtarbeiter, die Schichtarbeit aufgeben höheres Risiko für cardiovask. Erkr. haben, als jene, die in Arbeit bleiben→drop out, ev, diejenigen, die schlechtere Werte haben?</p>

Studie:	Shift work and risk factors for coronary heart disease in Japanese blue-collar workers: Serum lipids and anthropometric characteristics (Nakamura et al., 1997)
Methodik:	<p>Querschnittsstudie (1993)</p> <p>Zusammenhang Risikofaktoren für CHD und Schichtarbeit</p> <p>Tagarbeiter = Kontrollgruppe</p> <p>Schichtarbeiter: 3 Schichten: MMMM-AAAA-NNNN—MMMM- 2 Schichten: ddDD-nn-nn-ddDdd--</p> <p>Tagarbeiter: DDDDD-DDDDD-DDDDD-</p> <p>M: 08:15-15:15; A:15:15-22:30; N: 22:30-08:15; d: 08:15-18:15; D: 08:15-17:15; n: 19:15-08:05; -: frei</p> <p>Anthropometrische Messungen: BMI (kg/m²), Körperumfänge, Hautfaltenmessung</p> <p>Nüchternblutprobe + Blutdruck: Gesamtcholesterin, Triglyceride, Blutdruck</p> <p>Fragebogen: Snacking, Bewegung, Rauchen, Alkohol</p>
Studienpopulation:	<p>n=299 männliche, japanische blue-collar Arbeiter</p> <p>Tagarbeiter: n=239</p> <p>Schichtarbeiter n=60</p> <p>Alter: range: 19-55a</p> <p>durchschnittl. Arbeitserfahrung als Schichtarbeiter: 9,2a (SD 5,2)</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Tagarbeiter: n=239</p> <p>Durchschnittsalter: 32,7 (SD 7,6)</p> <p>BMI (kg/m²): 23,0 (3,2)</p> <p>Gesamtcholesterin (mmol/l): 4,98 (0,95)</p> <p>Triglyceride (mmol/l): 1,58 (1,08)</p> <p>Schichtarbeiter n=60</p> <p>3 Schichten n=33</p> <p>Durchschnittsalter: 34,2 (6,8) BMI (kg/m²): 23,4 (2,6)</p> <p>Gesamtcholesterin (mmol/l): 5,70 (1,19)</p>

	<p>Triglyceride (mmol/l): 1,71 (0,90)</p> <p>2 Schichten n=27</p> <p>Durchschnittsalter: 34,8 (7,6) BMI (kg/m²): 23,2 (2,6) Gesamtcholesterin (mmol/l): 4,81 (1,01)</p> <p>Triglyceride (mmol/l): 1,37 (0,70)</p> <p>Statistische Signifikanz nur bei Unterschied von 3 Schichtarbeiter und Tagarbeiter und 3 Schichtarbeiter und 2 Schichtarbeiter (p<0,05)</p>
Bemerkungen:	Lifestyle-Faktoren nicht angeführt in diesem Studienblatt; Augenmerk auf Lipidwerte!
Fehlerquellen:	Kausaler Zusammenhang?

Studie:	Altered postprandial hormone and metabolic responses in a simulated shift work environment (Ribeiro et al., 1998)
Methodik:	<p>Simulierte Schichtarbeit mittels Lichteinfall (hell/dunkel)</p> <p>1) Baseline: 4 Tage regulärer Wach-/Schlafzyklus (dunkel: 23:30h-07:30h=dunkel) Tag -3-0</p> <p>2) Gradual advance phase shift: Licht ausgesetzt nach 8h Dunkelheit; Tag 1-3 (dunkel: Tag 1: 04:30h-14:30h; Tag 2: 01:30h-11:30h; Tag 3: 22:30h-08:30h) , dann wurde noch 2 Tage diese Phase verstärkt Tag 4-5 (dunkel: 22:30h-08:30h)</p> <p>3) Baseline Tag 6 (dunkel: 22:30h-08:30h)</p> <p>Gemessen wurde am</p> <p>1) Tag 0 (nach baseline)</p> <p>2) Tag 6 (nach 9h advance phase)</p> <p>3) Tag 8 (nach 2 Tagen wieder unter normalen Bedingungen)</p> <p>Mahlzeiten:</p> <p>um 08:00h pre-meal (2008kJ; 3,4%F; 92% KH; 7,8%P)</p> <p>→ nichts trinken oder essen außer Wasser</p> <p>→ 13:30h test-meal (3330kJ; 37%F; 52%KH; 11%P)</p> <p>2 x Blutabnahme vor Mahlzeit (-10min, 0min) und</p> <p>9h nach Mahlzeit (20, 40, 60, 90, 120, 180, 240, 300, 360, 420, 480, 540min)</p> <p>→ Plasmaglukose, TAG, NEFA, aMT6s, Insulin, C-Peptide, Proinsulin gemessen</p>
Studienpopulation:	<p>n=12 (w/m=8/4)</p> <p>Durchschnittsalter: 24,1a±0,58 (range: 19-27)</p> <p>durchschnittl. BMI: 24,5kg/m²±0,87 (range: 20,9-29,0; Median: 22,6)</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>(two factor: day and time) ANOVA:</p> <p>Unterschiede in 3 Bedingungen bei Glucose und Insulin ns</p> <p>NEFA: sign. niedrigere NEFA Levels in 2) als in 1) und 3) für Blutwerte vor Mahlzeit und der 540min postprandial (p<0,05); NEFA Levels sign. niedriger in 2) als in 1) bei den Blutproben 40, 360, 420, 480min postprandial (p<0,05)</p> <p>TAG: nur sign. Unterschiede im Vgl. von Blutprobe vor Mahlzeit</p>

	<p>und postprandialen Blutproben: sign. höhere TAG Levels in 2) als in 1) und 3) bei der Blutprobe 240, 360, 480, 540min postprandial ($p < 0,05$); TAG Levels auch sign. höher bei 2) als bei 1) bei den Blutproben 90, 180, 300, 420min postprandial ($p < 0,05$)</p> <p>→ normale Levels erst wieder 2Tage in normaler Phase (Bedingung 3)</p>
Bemerkungen:	<p>Simulierte Schichtarbeit, aber gleiche Bedingungen wie bei Studie: <i>Postprandial hormone and metabolic responses amongst shift workers in Antarctica (Lund, J. et al. 2001)</i></p> <p>Circadiane Marker (aMT6s) in diesem Studienblatt nicht angeführt</p>
Fehlerquellen:	

Studie:	Increased Triglyceride Levels in Shift Workers (Romon et al., 1992)
Methodik:	<p>Querschnittsstudie</p> <p>Interview: Familienstatus, Rauchen, körperl. Freizeitaktivität</p> <p>Anthrop. Daten: BMI (kg/m²)</p> <p>Nüchternblutwerte: um 07:00h und 08:00h abgenommen nach 12h Fasten (Cholesterin, Triglyceride, HDL→mmol/L)</p> <p>Fragebogen bezügl. Ernährungsverhalten: 3 Tage record</p>
Studienpopulation:	<p>(S) Schichtarbeiter: n=71 (T) Tagarbeiter: n=70</p> <p>Setting 2 Betriebe in Nordfrankreich</p> <p>S und T gematched bezüglich Alter, Ausbildungslevel, Geburtsort, physikalischer Aktivität</p> <p>Probanden mit div. Erkrankungen ausgeschlossen</p> <p>Durchschnittsalter (a) (MW, 95%KI in Klammer): S: 31,9 (21,1-42,7) T: 32,4 (22,2-42,6), p=0,57</p> <p>BMI (kg/m²): S: 24,6 (19,2-30) T: 24,7 (17,3-21,1), p=0,94 (← t-Test)</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>t-Test; MW, 95%KI in Klammer; signifikant p<0,05:</p> <p>Vgl. S (n=70) und T (n=71)</p> <p>Energieaufnahme(kcal): S: 2464 (1240-3688) T: 2567 (1291-3843), p=0,32</p> <p>Ethanol (g/d): S: 9,3 (0,53-157) T: 15,64 (0,97-252), p=0,03</p> <p>Triglyceride(mmol/L): S: 1,26 (0,5-3,14) T: 1,03 (0,4-2,48) p=0,01</p> <p>Cholesterin(mmol/L): S: 5,50 (3,17-7,83) T: 5,45 (4,31-7,67) p=0,7</p> <p>HDL Chol.(mmol/L): S: 1,21 (0,64-1,78) T: 1,26 (0,64-1,88) p=0,2</p> <p>Separate regression models wurden für 136 Probanden für jeden Lipidparameter (=abhängige Variablen) gemacht adjusted nach Alter, BMI, Rauchen, körperl. Freizeitbewegung, Energie- und Alkoholaufnahme (=unabhängige Variablen)→</p> <p>Standardised Regression Coefficient of S (=unabhängige Variable) für Lipidparameter; signifikant bei p<0,05:</p> <p>Log Triglyceride: Coefficient: 0,134 (0,054-0,241), p=0,0005</p>

	<p>Cholesterin: 0,043 (-0,029-0,115), p=0,23</p> <p>HDL Chol: -0,009 (-0,029-0,011), p=0,38</p> <p>→Schichtarbeit hat bedeutende Power auf Triglyceride, aber nicht auf Cholesterin und HDL</p>
Bemerkungen:	<p>Ernährungsgewohnheiten nicht streng/genau bewertet</p> <p>Überraschend, dass Tagarbeiter höheren Alkoholkonsum angeben, als Nachtarbeiter, aber trotzdem niedrigere Triglyceridwerte haben</p> <p>Stress nicht abgefragt in der Studie</p>
Fehlerquellen:	

Studie:	Circadian variation of postprandial lipemia (Romon et al., 1997)
Methodik:	<p>2 Sessions: Essen und Fasten</p> <p>Essen: (Mahlzeit=40% des Gesamtenergiebedarfs; 15%P, 40%F, 45%KH) um 13:00h und um 01:00h</p> <p>Fasten: von 13:00h-01:00h; zw. 2 Sessions 5d Pause</p> <p>Um 07:00h bzw. um 19:00h kommen Probanden ins Labor→ Blutabnahme→ dann kleines „pre-meal“ (=20% des Gesamtenergiebedarfs)→warten (lesen, etc)→um 12:50h bzw. um 00:50h erfolgt nochmals Blutabnahme→ um 13:00h bzw. um 01:00h Testmahlzeit („feeding“ Experimentgruppe) oder Wasser („fasting“ Kontrollgruppe)→8h nach Mahlzeit/Wasser stündliche Blutabnahmen</p> <p>→Lipide und Lipoproteine gemessen: Gesamtcholesterin; HDL-C, VLDL-C; LDL-C; VLDL-Triacylglycerol; apoA-1; apoB</p>
Studienpopulation:	<p>n=13 männliche Freiwillige von der Universität of Lille (Frankreich) in Subgruppe (=Kontrolle) von n=7 Nüchternwerte gemessen Durchschnittsalter: 25,2a ± 2 (range: 19-32a) BMI: 22,3 ±1,7 Ausschlusskriterien: Schichtarbeit, Übergewicht, Rauchen, Drogen, reisen durch verschiedene Zeitzonen</p> <p>Gesamtchol. (mmol/l): 4,32±1,4 (range: 2,77-6,37); Triacylglycerol (mmol/l): 0,93±0,37(0,42-2,09) apoA-1 (g/l): 1,20±0,27 (0,81-1,79) apoB (g/l): 0,79±0,26 (0,51-1,32)</p> <p>n=7 für AUC</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Signifikanzlevel: p<0,01</p> <p>„feeding“ Experiment (n=13): postprandiale Lipide nach Testmahlzeit bei Tag und Nacht: MW von Triacylglycerol (p<0,001), VLDL-Triacylglycerol (p<0,001), VLDL-C (p<0,001) höher in der Nacht als am Tag, aber MW von Gesamtcholesterin (p<0,01), LDL-C (p<0,01), HDL-C (p<0,001), apoA-1 (p<0,001), apoB (p<0,001) niedriger nach Nachtmahlzeit als nach Tagmahlzeit; Serum Triacylglycerol und VLDL-Triacylglycerol erhöht sich 2h-5h postprandial, dann langsamer Abfall und 7h postprandial wieder zu Ausgangswert.</p> <p>Die Größe der postprandialen Antwort wurde mittels Areal zwischen Nüchtern- und postprandialen Kurven gemessen (n=7; ΔAUC; ANOVA) (Nüchternkurve von dazugehöriger postprandialer Nacht-/Tagkurve abgezogen): (MW±SD):</p> <p>Triacylglycerol (mmol/8hL): 13:00h: 6,45±3,23, 01:00h: 6,60±3,16, ns</p> <p>VLDL-Triacylglycerol: 13:00h: 5,71±3,32, 01:00h: 6,52±3,58, ns</p> <p>Serumcholesterin: 13:00h: -0,40±1,29, 01:00h: -0,06±1,69 ns</p> <p>VLDL-C (mmol/8hL): 13:00h: 0,38±2,85; 01:00h: 2,24±1,81; p<0,001</p>

	LDL-C: 13:00h: $-0,51 \pm 1,53$, 01:00h: $-1,69 \pm 3,12$, $p < 0,0001$ HDL-C: 13:00h: $-0,28 \pm 0,95$, 01:00h: $-0,53 \pm 0,82$, $p < 0,01$ apoA-1 (g/8hL): 13:00h: $-0,112 \pm 1,15$, 01:00h: $0,368 \pm 0,519$, $p < 0,001$ apo-B: 13:00h: $-0,184 \pm 0,375$, 01:00h: $0,146 \pm 0,482$, $p < 0,001$
Bemerkungen:	TRL's sind höher und cholesterinreiche Lipoproteine sind niedriger nach einer Mahlzeit in der Nacht als am Tag
Fehlerquellen:	

Studie:	Postprandial Triacylglycerol Responses in Simulated Night and Day Shift: Gender Differences (Sopowski et al., 2001)
Methodik:	<p>Simulierte Tag- und Nachtschicht → TAG Reaktion nach Mahlzeit</p> <p>1. Mahlzeit (pre-meal) um 08:00h bzw. 20:00h (2088kJ; 3%F; 90%KH; 7%P) → bis zur 2. Mahlzeit verboten zu essen oder trinken (außer Wasser) → Blutprobenabnahmen (-10min und 0min vor 2. Mahlzeit) → 2. Mahlzeit (test-meal) um 13:30h bzw. 01:30h (3330kJ; 37%F; 52%KH; 11%P) → Blutabnahme 9h lang (20, 40, 60, 90, 120, 180, 240, 300, 360, 420, 480, 540min) nach Essen, in dieser Zeit sitzen Probanden</p> <p>Gemessen wurde Plasma - TAG</p>
Studienpopulation:	<p>n=25 (w/m=10/15) Studenten und Mitarbeiter der Universität Surrey</p> <p>Frauen: Durchschnittsalter: 23,9a±0,69 (range: 21-16) durchschnittl. BMI (kg/m²): 21,5±0,83 (range: 19,1-25,2)</p> <p>Männer: Durchschnittsalter: 25,4a±0,93 (range: 23-32) durchschnittl. BMI (kg/m²): 22,76±0,77 (range: 19,0-26,3)</p>
Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>Basale und Spitzen TAG Levels bei Frauen und Männern und Tag und Nacht (MW, SD; TAG in mmol/l, ns=nicht sign.) →</p> <p>Basal Tag: Männer: 1,04±0,07 Frauen: 0,89±0,10 ns Basal Nacht: Männer: 0,98±0,09 Frauen: 0,96±0,12 ns</p> <p>Spitze Tag: Männer: 1,78±0,14 Frauen: 1,26±0,14 p<0,021 Spitze Nacht: Männer: 2,04±0,19 Frauen: 1,33±0,15 p<0,012</p> <p>→postprandiale Spitzen bei Männern zu Tag- und Nachtschicht sign. höher als bei Frauen</p> <p>ANOVA →</p> <p>Männer sign. höhere postprandiale TAG Werte als Frauen, sowohl bei Tag- als auch bei Nacht (p<0,0001); postprandialer TAG Anstieg sign. höher in der Nacht, als am Tag bei Männern und Frauen (p=0,027)</p> <p>IAUC (incremental area under the curve) →</p> <p>Männer sign. höher TAG Werte (IAUC 0-540min) in der Nacht als</p>

	<p>am Tag $253 \pm 28,7$ vs. $148,3 \pm 17,3$; $p=0,025$; dieser Unterschied ns bei Frauen ($61,16 \pm 8,93$ vs. $34,09 \pm 7,87$; $p=0,475$)</p> <p>Männer sign. höhere postprandiale TAG Werte als Frauen während Nachtschicht ($253,29 \pm 28,7$ vs. $61,16 \pm 8,9$; $p=0,001$)</p> <p>Zirkulierendes TAG kommt schneller auf Baselineniveau bei Frauen zurück als bei Männern (Frauen: 439 ± 17min Männer: 503 ± 15min; $p=0,009$)</p>
Bemerkungen:	Simulierte Tag- und Nachtschicht
Fehlerquellen:	

Studie:	The Influence of Being Overweight on the Relationship Between Shift Work and Increased Total Cholesterol Level (Uetani et al., 2011)
Methodik:	<p>Prospektive Kohortenstudie (14a: 1991-2005)</p> <p>2 Gruppen:</p> <p>Schichtarbeiter (5 x Tagschicht, 2 x Pausentage, 5 x Abend, 1 x Pausentag, 5 x Nachtschicht, 2 Pausentage; Start der Schichten: 07:00h; 15:00h oder 23:00h)</p> <p>Tagarbeiter</p> <p>Messungen:</p> <p>Körpergewicht, Körpergröße→BMI (Übergewicht: $\geq 25 \text{kg/m}^2$)</p> <p>Blutprobe: nüchtern und 30min nach Mahlzeit Gesamtcholesterin T-CHO (normal: $\leq 220 \text{mg/dl}$ oder $5,7 \text{mmol/l}$)</p> <p>zusätzlich: Alter, Kreatinin, HbA1c, aspartate Aminotransferase, GGT, uric acid, Rauchen, Alkohol, körperliche Bewegung</p> <p>Endpunkte der Studie: Erhöhung des T-CHO um 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45% vgl mit baseline T-CHO</p>
Studienpopulation:	<p>Gesamt: n=6886 männliche Arbeiter</p> <p>n=4079 Tagarbeiter</p> <p>n=2807 Schichtarbeiter Stahlfabrik in Japan</p> <p>Probanden mit Hypercholesterinämie ausgeschlossen</p> <p>kein Übergewicht: n=5082</p> <p>Tagschicht (MW (SD)) vs. Nachtschicht (MW (SD)); gesamt; p-Wert</p> <p>T-CHO (mg/dl): 182,6 (33,8) vs. 182,8 (33,8); 182,7 (33,8); 0,721</p> <p>Alter (a): 35,4 (10,9) vs. 36,2 (9,6); 35,8 (10,4); 0,002</p> <p>BMI (kg/m²): 22,1 (1,8) vs. 22,0 (1,9); 22,1 (1,9); 0,001</p> <p>Übergewicht: n=1804</p> <p>Tagschicht (MW und SD) vs. Nachtschicht (MW und SD); gesamt; p-Wert</p> <p>T-CHO (mg/dl): 202,4 (35,6) vs. 203,3 (34,9); 202,8 (35,3); 0,668</p> <p>Alter (a): 38,2 (9,9) vs. 38,8 (8,3); 38,5 (9,3); 0,263</p> <p>BMI (kg/m²): 27,1 (2,1) vs. 27,2 (2,1); 27,1 (2,1); 0,732</p>

Interventionen:	
Ergebnisse:	<p>OR für nicht übergewichtige Schichtarbeiter mit T-CHO → Schichtarbeit ist ein Risikofaktor für nicht übergewichtige Schichtarbeiter und erhöhtes T-CHO im Vgl zu Tagarbeit</p> <p>Endpunkte:</p> <p>≥20%: OR=1,15 (95%KI 1,05-1,26) p=0,002</p> <p>≥25%: OR=1,17 (95%KI 1,05-1,31) p=0,003</p> <p>≥35%: OR=1,24 (95%KI 1,05-1,46) p=0,010</p> <p>≥40%: OR=1,30 (95%KI 1,06-1,61) p=0,014</p> <p>≥45%: OR=1,31 (95%KI 1,01-1,71) p=0,043</p> <p>Schichtarbeit nicht assoziiert mit erhöhtem T-CHO bei Übergewichtigen Schichtarbeitern im Vgl. zu Tagarbeit</p>
Bemerkungen:	Vgl. Studie: <i>Shift work is a risk factor for increased total cholesterol level: a 14-year prospective cohort study in 6886 male workers (Dochi, M. et al. 2009)</i>
Fehlerquellen:	