
Bachelorarbeit

Welchen Einfluss hat Schlafmangel auf das Essverhalten?

*Ergebnisse einer systematischen Literaturrecherche
mit Handlungsempfehlungen für Pflegekräfte im Schichtdienst.*

Abgegeben am 27.04.2021 von Hannah Färber

HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN | FAKULTÄT LIFE SCIENCES | ÖKOTROPHOLOGIE

1. Betreuung: Prof. Dr. Annegret Flothow
2. Betreuung: Prof. Dr. Anja Carlsohn

Eingereicht von: Hannah Färber



Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Schlafphasen (Walker, 2005, S. 52).....	4
Abb. 2: Schlafstadien EEG (Fleissner, 2001, S. 535)	5
Abb. 3: Schlaf-Wach-Rhythmus (Walker, 2018, S. 49).....	7
Abb. 4: Stunden Schlaf pro Nacht (Schlack et al., 2013, S. 744)	9
Abb. 5: Folgen von Schlafmangel eigene Darstellung mod. nach Schmid & Schultes, 2011, S. 385. 11	
Abb. 6: Biologische Leistungskurve (BGI, 2005, S. 15).....	14
Abb. 7: Flow Chart eigene Darstellung mod. nach Ziegler et al., 2011	19
Abb. 8: Flow Chart eigene Darstellung mod. nach Ziegler et al., 2011	20
Abb. 9: Ergebnisse der fMRI bei kurzer Schlafdauer (St-Onge et al. 2012, S. 5)	26
Abb. 10: Leptinlevel (Spiegel et al. 2004, S. 5768)	28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: PICOR Tabelle nach eigener Darstellung	21
---	----

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	II
Tabellenverzeichnis.....	II
Zusammenfassung.....	1
1 Einleitung.....	2
2 Theoretischer Hintergrund.....	3
2.1 <i>Schlaf und Schlafmangel</i>	3
2.1.1 Schlafstadien und REM Schlaf.....	4
2.1.2 Der zirkadiane Rhythmus.....	5
2.1.3 Entstehung von Schlafmangel.....	7
2.1.4 Epidemiologie	8
2.1.5 Gesundheitliche Folgen von Schlafmangel	10
2.2 <i>Situation von Schlafmangel bei Pflegekräften im Schichtdienst</i>	13
2.2.1 Gesundheitliche Folgen im Schichtdienst	15
2.2.2 Essen und Trinken im Schichtdienst.....	15
2.3 <i>Erläuterung der Forschungsfrage</i>	16
3 Methodik.....	17
3.1 <i>Suchstrategie</i>	17
3.2 <i>Selektion der Studien</i>	18
4 Ergebnisse.....	21
4.1 <i>Neuronale Aktivitäten auf Nahrungsmittelabbildungen</i>	26
4.2 <i>Änderung der Leptinkonzentration</i>	27
4.3 <i>Lebensmittelpräferenzen nach Schlafmangel</i>	28
5 Interpretation und Diskussion der Ergebnisse.....	30
5.1 <i>Interpretation der neuronalen Aktivitäten auf Nahrungsmittelabbildungen</i>	30
5.2 <i>Interpretation der Veränderung der Leptinkonzentration</i>	31
5.3 <i>Interpretation der Lebensmittelpräferenzen</i>	32
6 Fazit und Handlungsempfehlungen	33

6.1	<i>Ansätze auf der Verhältnisebene</i>	34
6.2	<i>Ansätze auf der Verhaltensebene</i>	35
	Literaturverzeichnis	36
	Anhang	40
	Eidesstattliche Erklärung	42

Zusammenfassung

Chronischer oder akuter Schlafmangel kann zu gesundheitlichen Auswirkungen wie dem metabolischen Syndrom, chronischen Leistungsabfall und Adipositas führen. Pflegekräften im Schichtdienst sind durch Arbeitszeiten, die gegen den zirkadianen Rhythmus laufen, deshalb einem höheren Risiko ausgesetzt. Die Epidemiologie von Schlafmangel und dessen gesundheitlichen Folgen sind ausreichend belegt und führen zu der Fragestellung, welchen Einfluss Schlafmangel auf das Essverhalten hat. Aus den Ergebnissen lassen sich Handlungsempfehlungen für Pflegekräfte im Schichtdienst ziehen. Durch eine systematische Literaturrecherche wurden drei Effekte gefunden, die den erhöhten Konsum von energiereichen Lebensmitteln bei Schichtarbeitenden erklären können. Schlafmangel verändert die aktiven Regionen im Gehirn, wenn Menschen Abbildungen von Lebensmitteln gezeigt werden. Diese Regionen werden mit dem Belohnungszentrum assoziiert und können zu einer erhöhten Nahrungsaufnahme führen. Einige Studien belegen den Abfall des Sättigungshormons Leptin nach nicht ausreichend Schlaf. Die Beliebtheit von energiearmen Lebensmitteln bei Menschen mit Schlafmangel sinkt und es werden vermehrt energiereiche Lebensmittel präferiert und verzehrt. Die Handlungsempfehlungen lassen sich in Verhältnis- und Verhaltensebene unterteilen. Betriebe für Menschen im Schichtdienst sollten gesundheitsförderliche Speisen sowie energiearme Snacks anbieten und Wissen zum Thema Ernährung vermitteln. Je mehr die Betroffenen über den Zusammenhang von Schlaf und Ernährung wissen, desto bewusster können sie sich ernähren. Das Verhalten und der Einfluss von Schlafmangel auf die Ernährung sind sehr individuell. Weitere wissenschaftliche Forschung ist nötig, um die Komplexität von Schlaf und die Auswirkungen von Schlafmangel zu verstehen.

1 Einleitung

Mindestens ein Drittel des Lebens verbringen Menschen mit Schlafen, wobei Funktionen wie biologische und psychische Regenerationsprozesse stattfinden. Die National Sleep Foundation empfiehlt sieben bis neun Stunden Schlaf pro Nacht. Deckend mit der Empfehlung gaben die Deutschen im Durchschnitt eine Schlafdauer von 7 Stunden, 31 Minuten an, um sich am Folgetag ausgeruht zu fühlen (Cloud, 2015 & NSF, 2013, S. 7). Hingegen der Empfehlung schlafen 40 % der Erwachsenen unter sechs Stunden pro Nacht (Schlack et al., 2013, S. 744).

Pflegekräfte im Schichtdienst sind besonderen Risikofaktoren und höheren Belastungen ausgesetzt. Sie arbeiten im Nachtdienst gegen ihren körpereigenen zirkadianen Rhythmus und entgegengesetzt ihrer biologischen Leistungskurve. Dies führt dazu, dass 42 % der Schichtarbeiter*innen unter Schlaf- und Umstellungsproblemen leiden, wenn sich die Schicht ändert (TK, 2017, S. 42). Die Folgen sind chronischer oder akuter Schlafmangel, aus dem kognitive Einbußen und gesundheitliche Konsequenzen wie das metabolische Syndrom und Adipositas resultieren (Krause et al., 2017, Schmid & Schultes, 2011). Die gesundheitlichen Konsequenzen und die Epidemiologie von Schlafmangel sind ausreichend belegt. Daraus stellt sich die Forschungsfrage dieser Arbeit: Welchen Einfluss hat Schlafmangel auf das Essverhalten? Die Hintergründe werden im ersten Teil theoretisch definiert und die Relevanz der Thematik durch die Entstehung von Schlafmangel und seine gesundheitlichen Folgen verdeutlicht. Die Risikogruppe Pflegekräfte im Schichtdienst wird genauer beleuchtet und das Essverhalten dieser untersucht. Nach einer systematischen Literaturrecherche werden sechs Studien, die drei Themenfelder abdecken, in einer PICOR-Tabelle dargestellt. Zu den Ergebnissen zählen die Veränderung der aktiven Hirnregionen bei Schlafmangel in Bezug auf Nahrungsmittelabbildungen sowie eine veränderte Konzentration des Hormons Leptin und ein Vorziehen von energiereichen Lebensmitteln (St-Onge et al., 2012 & Taheri et al., 2004 & Pejovic et al., 2013). Die Methoden- und Ergebnisdiskussion fasst die Ergebnisse kritisch zusammen, da diese nicht einheitlich sind.

Andere Studien zeigen bereits, dass Schichtarbeiter*innen häufiger energiereiche Snacks zu sich nehmen und ein verändertes Essverhalten aufzeigen (Souza et al., 2019, Bajraktarov et al., 2011). Die Ergebnisse dieser Arbeit und das Verständnis für die Faktoren, die zu einer erhöhten energiereichen Nahrungsauswahl führen, werden abschließend zu Handlungsempfehlungen für die Praxis formuliert. Die Handlungsempfehlungen setzen sowohl auf der Verhältnis- als auch auf der Verhaltens-ebene an.

2 Theoretischer Hintergrund

Um die Zusammenhänge zwischen Schlafmangel und dem Essverhalten zu erkennen, ist es notwendig, die Komplexität von Schlaf sowie die Epidemiologie und Gründe von Schlafmangel zu verstehen. Für einen fundamentalen Überblick werden im Folgenden Abschnitt Schlaf, der zirkadiane Rhythmus und Schlafmangel definiert. Außerdem werden die Epidemiologie und die gesundheitlichen Folgen von Schlafmangel beleuchtet. Übergehend zur Erläuterung der Fragestellung wird die Situation der Pflegekräfte sowie das Essverhalten im Schichtdienst dargestellt.

2.1 Schlaf und Schlafmangel

Schlaf bildet nicht nur den Komplementär zum Wachzustand, sondern ist viel komplexer als die typischen Verhaltensmerkmale Schlafender. Zu diesem Verhalten gehören meistens geschlossene Augen, eine liegende Position, regelmäßige Atmung und fehlende Reaktion auf Sinusreize. Der Schlaf wird insbesondere durch die Messung der hirnelektronischen Aktivität deutlich. Hier lassen sich unterschiedliche Schlafperioden ablesen, auf die im Laufe des Kapitels noch eingegangen wird (Röschke & Mann, 1998, S. 14).

Der Mensch schläft mindestens ein Drittel seines Lebens (Birbauer & Schmidt, 2010, S. 356). Dabei sind die Gründe, warum der Schlaf so viel Zeit beansprucht noch nicht ausreichend erfasst. Maßgebende Funktionen des Schlafes sind biologische und psychische Regenerationsprozesse, die für den Menschen überlebenswichtig sind. Schlaf bringt unterschiedliche Vorteile für die Gesundheit wie die Regulierung des Stoffwechsels, eine ordnungsgemäße Funktion des Herz-Kreislauf-Systems, die psychische Gesundheit über Gedächtniskonsolidierung sowie kreative Prozesse mit sich. Die vorhandene Literatur befasst sich weniger mit den Vorteilen des Schlafes, sondern mehr mit den Auswirkungen von zu wenig Schlaf (Walker, 2018, S. 17). Schlafmangel wird mit psychosozialen Beeinträchtigungen wie fehlender Konzentration, Stress, einem schlechteren Gesundheitszustand sowie mangelnden psychischen Wohlbefinden assoziiert. Zu wenig Schlaf zählt unabhängig von Alter und Geschlecht als Risikofaktor für Adipositas, Bluthochdruck und dem metabolischen Syndrom (Schlack et al., 2013, S. 740). Die Schlafdauer und damit die Entstehung von Schlafmangel ist individuell und je nach Entwicklungsstadium unterschiedlich. Somit benötigen Neugeborene noch zwischen 14-17 Stunden Schlaf pro Tag und Nacht, um sich entwickeln zu können. Die Schlafdauer nimmt im Laufe des Alters ab und beträgt bei Kindern zwischen sechs und dreizehn Jahren nur noch 9-11 Stunden pro Nacht. Teenagern wird eine Schlafdauer von 8-10 Stunden empfohlen. Die National Sleep Foundation (NSF) nennt für Erwachsene 7-9 Stunden Schlaf pro Nacht. Im hohen Alter ist diese ungefähr eine Stunde weniger. Es wird darauf hingewiesen, dass es sich dabei um den tatsächlichen Schlaf und nicht um Verweildauer im Bett handelt (Cloud, 2015, o.A.).

Während des Schlafens durchläuft der Körper rhythmisch verschiedene Schlafstadien, die im Folgenden Abschnitt definiert werden.

2.1.1 Schlafstadien und REM Schlaf

Dement und Kleitman unterschieden 1957 das erste Mal vier unterschiedliche Schlafstadien (1-4 non REM) und den REM Schlaf. Diese können mit Hilfe einer Elektroenzephalografie (EEG) definiert werden. Außerdem werden zum Nachweis die Aktivität der Augenbewegung und die Muskelaktivität herangezogen.

Abbildung 1, ein Hypnogramm des Schlafens, zeigt die Dauer und die Wechsel der Schlafphasen. Jeder Zyklus dauert ca. 90 Minuten. Dabei verändert sich das Verhältnis der einzelnen Schlafstadien und es wird deutlich, dass in den letzten Bereichen der REM-Schlaf höher ist (Walker, 2005, S. 52). Das EEG des REM-Schlafes, in Abbildung 2 dargestellt, ähnelt dem Wachzustand ohne Alpha-Wellen und niedrigen Theta-Wellen. REM steht für „Rapid Eye Movement“ und wurde erstmals von Aserinsky und Kleitman 1952 bei Kindern entdeckt. Mit einer Frequenz von ungefähr 1-4 Hz bewegen sich die Augäpfel unter den Augenlidern und können mit Hilfe eines Elektrookulogramms gemessen werden. Hierfür werden Elektroden angebracht, die die Augenbewegung registrieren. REM-Schlaf ist die Phase, in der ein Mensch am meisten träumt. Dabei sendet das Gehirn wie im Wachzustand Bewegungsbefehle an den Körper. Diese können nicht ausgeführt werden, da es zu einem fehlenden Tonus der Muskeln, sogenannter Muskelatonie, kommt. Ausgelöst über das Stammhirn, verlieren alle Haltemuskeln ihre Spannung (Walker, 2018, S. 80).

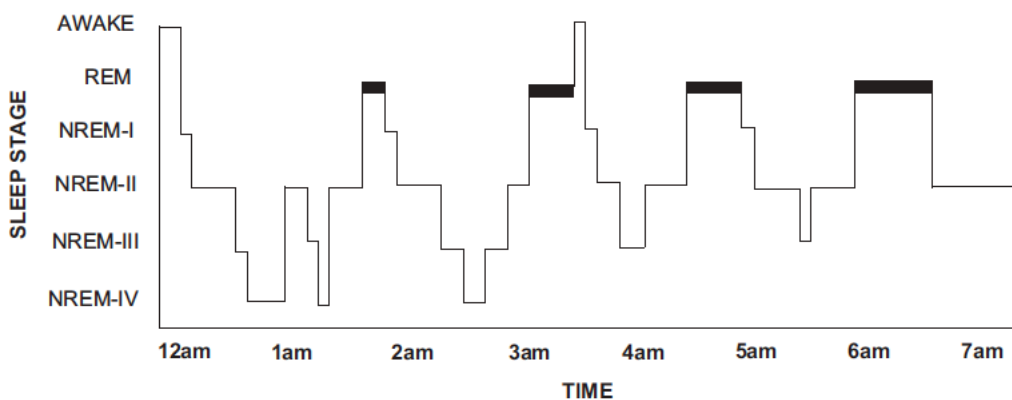


Abb. 1: Schlafphasen (Walker, 2005, S. 52).

Schlaf wird eingeleitet, wenn der Thalamus die Übertragung von Wahrnehmungen nicht mehr an die oberen Gehirnbereiche und den Kortex vermittelt (Walker, 2005, S. 76). Von Schlaf im 1. Stadium wird gesprochen, wenn das EEG keine Alpha-Wellen mehr aufzeichnet. Dies unterscheidet sich vom Bild des wachen Zustandes, welches im EEG unregelmäßige und nicht vorhersagbare Alpha-Wellen zeigt. Für eine bessere Übersicht sind die Wellen in Abbildung 2 dargestellt. Im leichten Schlaf der Stadien 1 und 2 bilden sich zunächst Theta-Wellen und niedrig schnelle Aktivität mit Spindeln und K-Komplexen aus. In diesen Phasen lassen sich Menschen sehr leicht wecken. Je häufiger die Spindeln auftreten, desto „tiefer“ wird der Schlaf. Stadium 3 und 4 bezeichnet den „Tiefschlaf“ und ist im englischen bekannt als „Slow wave sleep“ (SWS). Hier werden Delta-Wellen sichtbar, die

gleichmäßig, langsam und teils synchron verlaufen. Das Bedürfnis nach Tiefschlaf ist nachts ab ca. 23 Uhr am Höchsten. Es tritt aber ebenfalls tagsüber um 14 Uhr kombiniert mit einem Leistungstief auf. Der evolutionäre Hintergrund der Schlafstadien ist noch unklar. Lediglich den ersten drei Stunden Kernschlaf wird eine restaurative Funktion zugeschrieben (Birbauer & Schmidt, 2010, S. 550 ff.). Wenn der Tiefschlaf in einer Nacht nicht ausreichend war, steigt der Anteil der non-REM Phasen in der darauffolgenden Nacht (Fleissner, 2001, S. 535).

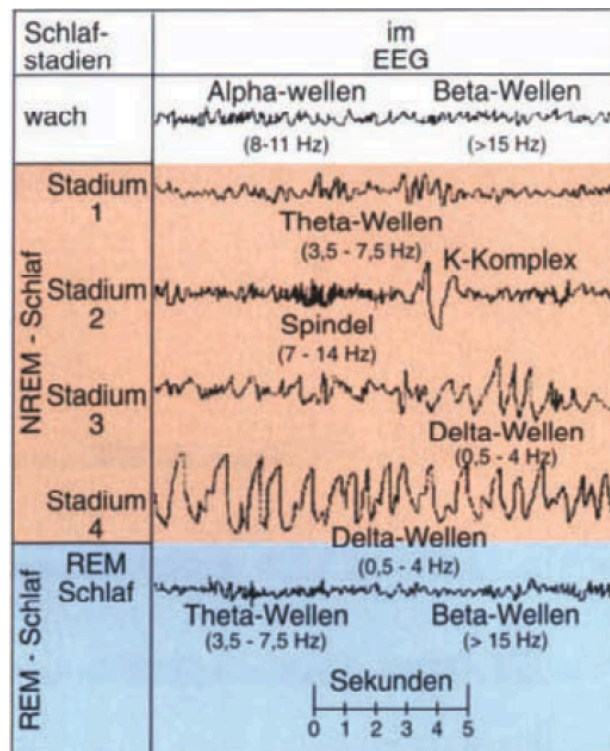


Abb. 2: Schlafstadien EEG (Fleissner, 2001, S. 535)

Im Wachzustand bestehen diese Rhythmen weiter und synchronisieren zum Teil Essen, Trinken, Daueraufmerksamkeit und die Herzfrequenz (Birbauer & Schmidt, 2010, S. 550 f.). Neben der Schlafdauer und den Schlafstadien spielt auch der zirkadiane Rhythmus, der Schlaf-Wach-Rhythmus, eine entscheidende Rolle in der Schlafforschung. Die Chronobiologie untersucht die Zusammenhänge zwischen dem Schlaf-Wach-Rhythmus und anderen physiologischen Vorgängen, die sich zirkadian verhalten (Röschke & Mann, 1998, S. 14).

2.1.2 Der zirkadiane Rhythmus

Fleissner definiert den zirkadianen Rhythmus in Bezug auf den endogenen, inneren Tagesrhythmus. „Unter einem zirkadianen Rhythmus versteht man eine biologische Schwingung, die auf endogener Oszillation mit einer Periodenlänge beruht, die angeborenermaßen ungefähr 24 h beträgt“ (2001, S. 530). In der Umgangssprache wird „endogene Oszillation“ mit „innerer Uhr“ beschrieben. Auch Menschen, die ohne Sonnenlicht über Tage und Nächte isoliert werden, behalten ihren

zirkadianen Rhythmus bei. Dieser entspricht nicht exakt 24 Stunden, sondern pendelt sich bei 25-26 Stunden ein. Dies weist zum einen darauf hin, dass es sich bei endogenen Oszillationen um Rhythmusgeber handelt und zum anderen, dass diese durch andere Zeitgeber beeinflusst werden (Fleissner, 2001, S. 530).

Der stärkste Zeitgeber ist das Licht. Der Hell-Dunkel-Wechsel wird vom Nucleus suprachiasmaticus (SCN) durch spezielle Ganglienzellen registriert, die die Informationen durch die Retina, die Netzhaut, erhalten. Der SCN beeinflusst als zentraler Schrittmacher den Schlaf-Wach-Rhythmus. Sein Einfluss ist so groß, dass er auch physiologische Rhythmen steuert. Zu diesen gehört die Körpertemperatur. Unabhängig vom tatsächlichen Schlaf erreicht sie um ca. 18 Uhr ihr Maximum und sinkt in der Inaktivitätsphase kontinuierlich ab. Erst ab 5-6 Uhr am Folgetag steigt sie wieder an und leitet das Aufwachen ein (Birbauer & Schmidt, 2010, S. 539 f.). Auch endokrine Rhythmen werden vom SCN gesteuert. Dazu gehört unter anderem der Botenstoff Melatonin. Dieser wird im Zwischenhirn von Pinealozyten in der Zirbeldrüse gebildet. Am Abend, wenn die äußerliche Lux Zahl sinkt, wird Melatonin freigesetzt und signalisiert dem Körper die Schlafenszeit. Morgens um drei Uhr erreicht die Konzentration ihren Höhepunkt und wird mit der frühen Dämmerung abgebaut. Mit dem Sonnenlicht wird die Ausschüttung von Melatonin unterbrochen bis es wieder dunkler wird (Walker, 2018, S. 39).

Im Hypothalamus sitzen Regulierungsstrukturen, die sowohl Einfluss auf den Schlaf-Wach-Rhythmus als auch auf die Stoffwechsellhomöostase haben. Zunächst wird der Rhythmus durch die Verfügbarkeit der Nahrung reguliert. Bei Hunger werden Teile des Cortex, der Basalganglien und des limbischen Systems durch das Neuropeptid Orexin aktiviert. Ziel ist es, die Wachzeit für die Nahrungssuche zu erhöhen. Nach der Nahrungsaufnahme wird der aufweckende Einfluss durch Hormone wie Leptin und Galanin reduziert. Es kann zu postprandialer Müdigkeit nach der Nahrungsaufnahme kommen (Birbauer & Schmidt, 2010, S. 539).

Versuche im Zusammenhang von Schlaf und sozialen Reizen zeigen, dass auch Menschen, die einem klassischen 24 Stunden Hell-Dunkel-Rhythmus ausgesetzt sind, einen längeren zirkadianen Rhythmus entwickeln. Erst wenn sie zusätzlich soziale Reize wahrnehmen, synchronisiert sich der Rhythmus an die 24 Stunden bzw. an einen Gruppenrhythmus (Birbauer & Schmidt, 2010, S. 539).

Selbst wenn der SCN und der zirkadiane Rhythmus nicht funktionsfähig sind, bleiben homöostatische Komponenten bestehen. Diese sammeln sich im Laufe der Wachphase an, führen zu Müdigkeit und werden im Schlaf wieder abgebaut. Dazu gehören Zytokine, Prostaglandine und Adenosin (Birbauer & Schmidt, 2010, S. 541). Die Adenosinkonzentration steigt im Laufe des Tages und erhöht mit der Zeit den Schlafdruck. Der Schlafdruck wird in Kombination mit Melatonin so stark, dass der Schlaf eingeleitet wird. Die Anbindung von Adenosin kann jedoch mit Koffein unterdrückt werden. Das Koffein belegt die Rezeptoren, an die normalerweise Adenosin angebunden wird. Mit einer Halbwertszeit von 5-7 Stunden baut die Leber das Koffein ab und das bis dahin angestaute

Adenosin kann wieder anbinden. Die Konsequenz ist ein erhöhter Schlafdruck nach dem Abbau des Koffeins (Walker, 2018, S. 47).

Adenosin und der zirkadiane Rhythmus steuern den Schlaf-Wach-Rhythmus. Wenn die Adenosinkonzentration, in Abbildung 3 als „homeostatic sleep drive“ dargestellt, am höchsten ist, sinkt die Wach-Phase und Melatonin wird angereichert. (Melatonin wird in der Abbildung nicht dargestellt.)

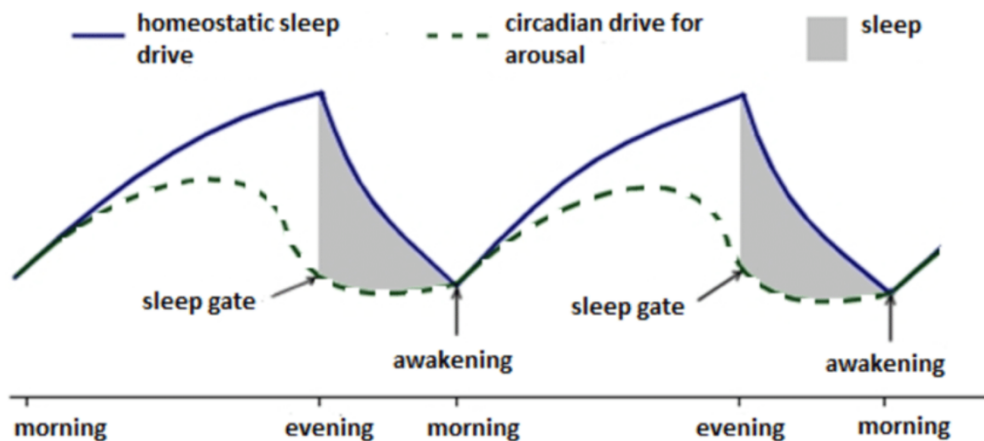


Abb. 3: Schlaf-Wach-Rhythmus (Walker, 2018, S. 49)

Der zirkadiane Rhythmus läuft je nach Chronotypen unterschiedlich. 40 % der Bevölkerung wachen früh morgens ohne Wecker auf und sind in dieser Zeit am aktivsten. Umgangssprachlich tragen diese Menschen den Titel „Lerche“. Extreme dieses Chronotypen schlafen zwischen 22 Uhr und 6 Uhr. 30 % wiederum sind vom Chronotyp „Eulen“. Sie stehen am Tag später auf, gegen 11 Uhr, und sind dafür abends noch sehr viel länger aktiv. Die restlichen 30 % bewegen sich zwischen den zwei extremen Chronotypen (Spork, 2014, S. 86 f.).

Menschen, die nachts tätig sind und somit möglicherweise gegen ihren Chronotypen arbeiten, leiden schneller unter Schlafmangel und sind höheren gesundheitlichen Risiken ausgesetzt. Die gesundheitlichen Konsequenzen, die Epidemiologie und Entstehung von Schlafmangel wird im Folgenden Kapitel betrachtet.

2.1.3 Entstehung von Schlafmangel

Die Schlafdauer, der zirkadiane Rhythmus und die Lebensumstände sind sehr individuell. Dies führt dazu, dass es keine klare Definition von Schlafmangel in der Literatur gibt. Schlafmangel tritt unabhängig davon auf, ob eine Person von ihrer optimalen Schlafdauer beispielsweise eine Stunde oder sieben Stunden zu wenig geschlafen hat. Beides führt am Folgetag zu einem Mangel an Schlaf. Die Gründe, warum der Schlafmangel entsteht und die daraus resultierenden Konsequenzen sind unterschiedlich ausgeprägt. Nachgewiesen ist aber, dass jeder Mensch kognitive Einbuße durch Schlafmangel erleidet, die durch Unkonzentriertheit, Müdigkeit und Reaktionsmangel deutlich werden. Diese Symptome treten sowohl bei chronischem als auch bei akutem Schlafmangel auf. Sie sind

unabhängig davon, ob über mehrere Wochen pro Nacht eine Stunde Schlaf fehlte oder ob, eine Nacht nur zwei Stunden geschlafen wurde (Krause et al., 2017, S. 1). Der zunehmende Schlafdruck entsteht durch das über den Tag angesammelte Adenosin. In einer Nacht mit nur zwei Stunden Schlaf ist die Adenosinkonzentration am Folgetag stark erhöht. Wird es über einen längeren Zeitraum immer nur zu kleinen Teilen abgebaut, entsteht ein chronischer Schlafmangel (Walker, 2018, S. 56). Bei beiden Fällen treten Müdigkeitssymptome auf, die jeder Mensch unterschiedlich stark wahrnimmt und bei denen der Schlafmangel unterschiedliche Ursachen haben kann.

Arbeits- oder Schulzeiten und späte Freizeitbeschäftigungen wie z. B. Sport oder Fernsehen beeinflussen die Schlafenszeit. Des Weiteren können Familie und soziale Verpflichtungen eine Rolle spielen. Die Schlafdauer wird gekürzt und es entsteht über die Zeit ein größeres Schlafdefizit, welcher auch als „Sozialer Jetlag“ bezeichnet wird (Engle-Friedman, 2014, S. 214). Viele Menschen können oder wollen ihre Arbeitszeiten nicht ihrem biologischen Rhythmus anpassen und entwickeln einen chronischen Schlafmangel. Schichtarbeit ist hier der größte Risikofaktor, da der zirkadiane Rhythmus nicht synchron mit dem Arbeits-Schlaf-Rhythmus zusammenarbeiten kann (Spork, 2014, S. 90). Um die Ursachen zu vervollständigen werden Insomnien, die häufigste Schlafstörung, aufgegriffen. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass es einen Unterschied zwischen Schlafmangel und Schlafmangel durch Insomnien gibt. Menschen, die unter Schlafmangel leiden, verfügen über die angemessene Fähigkeit zu schlafen, nehmen sich dafür jedoch nicht genug Zeit. Menschen, die unter Insomnien leiden, sind nicht in der Lage zu schlafen, auch wenn sie ausreichend Gelegenheit dazu bekommen (Walker, 2018, S. 56). In der S3 Leitlinie „Nicht erholsamer Schlaf/ Schlafstörungen“ der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM) werden Ätiologie, Pathophysiologie, Diagnostik, Gesundheitsrisiken, Therapie und Epidemiologie von Insomnien zusammengefasst. Eine Insomnie liegt vor, wenn Betroffene mindestens einen Monat an drei Tagen die Woche Ein- oder Durchschlafstörungen haben, die mit einer Beeinträchtigung der Befindlichkeit am Folgetag einhergehen. Unabhängig von der Art der Schlafstörung ist Schlafmangel oder das Gefühl von Schlaflosigkeit und Erschöpfung ein Folgesymptom (Riemann et al., 2017, S. 3 ff.). Im Folgenden Kapitel wird die Bedeutung von Schlafmangel und Schlafstörungen in der Bevölkerung mit Zahlen unterlegt.

2.1.4 Epidemiologie

Die Prävalenz von Schlafmangel in der Bevölkerung ist schwer zu erheben, da dieser unterschiedlich wahrgenommen wird. Es werden aus diesem Grund Fragen und Ergebnisse nach der Schlafdauer und der Schlafqualität untersucht. Die Schlafdauer lässt sich mit den oben genannten Empfehlungen, 7-9 Stunden für Erwachsene, vergleichen. Eine schlechte Schlafqualität geht häufig mit Schlafmangel einher.

Die Schlafgewohnheiten in der Bevölkerung sind kulturell geprägt und unterscheiden sich deutlich. Die National Sleep Foundation (NSF) veröffentlichte 2013 einen Vergleich zwischen den USA,

Kanada, Japan, Mexiko, England und Deutschland. In einem Alter zwischen 25 und 55 Jahren schlafen 66 % der Menschen in Japan unter der Arbeitswoche im Durchschnitt jede Nacht unter sieben Stunden. In den USA betrifft es 53 %. Danach folgen England und Deutschland mit 39 % und 36 %. In Mexiko und Kanada geben 25 % bzw. 30 % an, unter sieben Stunden zu schlafen. Die Zahlen verändern sich deutlich an arbeitsfreien Tagen. In Japan schlafen trotzdem 33 % unter sieben Stunden. Dafür erhöht sich die Anzahl der Menschen, die über acht Stunden schlafen von 10 % auf 38 %. In den USA und England sinkt die Zahl von unter sieben Stunden Schlaf auf 26 % bzw. 37 %. Und auch in Kanada, Mexiko und Deutschland reduziert sie sich auf 15-16 %. Im Vergleich schlafen in diesen drei Ländern 56-59 % über acht Stunden. In den USA und England schlafen 49 % bzw. 53 % an arbeitsfreien Tagen länger als acht Stunden. Im Durchschnitt gaben die Deutschen eine Schlafdauer von 7 Stunden, 31 Minuten an, um sich am Folgetag ausgeruht zu fühlen. 63 % bekommen an Arbeitstagen nicht genug Stunden Schlaf (NSF, 2013, S. 7). Aus diesen Ergebnissen lässt sich rück-schließen, dass an arbeitsfreien Tagen versucht wird, das Schlafdefizit „auszugleichen“ oder zumin-dest mehr Zeit zum Schlafen genutzt wird.

Die Techniker Krankenkasse (TK) führte 2017 eine Studie zum Thema „So schläft Deutschland“ durch und auch die „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“ (DEGS1) befasste sich mit dem Thema. 7.988 Menschen zwischen 18 und 79 Jahren wurden für die DEGS1 befragt. Die Schlaf-dauer wurde aus dem Durchschnitt der letzten vier Wochen angegeben, so dass nicht zwischen Arbeits- und arbeitsfreien Tagen unterschieden wurde. Die Ergebnisse sind in Abbildung 4 dargestellt.

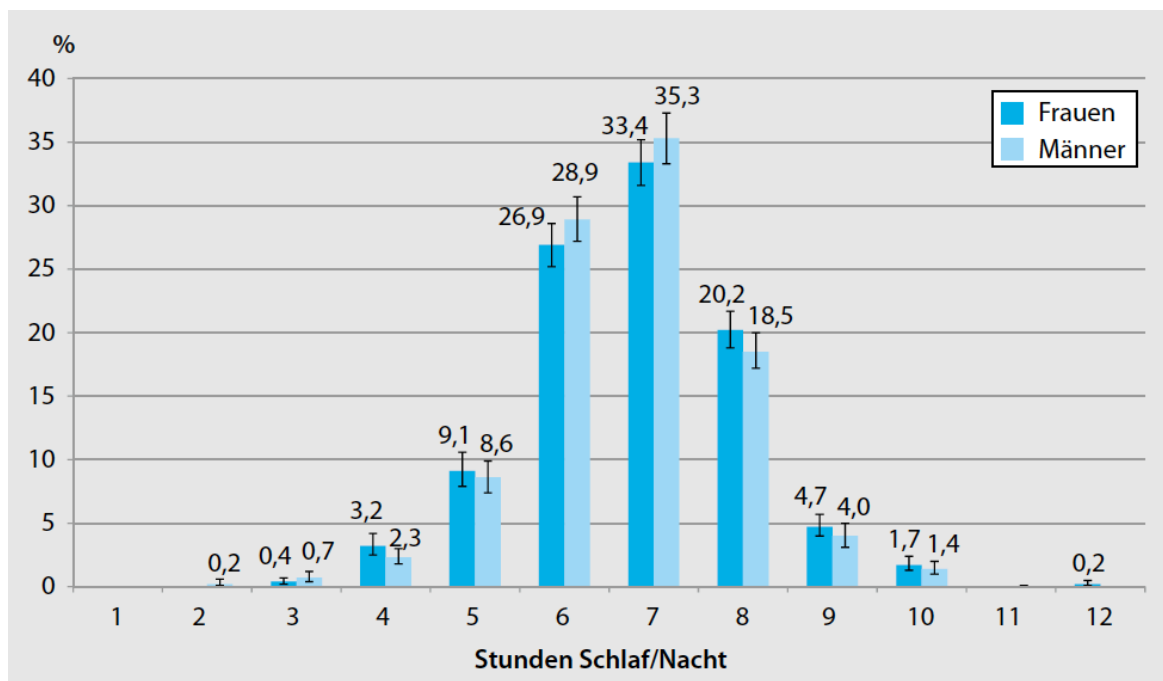


Abb. 4: Stunden Schlaf pro Nacht (Schlack et al., 2013, S. 744)

18,5 % der Frauen und 20,2 % der Männer schliefen den empfohlenen Mittelwert von acht Stunden pro Nacht. Im Vergleich zu der Studie der NSF sind es weniger, was daran liegt, dass die NSF „mehr als acht Stunden“ angegeben hat. Werden die Werte der DEGS1 von über acht Stunden Schlaf addiert, werden ähnliche Ergebnisse erzielt (Frauen 26,8 % und Männer 24,1 %). Die Schlafstunden an arbeitsfreien Tagen der NSF Studie bleiben höher. Besonders relevant für diese Arbeit ist die Anzahl von unter sieben Stunden Schlaf. Schlack et al. geben an, dass insgesamt 39,7 % der Frauen zwischen 2-6 Stunden schlafen. Bei den Männern sind es 40,6 % (Schlack et al., 2013, S. 744). Laut einer Studie der TK von 2017 schlafen 52 % der deutschen Bevölkerung unter 6 Stunden pro Nacht. 32 % schlafen sieben Stunden und 16 % über acht Stunden. Neben der Schlafdauer wurde hier auch nach der Schlafqualität gefragt. 13 % gaben an, „sehr gut“ zu schlafen. Über die Hälfte (52 %) beantwortete die Frage mit „gut“. 28 % bewerten ihren Schlaf „mittelmäßig“ und 6 % „ziemlich bis sehr schlecht“. Auf die Aussage „Wenn ich aufwache, fühle ich mich gut ausgeruht“ antworteten 60 % mit „Ja“ (TK, 2017, S. 15). Dadurch wird die Public Health Relevanz des Themas Schlafmangel deutlich, da ein großer Teil der Bevölkerung von zu wenig Schlaf oder schlechter Schlafqualität betroffen ist. Zusammenfassend erläutern die Zahlen der unterschiedlichen Herausgeber, dass fast die Hälfte der Befragten nicht die empfohlenen 7-9 Stunden Schlaf erreichen, was zu einem chronischen Schlafmangel führen kann.

Das folgende Kapitel befasst sich mit den gesundheitlichen und psychischen Folgen von Schlafmangel und schließt sowohl Erkrankungen als auch Effektivität und Entscheidungsfähigkeiten mit ein.

2.1.5 Gesundheitliche Folgen von Schlafmangel

Es gibt keine ethisch vertretbaren Studien bei denen Menschen länger als drei Tage und Nächte nicht schlafen durften. Der längste dokumentierte Schlafentzug liegt bei elf Tagen und somit 264 Stunden. Durch Erkrankungen mit einem Gendefekt ist bekannt, dass längerer Schlafentzug zum Tode führt (Birbauer & Schmidt, 2010, S. 559). Sowohl chronischer Schlafmangel als auch akuter Schlafentzug haben verschiedene gesundheitliche Folgen.

Metabolische Folgen

Schlafmangel gilt als Risikofaktor für das metabolische Syndrom zu dem unter anderem Adipositas, arterieller Bluthochdruck und Diabetes mellitus zählen. Eine Dosis-Wirkung-Beziehung zwischen Schlafmangel und Adipositas sowie Diabetes wurde in einer Meta-Analyse gezeigt, die mit einem Follow-up von über drei Jahren arbeitete und bei der sowohl eine Schlafdauer von 5-6 Stunden pro Nacht als auch eine schlechte Schlafqualität miteinbezogen wurde (Cappuccio, D’Elia, Strazzullo & Miller, 2010, S. 414). Durch klinisch experimentelle Studien werden die Mechanismen untersucht, die dem zugrunde liegen, wobei es sich meistens um Kurzzeitstudien handelt, die eine Schlafrestriktion im Labor untersuchen. Abbildung 5 zeigt die potenziellen Mechanismen, die zum metabolischen Syndrom führen können.

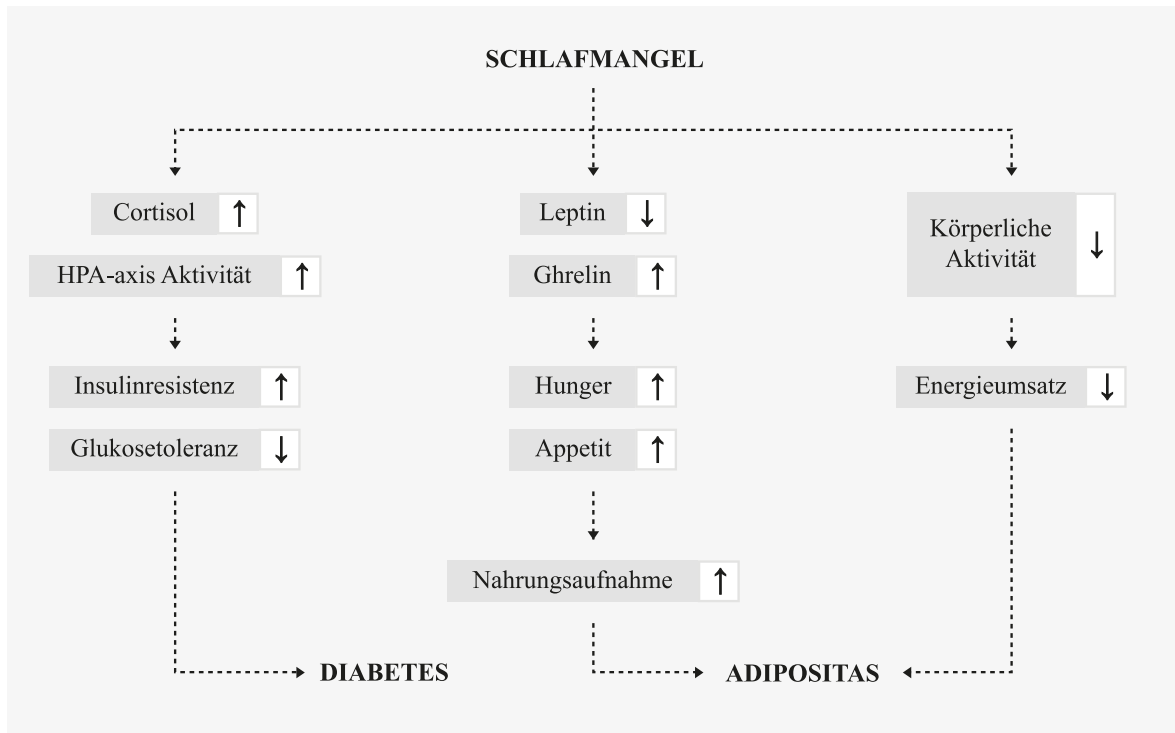


Abb. 5: Folgen von Schlafmangel eigene Darstellung mod. nach Schmid & Schultes, 2011, S. 385

Schmid und Schultes fassten 2011 in einer Meta-Analyse zusammen, dass nach sieben Tagen mit je fünf Stunden Schlaf pro Nacht der Glukosestoffwechsel morgens verändert und die Insulinsensitivität um 20 % reduziert war. Dies konnte bei einem Mahlzeitentest nach der Schlafrestriktionsphase festgestellt werden, bei der die Glukose- und Insulinkonzentration erhöht war. Beides sind Zeichen eines prädiabetischen Stoffwechsels bei dem die Glukose nicht mehr ausreichend durch das Insulin verteilt wird und über einen längeren Zeitraum eine Insulinresistenz entstehen kann. Neben der Schlafdauer wurde auch die Schlafqualität untersucht. Nach Nächten mit Störung der Non-REM Phase 4 wurde ebenfalls eine verminderte Insulinsensitivität erfasst. Es werden hierfür verschiedene Ursachen angegeben, die noch nicht umfassend erwiesen sind. Es ist möglich, dass es zu einer erhöhten Aktivität der endogenen Stresssysteme wie des sympathischen Nervensystems und der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HPA-axis) kommt. Eine erhöhte Cortisolkonzentration im Blut und eine erhöhte kardiale Sympathikusaktivität können darauf hinweisen (Schmid & Schultes, 2011, S. 385 f.).

Leptin und Ghrelin

Eine verkürzte Schlafdauer führt zu hormonellen Veränderungen, die zuständig für das Hunger- und Sättigungsgefühl sind. Das Hormon Leptin vermittelt das Sättigungsgefühl. Das Hormon Ghrelin im Gegenteil löst das Hungergefühl aus. Durch unzureichenden Schlaf sinkt die Konzentration von Leptin, während Ghrelin ansteigt. Diese Kombination führt zu einer höheren Nahrungsaufnahme am Tag nach der Schlafdeprivation. Die zusätzlich zugeführten Kalorien werden vermehrt durch Kohlenhydrate in Form von Snacks konsumiert (Walker, 2018, S. 240). Das Absinken von Leptin konnte nicht

von allen Studien bestätigt werden und wird mit Bezug auf die Fragestellung in Kapitel 4.2 ausführlicher beleuchtet und im Anschluss diskutiert.

Körperliche Aktivität

In einer RCT Studie wurde die körperliche Aktivität von 15 Männern bei einer Schlafdauer von vier beziehungsweise acht Stunden pro Nacht beobachtet. Hier wurde deutlich, dass nach zwei Nächten restriktivem Schlaf die körperliche Bewegung im Alltag nachlässt. Die Probanden fühlten sich tagsüber schwächer (Schmid et al., 2009, S. 1476). Durch die verminderte Aktivität sinkt der Energieumsatz, wodurch es schneller zu einem Kalorienüberschuss kommt, der auf Dauer zu Übergewicht führen kann.

Leistungsfähigkeit

Das Robert-Koch-Institut fasst die ersten Folgen von Schlafmangel folgendermaßen zusammen: Reduzierung der Leistungsfähigkeit, Konzentrationsmangel, verlängerte Reaktionszeiten sowie häufige Fehleraktionen. Diese Merkmale zeigten sich schon bei einem kumulativen Schlafentzug von über 16 Stunden innerhalb von 14 Tagen. Die veränderten physiologischen Parameter sowie die verringerte kognitive und psychomotorische Leistung werden mit den Leistungseinbußen von zwei Nächten Schlaf verglichen. Diese Veränderungen werden nach kumulativem Schlafmangel von den Betroffenen subjektiv weniger deutlich wahrgenommen als nach komplettem Schlafentzug. Darauf lassen sich vermehrte nächtliche Verkehrsunfälle zurückführen, da den Fahrenden die verminderte Reaktionszeit und die fehlende Konzentration nicht bewusst ist (Penzel, Peter & Peter, 2005, S. 32 f.). Neben der Leistungsfähigkeit hat Schlafmangel auch Einfluss auf die Leistungsbereitschaft. Engle-Friedman et al. stellten heraus, dass Studierende, die Rechenaufgaben mit fünf Schwierigkeitsstufen absolvierten, die Schwierigkeitsstufe bei Schlafdeprivation anders wählen. Sie wählten von Beginn an leichtere Aufgaben und waren im Laufe des Tests weniger bereit, schwierigere Aufgaben zu lösen (Engle-Friedman et al., 2003, S. 120).

Wie die Leistungsbereitschaft wird auch die Entscheidungsfähigkeit durch Schlafmangel beeinflusst. Entscheidungen werden weniger leicht getroffen, da diese mit einer Leistungsbereitschaft einhergehen, die nicht gegeben ist. Die Amygdala als Teil des limbischen Systems und der präfrontale Kortex sind schon nach einer Nacht nicht erholsamen Schlafes nicht mehr im Einklang. Bei ausreichend Schlaf übernimmt der präfrontale Kortex unter anderem Handlungsentscheidungen, Lösungen anhand von bekannten Erlebnissen sowie die Planung künftiger Ereignisse. Die Amygdala verarbeitet externe Impulse sowie Gefühle wie Wut, Aggressionen, Trauer und Angst. Durch Schlafmangel lässt der Einfluss des präfrontalen Kortex auf die Amygdala nach, so dass es zu einem veränderten emotionalen Verhalten kommt (Walker, 2008, S. 106).

Ob dieses Verhalten auch explizit das Essverhalten bei Schlafmangel beeinflussen kann, wird im Hauptteil weiter beleuchtet.

2.2 Situation von Schlafmangel bei Pflegekräften im Schichtdienst

Das statistische Bundesamt gibt an, dass 2018 mehr als vier Millionen Menschen in Gesundheits- und Pflegeberufen tätig waren. 32 % davon arbeiteten im Schichtdienst. Ein Großteil der Erwerbstätigen war als Gesundheits- und Krankenpflegekraft beschäftigt, die zu 60 % im Schichtdienst tätig waren. 75 % der Pflegekräfte arbeiteten auch am Wochenende. Dreiviertel der Beschäftigten waren Frauen (Statistisches Bundesamt, 2020, o.A.). 2018 arbeiteten im Krankenhaus 345.407 umgerechnete Vollzeitkräfte im Pflegedienst, die ebenfalls von Schichtarbeit betroffen waren (Statistisches Bundesamt, 2021, S. 27). Schichtarbeit beschreibt eine Form der Arbeitszeitgestaltung bei der Arbeitnehmer*innen nach einem bestimmten Zeitplan, zu unterschiedlichen Tages- und Nachtzeiten an einer Arbeitsstelle tätig sind. Nachtarbeit ist jede Arbeit, die mehr als zwei Stunden der Nachtzeit zwischen 23:00 und 6:00 Uhr umfasst (Anziger & Koberski, 2005, S. 162). Im Krankenhaus beispielsweise muss eine durchgängige Versorgung des Patienten gewährleistet werden. Dies wird häufig in einem Drei-Schicht-Arbeitssystem umgesetzt, welches aus arbeitswissenschaftlicher Sicht nach vorne rotieren sollte. Beispielhafte Zeiten wären Frühdienst von 6:00-14:15 Uhr, Spätdienst von 11:35-19:50 Uhr und Nachtdienst von 19:30 bis 6:15 Uhr. Nach Ende der Schicht muss eine ununterbrochene Ruhezeit von elf Stunden erfolgen. Dienst- und Schichtpläne werden unterschiedlich gestaltet und müssen die Bedingungen im Arbeitszeitgesetz erfüllen. Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin bietet Empfehlungen zur Umsetzung neuer Nachtarbeitszeitregelungen unter Berücksichtigung arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse. Auf diese wird nicht weiter eingegangen, denn unabhängig davon, welches System verfolgt wird, sind Menschen im Schichtdienst und insbesondere im Nachtdienst einem höheren Risiko für die Entwicklung von chronischem Schlafmangel ausgesetzt. Dies ist zurückzuführen auf die Störung und Nicht-Beachtung des körpereigenen zirkadianen Rhythmus (Sczesny, 2007, S. 17 ff.).

Der zirkadiane Rhythmus geht einher mit der biologischen Leistungskurve. In Abbildung 6 wird deutlich, dass die Leistungsbereitschaft (rot gestrichelt dargestellt) morgens ansteigt und mittags gegen 14 Uhr wieder abfällt. Nachmittags steigt sie wieder an, um abends bis in die Nacht abzufallen. Wie das Eule-Lerche-Prinzip kann sich die Kurve etwas verschieben. Je nach Schicht sind die Pflegekräfte anderen Belastungen ausgesetzt. In der Nachtschicht sinkt die Körpertemperatur und die Konzentrationsleistung ist geringer. Auch die muskuläre Leistungsfähigkeit lässt in dieser Zeit nach. In der Spätschicht ist die Arbeitsbelastung 13 % höher als in der Frühschicht. In der Nachtschicht ist die Belastung um 56 % erhöht. Unabhängig von der Arbeitszeit läuft die Kurve mit dem zirkadianen Rhythmus weiter. Das heißt, nach einer Nachtschicht schlafen Betroffene oft schlechter und kürzer, da die Zeitgeber auf „Tag“ gestellt sind. Die Belastung wird höher, da sowohl gegen die biologische Leistungsfähigkeit gearbeitet, als auch gegen den Schlaf-Wach-Rhythmus geschlafen wird (Hellert & Sichert-Hellert, 2017, S. 19).

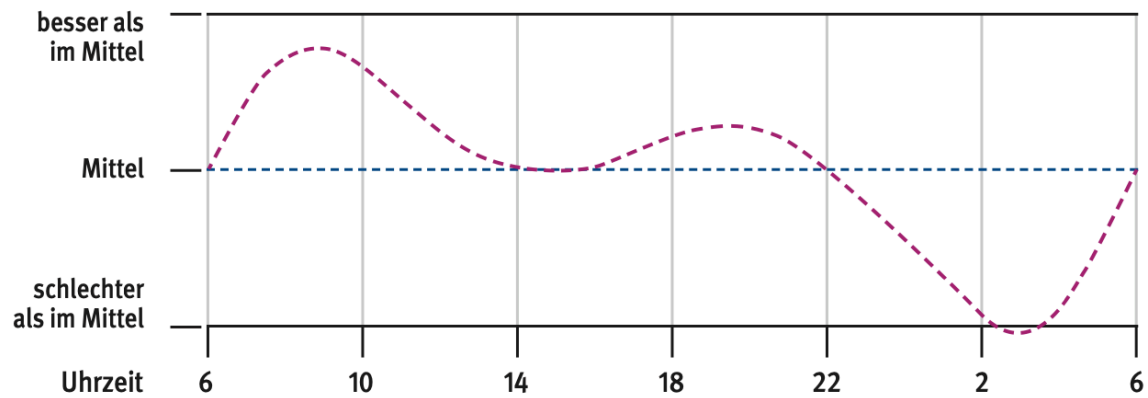


Abb. 6: Biologische Leistungskurve (BGI, 2005, S. 15)

In Deutschland geben 42 % der Befragten im Schichtdienst an, unter Schlaf- und Umstellungsproblemen zu leiden, wenn sich die Schicht ändert (TK, 2017, S. 42). Die Erwerbstätigenbefragung 2006 mit einer deutschen Stichprobe von 17.767 Menschen zeigte, dass Schlafstörungen allgemein häufiger auftreten, je länger die Arbeitszeit ist. Bei einer kurzen Arbeitszeit von nur 15 Stunden pro Woche unterscheiden sich Schichtdienst und Tagdienst nicht signifikant. Bei Personen mit höheren Wochenstunden steigt die Anzahl der Betroffenen im Schichtdienst. Im Vergleich gaben bei 35-39 Arbeitsstunden pro Woche 17 % an, unter Schlafstörungen zu leiden. Im Schichtdienst sind es 29 %. Dies lässt auf eine Wechselwirkung zwischen Arbeitszeit und Schichtdienst schließen. Bei einer europaweiten Befragung wurde dieser Trend nicht deutlich. Von 12.288 Erwachsenen gaben bereits bei 15 Stunden pro Woche 10 % der Teilnehmenden im Schichtdienst an, unter Schlafstörungen zu leiden. Bei den „Nicht-Schichtarbeiter*innen“ waren es 4 %. Dieser Trend stieg auch hier mit den Arbeitsstunden pro Woche an (Wirtz et al., 2009, S. 4).

Hierbei muss beachtet werden, dass es sich nicht nur um Pflegekräfte, sondern um alle Menschen, die von Schichtarbeit betroffen sind, handelt. Eine norwegische Studie betrachtete 2013 die Zusammenhänge zwischen Schichtarbeit und Schlafstörungen sowie Erschöpfung und Depression bei Gesundheits- und Krankenpflegerinnen. „OR“ abgekürzt für Odds Ratio gibt hier größer als Eins die Assoziation zwischen Schichtarbeit und Schlafstörungen bzw. chronischer Erschöpfung an. Teilnehmerinnen mit Schichtdienst waren häufiger von Schlafstörungen betroffen als solche ohne Nachtarbeit (OR = 1.48). Außerdem gaben sie häufiger chronische Erschöpfung als Tagarbeiterinnen an (OR = 1.78). Zwischen Schichtarbeit und Depression konnte kein Zusammenhang dargestellt werden (Øyane et al., 2013, S. 6).

Wie die Gesundheit der Pflegekräfte durch Schicht- und Nachtdienst beeinflusst wird, ist individuell und muss keine negativen Folgen haben. Schlafmangel, der damit verbundene Leistungsabfall oder gesundheitliche Folgen werden jedoch vom Individuum nicht immer wahrgenommen (Walker, 2018, S. 407).

2.2.1 Gesundheitliche Folgen im Schichtdienst

Für Pflegekräfte, die im Schichtdienst arbeiten, können durch den Risikofaktor Schlafmangel die zuvor beschriebenen gesundheitlichen Folgen auftreten. In der Wisconsin Health Study wurden über vier Jahre 1593 Proband*innen begleitet und hinsichtlich Schlafstörungen, Übergewicht und Diabetes Typ 2 befragt. 8 % mehr der Schichtarbeiter*innen litten unter Schlafmangel und Erschöpfungserscheinungen. 83 % wiesen im Vergleich zu Kontrollgruppe von 71 % einen Body Mass Index (BMI) über 25 auf. Ab einem BMI von 25 für Frauen bzw. 26 für Männer gilt das Gewicht als Übergewicht. Es erkrankten in dieser Zeit mehr Menschen im Schichtdienst an Diabetes Typ 2. Dieser Wert war jedoch nicht signifikant (Givens et al., 2015, S. 4). Borba Brum et al. fassten 2015 zusammen, dass Pflegekräfte im Schichtdienst häufiger von Übergewicht, dem metabolischen Syndrom und Diabetes betroffen sind, wobei es noch weiterer Forschungen bedarf, um diese Aussagen zu festigen. Als zusätzlichen Risikofaktor neben dem Schlafmangel, wird die unregelmäßige Nahrungsaufnahme entgegengesetzt dem individuellen zirkadianen Rhythmus während der Schicht angegeben (Borba Brum, 2015, S. 3). Der verschobene Tag-Nacht-Rhythmus bringt vermehrt soziale Probleme und psychische Belastungen mit sich. Je nach Schicht wird am Tag geschlafen und Betroffene können weniger am sozialen Leben teilnehmen. Dazu gehören regelmäßige Mahlzeiten mit der Familie, kulturelle Angebote oder Sport. Die Mahlzeiten können zu einem großen Teil nicht an die Zeiten von Tagarbeiter*innen und der Familie angepasst werden.

Durch die Folgen von Schlafmangel wie Müdigkeit und Energiemangel nach und während der Schicht kann das Essverhalten beeinflusst werden (Bajraktarov et al., 2011, S. 367). In Betrachtung auf die Fragestellung, die den Zusammenhang zwischen Schlafmangel, Essverhalten und Schichtdienst untersucht, wird nun kurz das Essverhalten von Mitarbeiter*innen im Schichtdienst beleuchtet.

2.2.2 Essen und Trinken im Schichtdienst

Bedingt durch unterschiedliche Schichten können die Mahlzeiten nicht in Frühstück, Mittag- und Abendessen zu üblichen Zeiten aufgeteilt werden. Die Desynchronisation des zirkadianen Rhythmus führt dazu, dass Schichtarbeiter*innen leichter Mahlzeiten auslassen. Dafür werden mehr Snacks zwischendurch gegessen, um die Mahlzeiten auszugleichen. Diese Snacks sind vermehrt süßer und fettiger als bei Tagarbeiter*innen (Souza et al., 2019, S. 7). 2016 wurde eine kleine Querschnittsstudie mit 19 Gesundheits- und Krankenpflegekräften (GKP) in Deutschland durchgeführt. Hierfür wurden dreitägige Ernährungsprotokolle mit den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) verglichen. Die Ergebnisse zeigten, dass die GKP zu wenig Obst, Gemüse, Getreideprodukte und Fisch verzehrten. Dafür war die Zufuhr von Fleischprodukten und Snacks zu hoch. Es wurden weniger warme Mahlzeiten zugeführt. Im Vergleich mit der restlichen deutschen Bevölkerung setzten sich die GKV bezüglich des Obst-, Gemüse- und Getreide Konsums sowie der

zugeführten Energiedichte nicht ab. Obwohl es sich um eine kleine, nicht repräsentative Stichprobe handelt, wird darauf hingewiesen, dass GKF öfter zu kalten und schnellen Snacks greifen (Meßmer, Nössler & Carlsohn, 2018, S. 234)

Die DGE verfasste 2020 aufgrund des erhöhten Risikos der biologischen Desynchronisation bei Nacht- und Schichtdienst eine Empfehlung in den Beratungsstandards. Die 10 Regeln der DGE können gesundheitsförderndes Essverhalten erleichtern und zählen wie die DACH-Referenzwerte auch für Menschen in Nacht- und Schichtarbeit. Die Mahlzeiten sollten schonend und mit wenig Fett zubereitet aus ballaststoffreiche Kohlenhydratquellen und ausreichend Gemüse und Obst bestehen. Es ist besonders wichtig, regelmäßige Mahlzeiten an die jeweilige Schichtstruktur anzupassen. Bei einer Nachtschicht wird zu Beginn der Schicht gegen 19 Uhr ein leichtes Abendessen empfohlen. Vor dem Leistungstief gegen null Uhr kann ein kleiner Snack aufgenommen werden. Oft werden warme Suppen empfohlen, um dem natürlichen nächtlichen Kältegefühl entgegenzuwirken. Snacks sollten bewusst gewählt werden, um das oben beschriebene Verhalten der GKF zu reduzieren. Mit Beachtung des zirkadianen Rhythmus sollte die Energiezufuhr zwischen ein und sechs Uhr gering sein. Der Energiebedarf unterscheidet sich jedoch nicht von Tagarbeitenden, so dass vorher und nachher auf eine ausreichende Nahrungsaufnahme geachtet werden sollte. Das nährstoffreiche Frühstück nach der Schicht sollte zu einer ähnlichen Zeit eingenommen werden, zu der auch in anderen Schichten gefrühstückt wird. So entsteht eine Regelmäßigkeit im täglichen Mahlzeitenrhythmus. Neben einer festen Mahlzeitenstruktur sollte auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr von mindestens 1,5 Litern pro Tag geachtet werden (DGE, 2020, o.A.).

Welche Handlungsempfehlungen sich zusätzlich aus den Ergebnissen dieser Arbeit schließen lassen, wird in Kapitel 6 dargestellt.

2.3 Erläuterung der Forschungsfrage

Die beschriebenen gesundheitlichen Folgen und die Verbreitung von Schlafmangel verdeutlichen die Relevanz des Zusammenhangs zwischen Schlafmangel und dem Essverhalten. Die Forschungsfrage lautet konkret: Welchen Einfluss hat Schlafmangel auf das Essverhalten? Ziel dieser Arbeit ist es, herauszufinden, ob Schlafmangel einen Einfluss auf das Essverhalten am Folgetag hat und warum dies auftritt. Im theoretischen Teil wurden ausführlich die gesundheitlichen Folgen wie verminderte Leistung, das metabolische Syndrom oder Adipositas durch Schlafmangel erörtert. In der Literatur werden diese Konsequenzen nicht unbedingt mit einem veränderten Essverhalten assoziiert. Es gibt verschiedene Ansätze, die zu einem veränderten Essverhalten führen können und in den Ergebnissen zusammengefasst werden.

Pflegekräfte im Schichtdienst sind einem größeren Risiko ausgesetzt an Schlafmangel zu leiden und an dessen Folgen zu erkranken. Die Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche werden auf Pflegekräfte im Schichtdienst angewendet, um eine Handlungsempfehlung für die Praxis zu

schreiben. Je umfassender Schlafmangel und seine Auswirkungen auf den Körper verstanden werden, desto besser können die Verhältnisse am Arbeitsplatz angepasst und Empfehlungen für das Verhalten der Pflegekräfte ausgesprochen werden. Im nächsten Kapitel werden die Methoden beschrieben, mit denen die Fragestellung untersucht wird.

3 Methodik

Im folgenden Abschnitt wird die Methodik und damit die Literaturrecherche sowie die Auswahl der Studien ausführlich erläutert.

Es wurden randomisierte kontrollierte Studien (RCT) und Meta-Analysen, die ausgewählte Studien mit einem hohen wissenschaftlichen Grad zusammenführen, in die Arbeit mit einbezogen. Die Forschungsfrage dieser Literaturrecherche bezieht sich auf den Einfluss von Schlafmangel auf das Essverhalten. Da die Einflüsse von Schlafmangel multikausal sind, wurde für den Theorieteil explizit nach Zusammenhängen gesucht und Kombinationen wie beispielhaft „sleep deprivation AND leptin AND ghrelin“ bei PubMed eingegeben (11 Ergebnisse). Zur weiteren Recherche wurde die Bibliothek der HAW, Springer Link und unter anderem die S3 Leitlinie für Schlafstörungen hinzugezogen. Neben den Ergebnissen, die durch diese Recherche ermittelt wurden, wurden Studien durch das Schneeballverfahren gefunden. Hierbei wurden die Literaturangaben der Autoren von themenrelevanten Texten durchsucht und das Literaturspektrum erweitert. Studien, die nicht frei verfügbar waren, konnten meistens durch Kontaktieren der Verfasser als Volltext genutzt werden. Die Kontaktaufnahme fand über die Seite www.researchgate.net statt

3.1 Suchstrategie

Für die systematische Literaturrecherche wurden insbesondere die Datenbanken PubMed und Science Direct durchsucht. Hier konnten bei PubMed vier Filter eingesetzt werden, um die Treffer zu präzisieren. Neben „Humans“ und „Adult: 19+ years“ wurde die Suche nach „randomized controlled trial“ und „meta analysis“ gefiltert. Science Direct verwendet andere Filter, wobei folgende eingeschlossen wurden: Review articles, Research articles, book chapter, discussion, practice guidelines, other. Alle Suchbegriffe wurden auf englischer Sprache eingegeben, da ein Großteil der Studien auf englisch veröffentlicht ist. Mit einzelnen relevanten Begriffen wurde zunächst eine Übersicht der Thematik erstellt. Eine tabellarische Zusammenfassung befindet sich im Anhang der Arbeit. Hierfür wurden in verschiedenen Datenbanken der Suchbegriff „sleep“ erfasst (PubMed: 10.112, Science Direct: 448.599 Ergebnisse). Es folgten die Begriffe „sleep deprivation“ (PubMed 1.334, Science Direct 41.552), „nutrition“ (PubMed 21.272, Science Direct 938.088) und „eating behavior“ (PubMed 6.878, Science Direct 231.762). Einzelne Begrifflichkeiten wurden kombiniert und mit „AND“ ergänzt, um Studien zu finden, die diesen Sachverhalt untersuchen. Hier wurde zum Beispiel bei PubMed „sleep deprivation AND eating habit“ eingegeben (16 Ergebnisse). Bei Science Direct

ergaben sich aus der Kombination 2.968 Treffer. Um möglichst viele Wortkombination zu bilden, wurde die Funktion OR mit in die Suche aufgenommen. Dadurch wird nach mindestens einem Wort zum Thema Schlaf und einem Wort zum Thema Ernährung gesucht. Die Auswahl „(sleep deprivation OR sleepless OR sleepiness OR short of sleep) AND (eating habit OR eating behavior OR meal pattern OR food pattern OR nutrition)“ bei PubMed ergab 156 Ergebnisse. Die kürzere Eingabe „(sleep deprivation OR sleepless) AND (eating habit OR Nutrition OR eating behavior)“ erbrachte 15.203 Treffer. Die Ergebnisse wurden durch verschiedene Schritte selektiert.

3.2 Selektion der Studien

Die oben genannten Kombinationen wurden durch ein Titelscreening gefiltert. Ausgewählte Studien wurden einem Abstract-Screening unterzogen. Hierbei waren Ausschlusskriterien z.B. ein längerer Schlafentzug über 48 Stunden, die Einnahme von Koffein oder der Bezug zu Schlafstörungen. Außerdem wurden Studien entfernt, die einen konkreten Bezug auf Krankheiten enthielten oder mit Tierversuchen arbeiteten. Zuletzt wurden die Volltexte der Studien gelesen und Duplikate zwischen den Datenbanken wurden entfernt.

Übersichtlich dargestellt wird der Vorgang für PubMed und Science Direkt je in Form eines Flow Charts unter den Abbildungen 7 und 8.

Flow Chart PubMed

56 Ergebnisse gefunden und folgende Filter eingesetzt:

Humans, Adult: 19+ years, randomized controlled trial, meta analysis

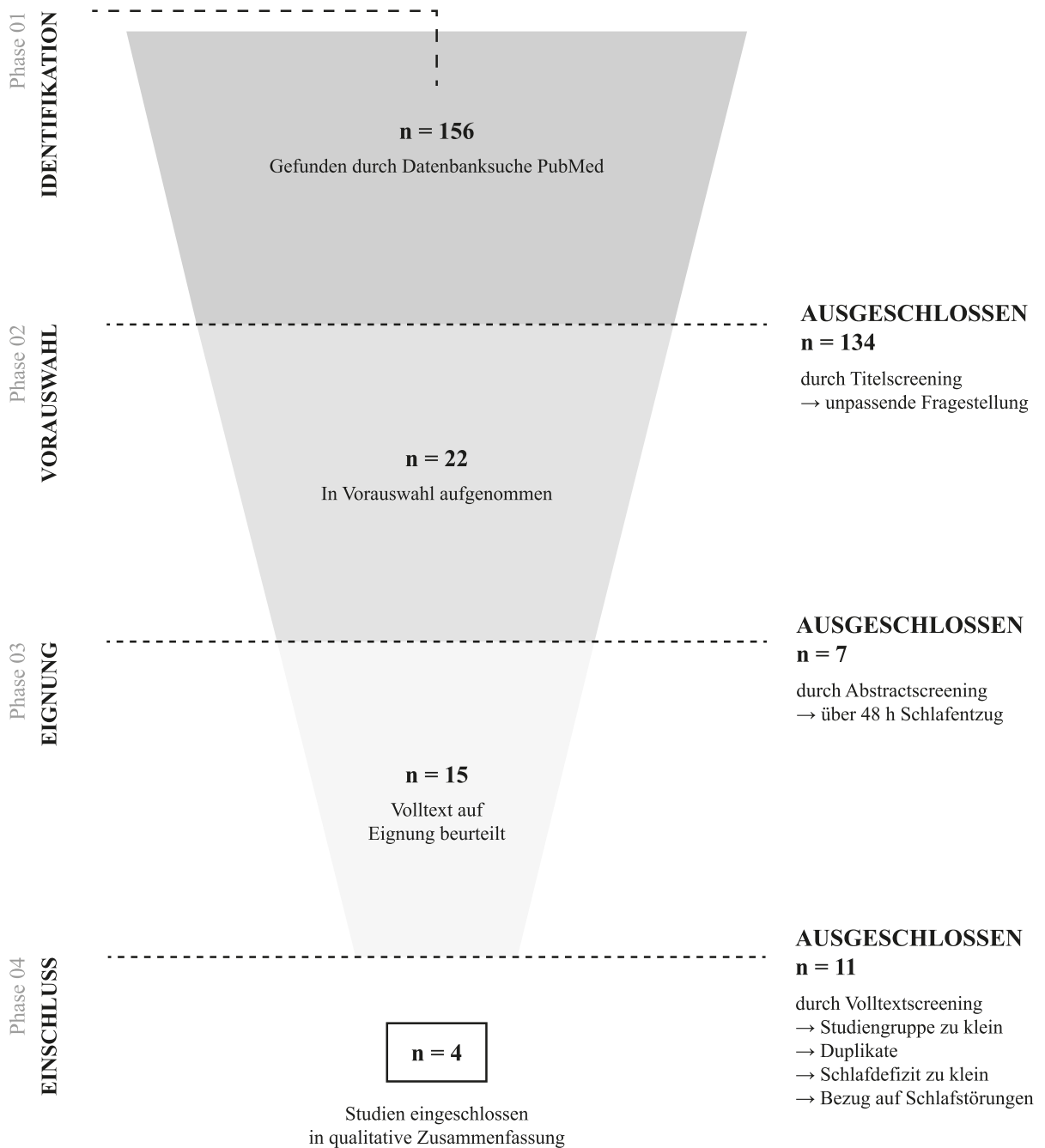


Abb. 7: Flow Chart eigene Darstellung mod. nach Ziegler et al., 2011

Flow Chart Science Direct

15.203 Ergebnisse wurden gefunden und folgende Filter wurden dazu gesetzt:

Review articles, Research articles, book chapter, discussion, practice guidelines, other.

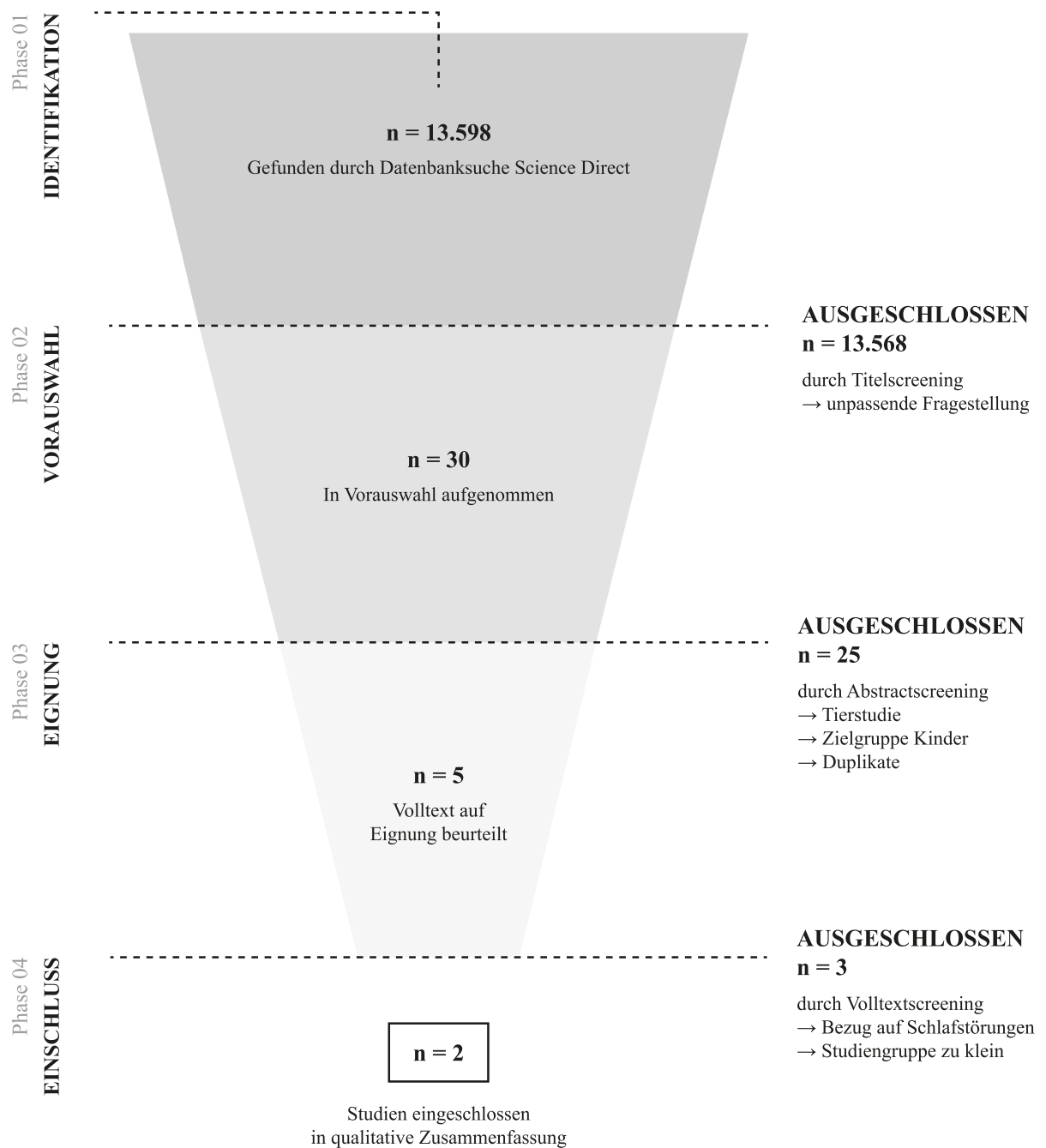


Abb. 8: Flow Chart eigene Darstellung mod. nach Ziegler et al., 2011

Die ausgewählten Studien, insgesamt sechs, werden im Folgenden übersichtlich und ausführlich in einer Ergebnistabelle (PICOR-Tabelle) dargestellt.

4 Ergebnisse

Die Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche werden im Folgenden übersichtlich in einer PICOR-Tabelle dargestellt. Basierend darauf werden im Anschluss in einzelnen Kapiteln die Ergebnisse ausführlich erläutert. Aufgrund der unterschiedlichen Thematiken geschieht dies getrennt voneinander.

Tabelle 1: PICOR Tabelle nach eigener Darstellung

Titel/ Autor der Studie	Fragestellung/ Problem	Intervention	Kontrolle	Outcome & Signifikanz	Ergebnisse
<p>St-Onge, M.-P. et al., 2012</p> <p>Sleep restriction leads to increased activation of brain regions sensitive to food stimuli</p> <p>Darstellung Kapitel 4.1</p> <p>Interpretation Kapitel 5.1</p>	<p>Welche Effekte hat Schlafmangel auf die neuronalen Aktivitäten in Bezug auf Nahrungsreize in Form von abgebildeten Nahrungsmitteln oder anderen Gegenständen?</p>	<p>- 26 Erwachsene 12 Frauen/ 14 Männer - Normaler BMI (22-26) - Normaler Schlafrhythmus</p> <p>Crossover nach 3 Wochen Washout-Phase</p> <p>Dauer: 6 Tage hintereinander 4 Stunden / Nacht im Bett Setting: Zuhause</p> <p>- fMRI morgens nüchtern Tag 6 im Columbia University Medical Center - Fotos von: hoch- und niedrig kalorischen Lebensmitteln (Pizza, Chips, Möhren, Haferbrei etc.) Fotos von Gegenständen (Büromaterial, Springseil etc-)</p>	<p>- 26 Erwachsene 12 Frauen/ 14 Männer - Normaler BMI (22-26) - Normaler Schlafrhythmus</p> <p>Crossover nach 3 Wochen Washout-Phase</p> <p>Dauer: 6 Tage hintereinander 9 Stunden / Nacht im Bett Setting: Zuhause</p> <p>- fMRI morgens Tag 6 nüchtern im Columbia University Medical Center - Fotos von: hoch- und niedrig kalorischen Lebensmitteln (Pizza, Chips, Möhren, Haferbrei etc.) Fotos von Gegenständen (Büromaterial, Springseil etc-)</p>	<p>- Hirnaktivität gemessen durch funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRI)</p> <p>Interventionsgruppe: Nahrung > Gegenstände Erhöhte Aktivität im Thalamus, Pulvinar, Orbitfrontalkortex, Precuneus und Teile des Parietallappens</p> <p>Kontrollgruppe Nahrung > Gegenstände Erhöhte Aktivität im Hypothalamus, Mittlere Frontalwindung und in der unteren Stirnwindung</p> <p>Interventionsgruppe > Kontrollgruppe Verstärkte neuronale Aktivität des Thalamus, Orbifrontalkortex, zusammengefasste Bereiche des Inselkortex, der Basalganien (Putamen)</p>	<p>Die höhere neuronale Aktivität der Interventionsgruppe bestätigt die Hypothese, dass Schlafmangel zu einer erhöhten Hirnaktivität in Bezug auf Lebensmittel führt. Signifikant höhere Werte zur Kontrollgruppe wurden in folgenden Bereichen gemessen: Thalamus, Insula und der Orbifrontalkortex (p < 0,01).</p> <p>Die aktiven Areale werden assoziiert mit Motivation und Belohnung sowie mit kognitiven Prozessen wie Entscheidungen treffen und Selbstkontrolle. Der Orbifrontalkortex wird bei Handlungsmöglichkeiten aktiviert.</p>

<p>Demos, K. et al., 2017</p> <p>The Effects of Experimental Manipulation of Sleep Duration on Neural Response to Food Cues</p> <p>Darstellung Kapitel 4.1</p> <p>Interpretation Kapitel 5.1</p>	<p>Welche Effekte hat Schlafmangel auf die neuronalen Aktivitäten in Bezug auf Nahrungsreize in Form von abgebildeten Nahrungsmitteln oder anderen Gegenständen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 30 Erwachsene 22 Frauen, 8 Männer - Unterschiedlicher BMI (7 normal, 13 übergewichtig, 10 adipös) - Crossover nach 1 Woche Washout-Phase Dauer: 4 Tage hintereinander 6 Stunden im Bett Setting: Zuhause - fMRI Tag 4 früher Abend in der Brown University USA Fotos von: Lebensmitteln oder Gegenständen 	<ul style="list-style-type: none"> - 30 Erwachsene 22 Frauen, 8 Männer - Unterschiedlicher BMI (7 normal, 13 übergewichtig, 10 adipös) - Crossover nach 1 Woche Washout-Phase Dauer: 4 Tage hintereinander 9 Stunden im Bett Setting: Zuhause - fMRI Tag 4 früher Abend in der Brown University USA Fotos von: Lebensmitteln oder Gegenständen 	<p>Interventionsgruppe > Kontrollgruppe</p> <p>Verstärkte neuronale Aktivität in Bereichen der Basalganglien (Putamen, Nucleus caudatus) und des Orbifrontalkortex und Präfrontalkortex.</p> <p>- Verstärkte Aktivität bei höherem BMI im Lobulus paracentralis</p> <p>Kontrollgruppe:</p> <p>Nahrung > Gegenstände</p> <p>Keine Angaben</p>	<p>Die neuronale Aktivität erhöhte sich in bestimmten Bereichen signifikant ($p < 0,01$).</p> <p>Die Areale werden teils dem Belohnungssystem zugesprochen (Putamen, Nucleus caudatus). Der Orbifrontalkortex und der Präfrontalkortex haben unter anderem die Funktion der Handlungssteuerung. Eine erhöhte Aktivität bei Schlafmangel könnte zu mehr Nahrungsaufnahme führen.</p>
<p>Pejovic, J. et al., 2010</p> <p>Leptin and Hunger Levels in Young Healthy Adults After One Night of Sleep Loss</p> <p>Darstellung Kapitel 4.2</p> <p>Interpretation Kapitel 5.2</p>	<p>Wie beeinflusst eine Nacht ohne Schlaf das Hungergefühl, das Leptin-, Adiponectin- und Cortisollevel sowie den Blutdruck?</p> <p>Hat ein Nap nach der schlaflosen Nacht Auswirkungen auf die Ergebnisse?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 11 Frauen/ 10 Männer - normaler BMI - 18-30 Jahre Dauer: 7 Tage 4 Nächte 8 h Schlaf, 1 Nacht ohne Schlaf, 2 Erholungsnächte Setting: Schlaflabor - regelmäßige Blutuntersuchung durch Katheter - Essen konnte selbst ausgewählt werden und wurde ohne Wissen der Proband*innen ausgewertet - eine Skala, die den Hunger bewertet wurde 15-30 Minuten vor jeder Hauptmahlzeit abgefragt 	<ul style="list-style-type: none"> - 11 Frauen/ 10 Männer - normaler BMI - 18-30 Jahre Dauer: 7 Tage 4 Nächte 8 h Schlaf, 1 Nacht ohne Schlaf, 2 Erholungsnächte Setting: Schlaflabor - 10 Teilnehmende durften einen Mittagsschlaf nach der schlaflosen Nacht (14-16 Uhr) machen - als Vergleich wurden Werte tagsüber und nachts vor dem Schlafdefizit sowie tagsüber und nachts nach dem Defizit aufgenommen - eine Skala, die den Hunger bewertet wurde 15-30 Minuten vor jeder Hauptmahlzeit abgefragt 	<ul style="list-style-type: none"> - Veränderungen der Blutwerte gemessen 24 Stunden an Tag 4 und 6 alle 30 Minuten über einen Katheter: Leptin: - höhere Werte am Folgetag (geschlechterunabhängig) ($p < 0,005$) - zirkadianer Rhythmus der Werte beibehalten Adiponectin: - kein Effekt ($p = NS$/ nicht signifikant) Cortisol: kein Effekt ($p = NS$) Blutdruck morgens und abends: kein Effekt ($p = NS$) Hungergefühl: kein Effekt ($p = NS$) Nahrungsaufnahme: kein Effekt ($p = NS$) Einfluss des Tagschlafes 14-16 Uhr - kein Effekt ($p = NS$) 	<p>Es wurden keine signifikanten Veränderungen, außer bei der Leptinkonzentration gemessen. Dieses gilt als „Sättigungshormon“, welches Einfluss auf das Hungergefühl hat.</p> <p>Ein Nap Beeinflusste die Werte nicht signifikant.</p> <p>Die Ergebnisse hängen mit der stressfreien Umgebung zusammen und es gilt herauszufinden, ob die Ergebnisse auch bei Studien mit Alltagsbezug (Beruf, Familie etc. nach Schlafentzug) zu finden sind</p>

<p>Spiegel, K. et al., 2004</p> <p>Leptin Levels Are Dependent on Sleep Duration: Relationships with Sympathovagal Balance, Carbohydrate Regulation, Cortisol, and Thyrotropin</p> <p>Darstellung Kapitel 4.2</p> <p>Interpretation Kapitel 5.2</p>	<p>Welchen Einfluss hat chronischer Schlafmangel auf das 24-Stunden Profil von Leptin, die Sympathovagale Balance, Thyreotropin (TSH), Glucose und Insulin?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 11 normalgewichtige Männer - Durchschnitt 22 Jahre - regelmäßige Schlafenszeiten um die 8 h im Alltag - keine Naps - kontrollierte Nahrungsaufnahme <p>Dauer: 16 Tage 3 Nächte 8 Stunden im Bett 6 Nächte 4 Stunden im Bett 7 Nächte 12 Stunden im Bett</p> <p>Setting: Schlaflabor</p> <ul style="list-style-type: none"> - 24 Stunden Blutuntersuchung nach der 6. Nacht (4 h Schlaf) - Glukose Toleranztest nach jeder Mahlzeit - Abfragung einer Befindlichkeitskala stündlich nach der Intervention 	<ul style="list-style-type: none"> - 11 normalgewichtige Männer - Durchschnitt 22 Jahre - regelmäßige Schlafenszeiten um die 8 h im Alltag - keine Naps - kontrollierte Nahrungsaufnahme <p>Dauer: 16 Tage 3 Nächte 8 Stunden im Bett 6 Nächte 4 Stunden im Bett 7 Nächte 12 Stunden im Bett</p> <p>Setting: Schlaflabor</p> <ul style="list-style-type: none"> - TSH Messung vor der Intervention als Vergleichswerte - 24 Stunden Blutuntersuchung nach der 7. Nacht (12 h Schlaf) - Glukose Toleranztest nach jeder Mahlzeit - Abfragung einer Befindlichkeitskala stündlich nach der Intervention 	<p>Blutwerte 24 Stunden durch einen Katheter gemessen. Schlafmangel im Vergleich zu ausgeschlafen.</p> <p>Leptin: 19% geringer bei Schlafmangel als bei ausgedehntem Schlaf (p = 0,003)</p> <p>Cortisol: Keine Veränderungen in den 24 h-Mittelwerten (p = 0,77) Erhöhte Werte abends nach Schlafmangel (p = 0,0001)</p> <p>TSH: 26 % niedriger (p = 0,0075)</p> <p>Glucose und Insulin: 90 Min. nach jeder Mahlzeit gemessen, Frühstück: Erhöhte Glucose Werte Mittag/Abend: Keine Änderung (p = 0,026)</p> <p>Sympathovagale Balance: Morgendlicher Anstieg p = 0,02</p> <p>Befindlichkeitsskala: Keine subjektiven Veränderungen</p>	<p>Die Leptinkonzentration sank wie auch der TSH-Wert ab.</p> <p>Es ist kein Einfluss auf das Essverhalten messbar, da die Nahrungsaufnahme vorgegeben war.</p> <p>Es kam morgens zu erhöhten Glucose-Werten, die nicht näher in der Studie beleuchtet werden.</p> <p>In der sympathovagalen Balance spiegelt sich morgens eine Erhöhung der kardialen sympathischen Aktivität und/oder einer Abnahme der parasympathischen Aktivität wider. Die Cortisolwerte erhöhten sich abends leicht.</p> <p>Beides wurde von den Teilnehmenden nicht wahrgenommen.</p>
--	---	--	--	---	---

<p>Benjamins, J. S., et al. 2020</p> <p>The influence of acute partial sleep deprivation on liking, choosing and consuming high- and low-energy foods</p> <p>Darstellung Kapitel 4.3</p> <p>Interpretation Kapitel 5.3</p>	<p>Welchen Einfluss hat Schlafmangel auf die Auswahl, den Verzehr und das Mögen von hohen und niedrigen energiedichten (HE und LE) Lebensmitteln?</p> <p>Führt Schlafmangel zu einer höheren Belohnungsanfälligkeit und weniger Selbstkontrolle gegenüber energiedichten Nahrungsmitteln?</p>	<p>- 60 normalgewichtige Frauen (BMI 21,7)</p> <p>Dauer: 6 Stunden später schlafen gehen, als im Alltag (ca.2 Stunden Schlaf)</p> <p>Setting: Schlaf Zuhause – Messung Utrecht Universität</p> <p>- Reaktionstest am Bildschirm</p> <p>1. Lebensmittelpreferenzen von 80 LM wurden mit einer Skala von 1-9 evaluiert (9 = sehr lecker)</p> <p>2. Auswahl zwischen hoch- und niedrig energiedichten Lebensmitteln. Es wurden die 80 Lebensmittel unterschiedlich kombiniert, um innerliche Konflikte zu provozieren:</p> <p>1. HE Lebensmittel 1-3 Punkte höher im Präferenzranking als LE Lebensmittel (Konflikt der Selbstkontrolle)</p> <p>2. HE und LE Lebensmittel gleiche Punktzahl (Appetit Konflikt)</p> <p>3. LE Lebensmittel 1-3 Punkte höher als HE (kein Konflikt)</p> <p>- bei der Auswahl wurden die Augenbewegungen aufgezeichnet</p> <p>- Verzehrmenge von HE und LE Lebensmitteln wurde gemessen</p>	<p>- 60 normalgewichtige Frauen (BMI 21,7)</p> <p>Dauer: 7 Tage vor der Intervention gemessen</p> <p>- normaler Schlaf ca. 8 Stunden</p> <p>Setting: Schlaf Zuhause – Messung Utrecht Universität</p> <p>- Reaktionstest am Bildschirm</p> <p>1. Lebensmittelpreferenzen von 80 LM wurden mit einer Skala von 1-9 evaluiert (9 = sehr lecker)</p> <p>2. Auswahl zwischen hoch- und niedrig energiedichten Lebensmitteln Es wurden die 80 Lebensmittel unterschiedlich kombiniert, um innerliche Konflikte zu provozieren. Siehe Intervention.</p> <p>- bei der Auswahl wurden die Augenbewegungen aufgezeichnet</p> <p>- Verzehrmenge von HE und LE Lebensmitteln wurde gemessen</p> <p>- nicht aufgeklärt über das Ziel der Studie</p>	<p>Ergebnisse nach Schlafmangel: Reaktionszeit höher (p = 0,003)</p> <p>- HE Lebensmittel wurden nicht signifikant leckerer bewertet</p> <p>- LE Lebensmittel wurden signifikant schlechter bewertet (p = 0,01)</p> <p>1. Konflikt der Selbstkontrolle: HE Lebensmittel bevorzugt (p < 0,001)</p> <p>2. Konflikt Appetit: HE Lebensmittel bevorzugt, aber nicht so sehr wie im Konflikt zuvor (p < 0,001)</p> <p>3. HE Lebensmittel ausgewählt, wenn kein Geschmackskonflikt besteht (p < 0,001)</p> <p>- geringe, nicht signifikante Augenbewegungen nach der Intervention</p> <p>- mehr Wechsel zwischen HE und LE bei stärkeren Konflikten (p < 0,001)</p> <p>- es wurden mehr kcal aufgenommen (p = 0,01)</p> <p>- Energiezufuhr von HE Lebensmittel war höher als von LE (p = 0,01)</p>	<p>HE werden unter Schlafmangel generell nicht als leckerer bewertet. Allerdings werden LE Lebensmittel schlechter auf der Rankingskala eingestuft.</p> <p>Es wurden in jeder Stufe HE den LE Lebensmitteln vorgezogen, was für eine Beeinflussung der Selbstkontrolle durch den Schlafmangel spricht.</p> <p>Es wurde unter Schlafdeprivation mehr Kalorien aufgenommen und die Anzahl der HE Lebensmittel stieg nach der Intervention an.</p> <p>Zusammengefasst ist es möglich, dass Schlafmangel die Aufnahme von HE Lebensmitteln fördert.</p>
---	---	--	---	---	---

<p>McNeil, G., 2016</p> <p>The effects of partial sleep restriction and altered sleep timing on appetite and food reward</p> <p>Darstellung Kapitel 4.3</p> <p>Interpretation Kapitel 4.3</p>	<p>Welche Effekte hat eine gekürzte Schlafdauer auf den Appetit und die Nahrungsaufnahme von verschiedenen Lebensmitteln?</p> <p>Gibt es in den Ergebnissen einen Unterschied zwischen Kürzung des Schlafes am Anfang oder am Ende?</p>	<p>- 6 Frauen, 12 Männer - 23 ± 4 Jahre - Körperfett 18,8 ± 10,1 %</p> <p>Dauer: Je eine Nacht: - 50 % früher aufstehen - 7 Tage washout-Periode - 50 % später schlafen gehen</p> <p>Setting: Labor Braebon Medical Corporation</p> <p>Bewertung von 202 Lebensmitteln aus 4 Kategorien (fettarm/süß, fettreich/süß, fettarm/herzhaft, fettreich/herzhaft)</p> <p>Nahrungsmittelpräferenzen: Auswahl zwischen zwei Lebensmittel zusammengestellt aus der vorherigen Bewertung</p> <p>Appetitranking: Fragen zum Hunger, Verlangen und Sättigung. Wiederholung alle 30 Min. nach dem Frühstück für 180 Min.</p>	<p>- 6 Frauen, 12 Männer - 23 ± 4 Jahre - Körperfett 18,8 ± 10,1 %</p> <p>2 Wochen zuhause Schlaf dokumentieren</p> <p>Dauer: 2 Nächte normale Schlafenszeiten 7-9 h</p> <p>Setting: 1. Nacht im Labor Braebon Medical Corporation</p> <p>Bewertung von 202 Lebensmitteln aus 4 Kategorien (fettarm/süß, fettreich/süß, fettarm/herzhaft, fettreich/herzhaft)</p> <p>Nahrungsmittelpräferenzen: Auswahl zwischen zwei Lebensmittel zusammengestellt aus der vorherigen Bewertung</p> <p>Appetitranking: Fragen zum Hunger, Verlangen und Sättigung. Wiederholung alle 30 Min. nach dem Frühstück für 180 Min.</p>	<p>Schlafrestriktion im Vergleich zur Kontrolle:</p> <p>Ergebnisse Nahrungsmittelpräferenzen: Beliebtheit von fettreichen Lebensmitteln gestiegen (p = 0,002) Verlangen nach fettreichen LM gestiegen (p = 0,01)</p> <p>Ergebnisse des Appetitrankings: Gesteigertes Verlangen nach Essen (p = 0,003) Mehr Hunger (p = 0,01) Weniger Sättigungsgefühl (p = 0,03) - alle Werte lagen bei der früheren Weckzeit höher bzw. bei der Sättigung niedriger</p>	<p>In beiden Gruppen mit Schlafrestriktion stieg das Verlangen nach Essen. Das Sättigungsgefühl sank und der Hunger erhöhte sich signifikant zur Kontrollgruppe.</p> <p>Dabei stieg insbesondere das Verlangen und die Beliebtheit von fettreichen Lebensmitteln.</p> <p>In beiden Fällen waren die Werte höher, wenn die Teilnehmenden früher geweckt wurden.</p>
--	---	--	---	--	--

4.1 Neuronale Aktivitäten auf Nahrungsmittelabbildungen

St-Onge et al. verglichen 2012 mit der Hilfe von fMRI die neuronale Aktivität im Gehirn auf Fotos von Lebensmitteln im Vergleich zu Fotos von Gegenständen. Insgesamt beendeten 26 normalgewichtige, erwachsene Teilnehmende (11 Frauen, 15 Männer) die RCT Studie. Die Proband*innen verbrachten jeweils sechs Nächte hintereinander vier Stunden, und nach einer Washout-Phase von drei Wochen jeweils sechs Nächte mit neun Stunden im Bett. Im Durchschnitt ergab sich in ihrer persönlichen Umgebung eine Schlafdauer von 3 Stunden 46 Minuten beziehungsweise sieben Stunden und 38 Minuten. Nach der sechsten Nacht wurden ihnen im nüchternen Zustand in der Columbia University Medical Center Fotos von Lebensmittel (Möhren, Haferbrei, Pizza, Jogurt, Chips und Süßigkeiten) und von Gegenständen (Büromaterial, Springseile und Kuscheltiere) gezeigt. Durch fMRI konnten Aufnahmen der aktiven Hirnregionen während des Tests gemacht werden. Es zeigte sich, dass nach längerer Schlafenszeit die Regionen des Hypothalamus, der mittleren Frontalwindung und in der unteren Stirnwindung besonders aktiv sind. Nach einem Schlafentzug waren es Bereiche des Pulvinar, des Orbitfrontalkortex, des Precuneus und Teile des Pariettallappens. Die Ergebnisse, teilweise hell dargestellt in Abbildung 9, wurden miteinander verglichen und es stellte sich heraus, dass durch Schlafmangel die Regionen des Thalamus, des Orbifrontalkortex, zusammengefasste Bereiche des Inselkortex (Insula), der Basalganglien sowie des Putamen und des limbischen Systems deutlich aktiver sind als bei längerer Schlafenszeit.

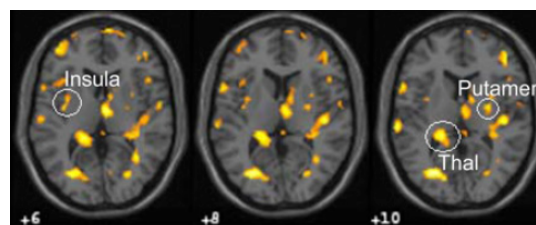


Abb. 9: Ergebnisse der fMRI bei kurzer Schlafdauer (St-Onge et al. 2012, S. 5)

Die Autoren bestätigten ihre Hypothese, dass Schlafmangel zu einer erhöhten Hirnaktivität in Bezug auf Lebensmittel führt (St-Onge et al., 2012).

Demos et al. führten 2017 eine ähnliche Studie durch, die ebenfalls fMRI als Messung nutzte. Hier wurden 22 Frauen und 8 Männern nach vier Tagen mit je sechs Stunden bzw. neun Stunden im Bett Fotos von Gegenständen oder Lebensmitteln gezeigt. Zwischen der Intervention lag eine Washout-Phase von einer Woche. Im Gegensatz zu St-Onge et al. war der Schlafentzug mit sechs Stunden geringer und die Messung wurde am frühen Abend durchgeführt. Die Ergebnisse der Teilnehmenden von denen 7 normal-, 13 übergewichtig und 10 adipös waren, glichen den Ergebnissen von St-Onge. Die Interventionsgruppe zeigte eine erhöhte Aktivität im Putamen und Nucleus caudatus sowie im Orbifrontalkortex und im Präfrontalkortex ($p < 0,01$). Die Regionen lassen sich bestimmten Funktionen zuordnen, die Einfluss auf das Ernährungsverhalten haben könnten (Demos et al., 2017). Die Interpretation beider Studien wird in Kapitel 5.1 aufgegriffen.

4.2 Änderung der Leptinkonzentration

Pejovic et al. untersuchten 2013 den Einfluss von einer Nacht kompletten Schlafentzug auf die Leptinkonzentration und die Parameter Blutdruck, Adipopectin, Cortisol und das Hungergefühl sowie die tatsächliche Nahrungsaufnahme bei jungen Erwachsenen (18-30 Jahre) mit normalem BMI. Des Weiteren durften von 21 Teilnehmenden (11 Frauen/ 10 Männer) 10 nach dem Schlafentzug einen Tagschlaf von 14-16 Uhr absolvieren, um den Einfluss dessen zu messen. Die siebentägige Studie fand unter kontrollierten Bedingungen im Labor statt. Nach vier Nächten mit acht Stunden Schlaf folgte eine Nacht ohne Schlaf, die gefolgt von zwei Erholungsnächten war. Veränderungen der Blutwerte wurden über einen Katheter 24 Stunden an Tag vier und sechs in einem Rhythmus von 30 Minuten gemessen. Der Blutdruck wurde jeweils morgens und abends dokumentiert. Anhand einer Hungerskala 15-30 Minuten vor jeder Mahlzeit bewerteten die Proband*innen ihren Hunger von 1-10 (10 = nicht hungrig). Neben dem Hunger wurde ohne Wissen der Teilnehmenden die Menge der aufgenommenen Nahrung dokumentiert. Geschlechterunabhängige erhöhte Werte wurden am Folgetag des Schlafentzuges bei der Leptinkonzentration gefunden ($p < 0,005$). Im Vergleich zu den vorherigen Tag behielt sie einen zirkadianen Rhythmus bei: morgens ist der Wert am geringsten, abends erhöht und nachts erreicht er seine höchste Konzentration. Alle Werte waren signifikant erhöht. Die Parameter Adipopectin, Cortisol, der Blutdruck und das Hungergefühl sowie die Nahrungsaufnahme veränderten sich nicht signifikant. Auch der zweistündige Tagschlaf hatte keinen Einfluss auf die Parameter. Die Leptinkonzentration blieb erhöht (Pejovic et al., 2017, S. 5).

2004 führten Spiegel et al. ebenfalls eine Studie durch, die die Leptinkonzentration bei chronischem Schlafmangel über vier Tage beobachtete. Elf normalgewichtige Männer mit einem Durchschnittsalter von 22 Jahren nahmen an der Studie von der University of Chicago teil. 16 Tage wurden aufgeteilt in drei Nächte mit je acht Stunden pro Nacht im Bett, sechs Nächte je vier Stunden pro Nacht im Bett und sieben Nächte je zwölf Stunden pro Nacht im Bett. Acht Stunden entsprachen den regelmäßigen Schlafstunden der Teilnehmer. Es war kein Kurzschlaf während des Tages erlaubt und die Nahrungsaufnahme sowie die körperliche Aktivität im Labor wurde vorgegeben. In den ersten drei Tagen wurde der TSH-Wert im Blut gemessen, um einen Vergleichswert zu erhalten. Die Blutwerte wurden 24 Stunden lang ungefähr alle 30 Minuten durch einen Katheter nach der Schlafdeprivation an Tag sechs und nach der ausgedehnten Bettzeit nach Tag sieben aufgenommen. Hier wurde TSH, Cortisol und Leptin untersucht. Außerdem wurde an diesen Tagen 90 Minuten nach jeder Mahlzeit ein Glukosetest gemacht und eine stündliche Befindlichkeitsskala ausgefüllt. Die Herzfrequenzvariabilität wurde mit Hilfe eines Bauchgurtes analysiert.

Die tatsächliche Schlafzeit betrug 3 Stunden und 49 ± 2 Minuten beziehungsweise 9 Stunden und 3 ± 15 Minuten. Die restliche Zeit der zwölf Stunden wurde im Bett verbracht. Spiegel et al. fanden ein um 19 % erhöhtes Leptinlevel nach der Schlafdeprivation im Vergleich zu der ausgeschlafenen Zeit ($p = 0,003$). Dies wird in Abbildung 10 dargestellt.

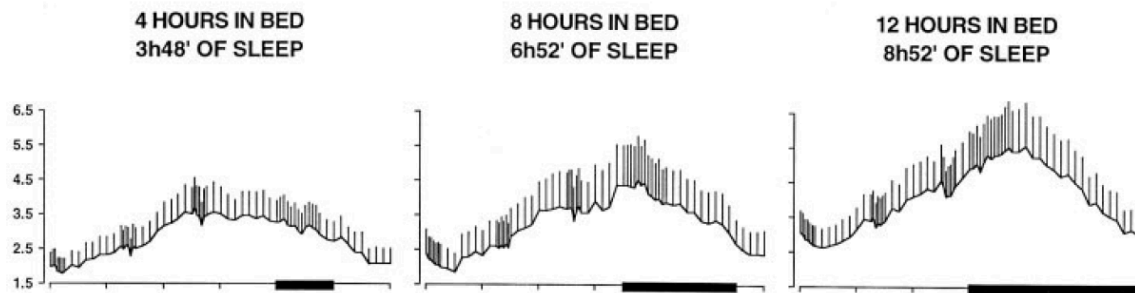


Abb. 10: Leptinlevel (Spiegel et al. 2004, S. 5768)

Die zirkadiane Rhythmik des Leptins wird deutlich durch den Anstieg während der Schlafenszeit, die durch die schwarzen Balken gekennzeichnet sind. Bei Schlafmangel erhöhten sich die Werte, während der Nacht weniger. Der TSH-Wert sank um 26 %. Erhöhte Glukosewerte zeigten sich nur nach dem Frühstück. Es gab nach den anderen Mahlzeiten keine Veränderungen. In der sympathovagalen Balance spiegelt sich morgens durch eine hohe Herzfrequenzvariabilität eine Erhöhung der kardialen sympathischen Aktivität und/oder einer Abnahme der parasympathischen Aktivität wider. Die Cortisolwerte erhöhten sich abends leicht. Beides wurde von den Teilnehmenden nicht wahrgenommen und nicht in der Befindlichkeitskala dokumentiert. Die Autoren bestätigten ihre Hypothese, dass das Leptinlevel bei Schlafmangel sinkt (Spiegel et al., 2004, o.A.).

4.3 Lebensmittelpräferenzen nach Schlafmangel

Benjamins et al. untersuchten 2020 den Einfluss von Schlafmangel auf die Beliebtheit, das Auswählen und dem Verzehren von energiedichten und energiearmen Lebensmitteln. Hierfür dokumentierten 60 normal gewichtige (BMI 21,7) Frauen mit einem Durchschnittsalter von 21,6 Jahren über sieben Tage zuhause ihren Schlaf. Am siebten Tag führten sie morgens nach ihrer normalen Schlafenszeit den ersten Teil der Studie in der Universität Utrecht durch. Der zweite Teil wurde nach einer einwöchigen Washout-Phase absolviert. Für die Intervention gingen die Frauen sechs Stunden später als gewohnt zu Bett, so dass sie im Durchschnitt zwei Stunden am Ende der Nacht schliefen. Die Abläufe waren an beiden Testtagen identisch und starteten mit dem Frühstück zuhause 1,5 Stunden vor dem Start im Labor. Nach dem Verzehr eines Frühstückscrackers begann ein Reaktionstest auf dem Bildschirm, bei dem möglichst schnell eine Taste gedrückt werden sollte. Die Reaktionszeit erhöhte sich nach der kurzen Nacht signifikant und es gab häufiger Reaktionsaussetzer, in denen nicht gedrückt wurde ($p < 0,003$). Über das Ziel der Studie wurden die Teilnehmerinnen nicht aufgeklärt. Sie vergaben im ersten Schritt Punkte zwischen 1 und 9 (9 = sehr lecker) für energiedichte sowie energiearme Lebensmittel und zeigten damit an, wie sehr sie ein Lebensmittel mögen. Von 80 Lebensmitteln zählten 34 Produkte als „high energy“ (HE > 150 kcal/ 100g) und 46 als „low energy“ (LE < 150 kcal/ 100g) Lebensmittel. Die Teilnehmerinnen bewerteten die HE Lebensmittel unter Schlafmangel nicht signifikant anders. Die LE Lebensmittel wurden signifikant schlechter eingestuft ($p = 0,01$).

Durch die Bewertung konnten an beiden Testtagen im zweiten Schritt HE und LE Lebensmittel verglichen und eine Auswahl zwischen ihnen getroffen werden. Hierfür mussten die Teilnehmerinnen sich jeweils für ein Lebensmittel im Vergleich auf dem Bildschirm entscheiden. Es wurden verschiedene intrinsische Konflikte durch die Zusammenstellung provoziert. Während der Entscheidungen wurden die Augenbewegungen gemessen.

Konflikt der Selbstkontrolle:

Im ersten Durchgang musste zwischen HE und LE Lebensmitteln entschieden werden, bei denen die HE Lebensmittel zuvor 1-3 Punkte mehr auf der Präferenzskala erhielten. Dadurch sollte ein innerlicher Konflikt zwischen einem gesünderen Lebensmittel und einem besser schmeckenden HE Lebensmittel provoziert werden. Nach zwei Stunden Schlaf wurden signifikant mehr HE Lebensmittel ausgewählt als unter normalen Schlafbedingungen ($p < 0,001$).

Appetitkonflikt:

Im zweiten Durchgang wurden Lebensmittel ausgewählt, die die gleiche Punktzahl erhielten. Diese Entscheidung wurde als schwierig eingestuft, da beide Lebensmittel beliebt sind und nur die Energiedichte einen Unterschied machte. Unter Schlafmangel wurden die HE Lebensmittel häufiger ausgewählt als zuvor ($p < 0,001$).

Es wurde kein Konflikt provoziert, wenn LE Lebensmittel 1-3 Punkte besser bewertet wurden als die angezeigten HE Lebensmittel. HE Lebensmittel wurden nicht so häufig, wie im Konflikt zuvor, präferiert und trotzdem öfter angegeben als unter normalen Schlafbedingungen ($p < 0,001$). Die Augenbewegungen unterschieden sich nicht bei Schlafmangel. Es wurden an beiden Tagen mehr Wechsel zwischen HE und LE Lebensmitteln bei stärkeren Konflikten beobachtet.

Zuletzt untersuchten Benjamins et al. die tatsächliche Aufnahme von Lebensmitteln. Die Teilnehmerinnen duften aus vier Schalen essen, wovon jeweils zwei LE und zwei HE Produkte enthielten (Cherry Tomaten, Weintrauben, Schokolade, Chips). Durch Abwiegen der übrig gebliebenen Menge, wurden die aufgenommenen Kilokalorien errechnet. Unter Schlafdeprivation wurden insgesamt mehr Kilokalorien aufgenommen. Davon stammten mehr Kilokalorien von HE als von LE Lebensmitteln, wenn sie mit der Aufnahme bei normalem Schlaf verglichen wurden ($p = 0,001$).

Damit bestätigten die Forschenden ihre Hypothese, dass unter Schlafmangel mehr HE Lebensmittel konsumiert werden. Dabei werden diese nicht stärker präferiert, sondern LE Lebensmittel weniger gerne gemocht (Benjamins et al., 2020, S.1 ff.).

McNeil et al. untersuchten die Fragestellung, welchen Effekt eine kurze Schlafdauer auf den Appetit und das Verlangen nach fettreichen Lebensmitteln hat. 6 Frauen und 12 Männer im Alter von durchschnittlich 23 Jahren mit einem normalen Körperfettanteil von 18,8 % nahmen teil. Vor der Intervention dokumentierten sie zwei Wochen zuhause ihren Schlaf, um daraus die Dauer der Schlafrestriktion zu ermitteln. Eine Nacht verbrachten sie unter normalen Schlafbedingungen im Labor der Braebon Medical Corporation. Die zweite Nacht wurden sie entweder 50 % früher geweckt oder gingen 50 % ihrer durchschnittlichen Schlafdauer später schlafen. Nach einer siebentägigen

Washout-Phase wechselten die Interventionen. Vor der Intervention bewerteten die Teilnehmenden 202 Lebensmittel nach Beliebtheit in den vier Kategorien fettarm/süß, fettreich/süß, fettarm/herzhaft und fettreich/herzhaft. Nach der Kontrolle und nach jeder Intervention mussten sich die Teilnehmenden zwischen je zwei abgebildeten Lebensmitteln, die gleich bewertet wurden, entscheiden, um so die Veränderung der Nahrungsmittelpräferenzen zu ermitteln. Die Präferenzen änderten sich mit dem Schlafmangel. Das Verlangen nach fettreichen und somit HE Lebensmitteln stieg ($p = 0,01$) und auch die Beliebtheit dieser Lebensmittel erhöhte sich ($p = 0,002$).

Alle 30 Minuten für insgesamt 180 Minuten wurden Fragen zum Hunger, zur Sättigung und zum Verlangen nach Nahrung abgefragt. Das Verlangen nach Essen ($p = 0,003$) und der Hunger ($p = 0,01$) stiegen signifikant zur Kontrollgruppe an. Das Sättigungsgefühl war geringer ($p = 0,03$). Dabei waren die Werte bei früheren Weckzeiten höher (McNeil, 2016, o.A.).

5 Interpretation und Diskussion der Ergebnisse

Die Forschungslage im Bereich Schlaf und Ernährung kann insgesamt als komplex und begrenzt bewertbar beschrieben werden. Es sind noch nicht alle Einflüsse von Schlaf auf den Körper bekannt und daraus resultierend noch weniger die Einflüsse von zu wenig Schlaf. Die gesundheitlichen Folgen wie Adipositas von Schlafmangel sind ausreichend belegt. Bezogen auf die Fragestellung, den Einfluss von Schlafmangel auf das Essverhalten, stellen die Wissenschaftler*innen verschiedene Thesen auf, die in dieser Arbeit zusammengefasst wurden.

Im Folgenden werden die Ergebnisse aus den vorherigen Kapiteln bezüglich der Fragestellung ausgewertet. Jede Thematik wird einzeln einer Methoden- und Ergebnisdiskussion unterzogen, um zum einen Grenzen und Schwächen darzulegen und zum anderen Ergebnisse separiert zu betrachten.

5.1 Interpretation der neuronalen Aktivitäten auf Nahrungsmittelabbildungen

Methodendiskussion

Kritisch zu betrachten ist die kurze Washout-Phase der Studie von Demos et al. Zwischen den Interventionen lag nur eine Woche. Dadurch befanden sich die Frauen, die einen großen Teil der Studie ausmachten, in einer anderen Phase ihres Zyklus, was sich auf das Schlaf- und Essverhalten auswirken kann. Die Nahrungsaufnahme wurde am letzten Tag der Studie nicht kontrolliert und es ist nicht bekannt, ob vorher ein Kaloriendefizit vorlag, welches die neuronalen Aktivitäten hätte verändern können. In der Studie von St-Onge et al. wurden die Kalorien an den Schlafmangel angepasst und minimal erhöht. In beiden Studien zu diesem Thema wurde kein Unterschied zwischen hoch- und niedrig kalorischen Lebensmitteln gemacht. Für weitere Studien wäre es sinnvoll, diesen Faktor mit aufzunehmen.

Ergebnisdiskussion

Die Studien von St-Onge et al. sowie von Demos et al. zeigen die erhöhte Aktivität im Gehirn bei Schlafmangel auf Nahrungsabbildungen. Den Bereichen werden dabei Funktionen zugeschrieben, die sich auf das Essverhalten auswirken können. Die Areale des Putamen und Nucleus caudatus, wobei ersteres in beiden Studien aktiviert wurde, stehen im Zusammenhang mit Motivation und Belohnung. So könnte die Nahrungsaufnahme bei Schlafmangel als positive Belohnung assoziiert werden. Der Orbitofrontalkortex und der präfrontale Kortex haben unter anderem die Funktion der Handlungssteuerung und Selbstkontrolle. Eine erhöhte Aktivität bei Schlafmangel könnte zu mehr Nahrungsaufnahme führen, wenn diese mit einem guten Gefühl verbunden wird (St-Onge et al., 2012 & Demos et al., 2017). Walker weist außerdem darauf hin, dass durch die Verminderte Aktivität im präfrontalen Kortex die Leistungsbereitschaft, Entscheidungen zu fällen, verringert wird. Die Entscheidungen fallen durch einen höheren Einfluss auf die Amygdala emotionaler aus und können zu einem höheren Konsum energiedichterer Lebensmittel führen (Walker, 2008, S. 106). Die Studien zeigen deutlich, dass sich die Aktivität verändert, aber es lässt sich dadurch kein verändertes Verhalten beweisen (Demos et al., 2017, S. 7).

Die Verweildauer im Bett lag bei der Kurzschlafgruppe bei sechs Stunden, was in den Empfehlungen als nicht ausreichend gilt. Trotzdem wurden in beiden Studien, unabhängig von der Messzeit, ähnliche aktive Regionen beobachtet. In weiteren Studien sollten die aktiven Hirnregionen im Zusammenhang mit den Handlungen untersucht werden, um herauszufinden, ob der Schlafmangel zu mehr Appetit, höherer Nahrungsaufnahme oder einer besonderen Nahrungsmittelauswahl führt.

5.2 Interpretation der Veränderung der Leptinkonzentration

Methodendiskussion

Pejovic et al. führten 2013 ihre Studie zum Leptinlevel unter reiz- und stressarmen Bedingungen durch. Die Teilnehmenden wurden mit Essen versorgt, beschäftigten sich mit Lesen, Bewegung oder Fernsehen. Diese Bedingungen lassen sich nicht unbedingt auf den Alltag übertragen. Durch Beruf, Familie und soziale Verpflichtungen sind die Menschen mehr Stress ausgesetzt, was zu einer Erhöhung der Cortisolwerte führen kann. Es stellt sich außerdem bei beiden Studien aufgrund der jungen Zielgruppe die Frage, ob sich die Ergebnisse bei älteren Menschen verändern würden. Spiegel et al. führten ihre Studie mit jungen Männern durch und setzten sie unter chronischen Schlafmangel. Dies lässt sich leichter in den Alltag übertragen, als eine Nacht ohne Schlaf. Dennoch war auch hier die Umgebung stressarm und die Ernährung genau vorgegeben. Weitere Studien sollten mit einer größeren Stichprobe und geschlechterübergreifend in realistischeren Bedingungen durchgeführt werden, um das Essverhalten zu untersuchen. Trotzdem konnten aus beiden Studien Ergebnisse gezogen werden.

Ergebnisdiskussion

Die Ergebnisdiskussion fokussiert sich auf die Veränderung des Leptinlevels, da dies zu einem veränderten Essverhalten führen könnte. Das Hormon Leptin vermittelt das Sättigungsgefühl im Körper und unterliegt einem zirkadianen Rhythmus, so dass es abends und nachts auf natürliche Art ansteigt (Walker, 2018, S. 240). Die Studien zeigten unterschiedliche Ergebnisse. Bei komplettem Schlafentzug wurde eine Erhöhung des Leptinlevels und bei chronischem Schlafmangel eine Absenkung von 19 % gezeigt (Pejovic et al., 2013 & Spiegel et al., 2004). Die Konsequenzen der Absenkung könnten erhöhter Appetit bei Schlafmangel sein. Die Daten bezüglich des Cortisolspiegels zeigten ebenfalls einen Unterschied zwischen den Studien. Pejovic et al. dokumentierten keine Veränderung. Bei Spiegel et al. kam es abends zu einer Erhöhung sowie zu einem Anstieg der Herzfrequenzvariabilität, was eine Erhöhung der kardialen sympathischen Aktivität widerspiegeln kann. Möglicherweise besteht eine Korrelation zwischen einer Erhöhung des Cortisolwertes und eines Absenkens des Leptinlevels. Taheri et al. kamen 2004 zu dem Ergebnis, dass das Leptinlevel im Durchschnitt um 15,5 % sank, wenn die Teilnehmenden fünf statt acht Stunden schliefen. Teil der Studie war auch die morgendliche Messung des Hormons Ghrelin. Dies erhöhte sich bei weniger Schlaf um 14,9 %. Ghrelin ist an der Steuerung des Hunger- und Sättigungsgefühls beteiligt. Die Forscher*innen schlussfolgerten aus diesen Veränderungen eine Erhöhung des Hungergefühls und eine erhöhte Nahrungsaufnahme (Taheri et al., 2004, S. 212).

Durch die Widersprüchlichkeit der Studienlage wird die Relevanz für mehr Forschung deutlich. Neuere Studien sollten mit aufzeigen, welchen Einfluss der erhöhte Leptinwert tatsächlich auf die Nahrungsaufnahme hat.

5.3 Interpretation der Lebensmittelpräferenzen

Methodendiskussion

Die weiblichen Probandinnen der Studie von Benjamins et al. durften in der Intervention die letzten zwei Stunden ihrer normalen Schlafenszeit schlafen. Diese Zeit ist unüblich für Studien bezüglich eines Schlafmangels, da die meisten anderen Studien mit 4-6 Stunden oder kompletten Schlafentzug arbeiten. Der große Unterschied zu der Studie von McNeil et al. ist die individuelle Schlafrestriktion um 50% für eine Nacht. Die Studien lassen sich aus diesem Grund nicht komplett mit anderen vergleichen. Die Durchführung beider Studien ist sehr kurz und es wäre notwendig, Ergebnisse bei chronischem Schlafmangel hinzuzufügen.

Die Studie von Benjamins et al. wurde geschlechterspezifisch mit 60 jungen, gesunden Studentinnen durchgeführt. Dies spricht für einen hohen Bildungsstandard der Zielgruppe. Es ist nicht bekannt, wieviel sich die Teilnehmerinnen mit ihrer Gesundheit und ihrem Gewicht auseinandersetzen. Das Wissen über die HE und LE Lebensmittel kann die Entscheidung zwischen ihnen und somit das Ergebnis der Studie beeinflussen. Es wurde die Beliebtheit, die Auswahl und der Verzehr von LE

und HE Lebensmitteln untersucht. Die unterschiedlichen Forschungsfragen machen die Ergebnisse unübersichtlich und sollten in weiteren Studien getrennt voneinander genauer betrachtet werden.

McNeil et al. untersuchten ebenfalls den Einfluss von Schlafmangel auf Lebensmittelpräferenzen. Ihre Studiengruppe mit 18 Proband*innen war gering und wie bei Benjamins et al. jung, gesund und mit einer guten Schlafqualität. Die Schlussfolgerungen beider Studien sind nicht ohne Weiteres auf den Rest der Bevölkerung übertragbar.

Ergebnisdiskussion

Benjamins et al. erfassten eine erhöhte Kalorienaufnahme bei Teilnehmerinnen, die zwei Stunden schliefen. Diese Ergebnisse teilen nicht alle Studien. So fanden zum Beispiel Pejovic et al. 2013 keinen Unterschied in der Nahrungsaufnahme bei einer Nacht Schlafentzug.

Die erhöhte Nahrungsaufnahme wurde vermehrt durch HE Lebensmittel gedeckt. Wobei diese unter Schlafmangel nicht besser bewertet wurden, als unter normalen Schlafbedingungen. Die LE Lebensmittel wurden signifikant schlechter bewertet. Diesem Effekt widersprechen McNeil et al., die in ihrer Studie eine erhöhte Präferenz von HE Lebensmitteln fanden. Sie bestätigen ebenfalls die These von Benjamins et al., dass Schlafmangel zu einer Erhöhung der Nahrungsaufnahme durch HE Lebensmittel führen kann. Die Interventionsgruppe, die zu 50 % früher geweckt wurde als die Kontrollgruppe, zeigte in allen Angaben ein erhöhtes Hungergefühl und ein vermehrtes Verlangen nach Essen. Eventuell wurde dies durch die längere Wachzeit am Morgen beeinflusst. Der erhöhte Konsum von energiereichen Snacks bei GKF im Schichtdienst wurde, wie in der im Kapitel 2.2.2 genannten Studie von Meßmer, Nössler & Carlsohn, ebenfalls entdeckt. Die GKF nahmen mehr Energie durch HE Snacks auf (2018, S. 234). Daraus ergibt sich die Schlussfolgerung, dass Menschen im Schichtdienst, durch einen veränderten Tag-Nacht-Rhythmus und einem höheren Risiko für Schlafmangel, im Nachtdienst vermehrt zu HE Lebensmitteln greifen.

Im abschließenden Kapitel werden die Ergebnisse zusammengefasst und sowohl eine Handlungsempfehlung für die Wissenschaft, als auch eine Empfehlung für die Praxis hergeleitet.

6 Fazit und Handlungsempfehlungen

Die Forschungsfrage, welchen Einfluss Schlafmangel auf das Essverhalten hat, wurde in dieser Arbeit von verschiedenen Ansätzen betrachtet. Die dargestellten Studien zeigen, dass durch Schlafmangel andere Regionen des Gehirns aktiv werden als bei ausgeschlafenen Proband*innen. Diese aktiven Regionen werden bei Betrachtung von Nahrungsmitteln mit dem Belohnungssystem in Zusammenhang gebracht und können zu einer erhöhten Lebensmittelzufuhr führen (St-Onge et al., 2012 & Demos et al., 2017). Das sogenannte Sättigungshormon Leptin sank in einem Teil der Studien und könnte mit einem Anstieg des Hormons Ghrelin einhergehen (Taheri et al., 2004, S. 212). Unabhängig davon, dass die tatsächliche Kalorienaufnahme nicht in jeder Studie betrachtet wurde, wird ein verändertes körperliches Verhalten durch Schlafmangel deutlich. Einige Studien zeigten die erhöhte

Aufnahme von energiedichten Lebensmitteln und das Präferieren dieser. Andere führten die erhöhte Aufnahme auf die Unbeliebtheit von LE Lebensmitteln zurück (Pejovic et al., 2013 & McNeil, 2016). Diese Ansätze können die gesundheitlichen Folgen von Schlafmangel wie Adipositas und dem metabolischen Syndrom erklären. Die epidemiologische Zusammenfassung zeigt deutlich den erhöhten Risikofaktor Schlafmangel und die Konsequenzen bei Pflegekräften im Schichtdienst. Die Ergebnisse der Studien könnten den vermehrten Konsum von Snacks und HE Lebensmitteln während des Nachtdienstes erklären.

Die Schlussfolgerung ist jedoch kritisch zu betrachten, da die Studien oft keinen chronischen Schlafmangel in alltäglicher Umgebung untersuchten. Die drei Ansätze, die in dieser Arbeit ausgewertet wurden, spielen zusammen und erfordern weitere Forschung. Hier werden die Grenzen und Schwächen dieser Arbeit deutlich. Der Umfang und die Auswahl der Studien ist zu klein, um jeden Einfluss von Schlafmangel auf das Essverhalten genau zu beleuchten. Dennoch konnten widersprüchliche Studienergebnisse dargestellt werden, die, jedes Thema für sich, den Handlungsbedarf für die Wissenschaft verdeutlichen. Genaue Untersuchungen sind nötig, um die komplexen Einflüsse von Schlafmangel zu verstehen und aus den Schlussfolgerungen die Arbeitsbedingungen im Schichtdienst gesundheitsförderlich zu gestalten. Obwohl die Ergebnisse dieser Arbeit nicht einheitlich sind, können allgemeine Handlungsempfehlungen für die Praxis aus ihnen abgeleitet werden. In den letzten Kapiteln 6.1 und 6.2 werden Ansätze für Betriebe auf der Verhältnisebene und Ansätze für Pflegekräfte im Schichtdienst aufgestellt.

6.1 Ansätze auf der Verhältnisebene

Die Verhältnisebene schließt Maßnahmen für das betriebliche Gesundheitsmanagement ein. Die Schichtpläne sollten mit Hintergrund des zirkadianen Rhythmus nach vorne rotieren und festgelegte Pausen enthalten (Spork, 2014, S. 160). In der Spät- und Nachtschicht können Tageslichtlampen eingesetzt werden. Durch Luxzahlen von 2000-12000 kann das Absinken der Körpertemperatur und damit der nächtliche Tiefpunkt verschoben werden (Birbauer & Schmidt, 2010, S. 546). Hier sollten Studien, die sich mit der Thematik befassen mit einbezogen werden. Den Mitarbeitenden sollte im Pausenraum die Möglichkeit zum Kühlen und Aufwärmen von Lebensmitteln gegeben werden. Außerdem sollten gesundheitsförderliche Speisen bereitstehen, die zusammen mit der Betriebsgastroonomie zum Beispiel im Cook & Chill oder Cook & Freeze Verfahren hergestellt werden. Zusätzlich bieten Snacks eine Möglichkeit der Verpflegung. In Anbetracht der vorgestellten Ergebnisse sollten diese nicht durch Automaten mit HE Lebensmittel wie Schokolade, sondern durch Gemüse, Obst, Produkte aus Vollkorn und Hülsenfrüchten wie Falafel oder Vollkornbrot mit Humus gedeckt werden. Der Betrieb kann die Mitarbeitenden dabei unterstützen die DGE-Empfehlung von fünf Händen Obst und Gemüse zu erreichen (DGE, 2020, o.A.). Zu Ernährungs- und Sportangeboten sollten auch Maßnahmen gehören, die das Wissen der Schichtarbeiter*innen bezüglich des Schlafes, der

Schlafhygiene und des zirkadianen Rhythmus mit Freude erweitern. Diese Angebote können das gesundheitsbewusste Verhalten des Einzelnen fördern. Auf das individuelle Verhalten geht der folgende Abschnitt ein.

6.2 Ansätze auf der Verhaltensebene

Die Nahrungsaufnahme und die Mahlzeitenstruktur jeder einzelnen Pflegekraft sind im Nacht- und Schichtdienst von besonderer Bedeutung. In Kapitel 2.2 wurden bereits die gesundheitsförderlichen Ernährungsempfehlungen der DGE zusammengefasst (DGE, 2020, o.A.). Zusätzlich zu den Richtlinien ergeben sich aus dieser Arbeit Empfehlungen auf der Verhaltensebene für Pflegekräfte im Schichtdienst. Je größer das Wissen über den Zusammenhang zwischen Schlaf und Ernährung ist, desto bewusster können sich Pflegekräfte verhalten. Wird das betriebliche Angebot zur Wissenserweiterung angenommen, kann die Beeinflussung der eigenen Gesundheit durch Schlafhygiene und gesundheitsförderliche Ernährung an Bedeutung gewinnen. Zu der Schlafhygiene gehört das Bewusstsein um die Relevanz des Schlafes und die Priorisierung von Schlaf im Alltag. Nach der Nachtschicht sollte auf dem Weg nach Hause eine Sonnenbrille getragen werden, um dem Körper möglichst wenig Licht vor dem Schlafengehen auszusetzen. Um den eigenen Schlaf kennenzulernen, können Pflegekräfte im Schichtdienst ein Schlaftagebuch führen. Zusätzlich können sie ihre Ernährung und ihrer Koffeinzufuhr in der vorherigen Schicht dokumentieren. Dadurch können individuelle Verhaltensweisen durch die Schichtwechsel beobachtet und gegebenenfalls die Koffeinzufuhr eingeschränkt werden. Der Einfluss von Koffein auf die Adenosinkonzentration wurde in Kapitel 2.1.2 beschrieben. In der Dokumentation wird deutlich, ob die Effekte von Schlafmangel wie erhöhter HE Lebensmittelkonsum auf die Person zutreffen. Wird verstärkt zu HE Lebensmitteln gegriffen, kann das Wissen über die Effekte, zum Beispiel das Absinken des Leptinlevels, das Bewusstsein über die Nahrungsaufnahme stärken. Wenn im Betrieb oder Krankenhaus kein gesundheitsförderndes Essen angeboten wird, sollte Essen unabhängig von der Schicht zuhause vorgekocht werden. Durch das Bereitstellen von Kühlschränken und Mikrowellen kann die Motivation des einzelnen Mitarbeitenden vom Betrieb gestärkt werden. Leichte und warme Speisen fördern nachts das Wohlbefinden (Hellert & Sichert-Hellert, 2017, S. 49). Die DGE bietet Informationen zu nötigen Nährstoffen und Hellert & Sichert-Hellert erweitern diese in ihrer Empfehlung „Nacht- und Schichtarbeit modern gestalten“ von 2017 mit beispielhaften Mahlzeitenplänen im Schichtsystem. Ergänzend zu dieser Arbeit finden sich dort Angaben für die Praxis.

Die Ziele der Verhältnis- und Verhaltensansätze dienen in erster Linie der Primärprävention. Negative Effekte des Schichtdienstes, des höheren Risikos für Schlafmangel und daraus folgenden Erkrankungen können vorgebeugt werden. Abschließend ergibt sich aus der Arbeit, je größer und bekannter das Wissen über Schlaf und Ernährung wird, desto besser können Empfehlungen umgesetzt und verankert werden.

Literaturverzeichnis

- Anziger, R. & Koberski, W. (2005). Kommentar zum Arbeitszeitgesetz, 2. Aufl., Frankfurt am Main: Recht und Wirtschaft GmbH.
- Bajraktarov, S., Novotni, A., Manusheva, N., Nikovska, D.G., Miceva-Velickovska, E., Zdraveska, N., Samardjiska, V.C. & Richter, K.G. (2011). Main effects of sleep disorders related to shift work – opportunities for preventive program. In: EPMA Journal 2, S. 365-370.
- Benjamins, J.S., Hooge, I.T.C., Benedict, C., Smeets, P.A.M. & van der Laan, L.N. (2020). The influence of acute sleep deprivation on liking, choosing and consuming high- and low-energy foods. In: Food Quality and Preference, Nr. 88, Elsevier.
- BGI (2005). Mensch und Arbeitsplatz. BGI 523. Vereinigung der Metall-Berufsgenossenschaft. (Hrsg.) Ausgabe 2003. URL: <http://decon-gmbh.de/kfzrno/asi/download/BGI%20523%20Mensch%20und%20Arbeitsplatz.pdf> (Stand: 24.04.2021).
- Birbauer, N. & Schmidt, R.F. (2010). Biologische Psychologie. 7. Auflage. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Borba Brum, M.C., Filho, F.F.D., Schnorr, C.C., Bottega, G.B. & Rodrigues, T.C. (2015). Shift work and its association with metabolic disorders. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25991926/> (Stand: 29.03.2021).
- Cappuccio, F.P., D'Elia, L., Strazzullo, P. & Miller, M.A. (2010). Quantity and Quality of Sleep and Incidence of Typ 2 Diabetes. In: Diabetes Care 33(2), S. 414-420.
- Cloud, D. (2015). National Sleep Foundation Recommends. National Sleep Foundation (NSF) URL: <https://www.sleepfoundation.org/press-release/national-sleep-foundation-recommends-new-sleep-times/page/0/1to> (Stand 28.02.2021).
- DGE (2020). Ernährung bei Nacht und Schichtarbeit. In: Beratungsstandards der Deutschen Gesellschaft für Ernährung.
- Demos, K., Sweet, L., Hart, C., McCaffery, J., Williams, S., Mailloux, K., Trautvetter, J., Owens, M. & Wing, R. (2017). The Effects of Experimental Manipulation of Sleep Duration on Neural Response to Food Cues. In: SLEEP, Vol. 40, No, 11.
- Engle-Friedman, M., Riel, S., Golan, R., Ventuneac, A., Davis, C.M., Jefferson, A.D. & Major, D. (2003). The effect of sleep loss on the next day effort. In: European Sleep Research Society 12, S. 113-124.

- Engle-Friedman, M. (2014). The effect of sleep loss on capacity and effort: In *Sleep Science* 7, S. 213-224. New York: Elsevier.
- Fleissner, G. (2001). Rhythmizität, zirkadiane Rhythmik und Schlaf. S. 527-540. In: Dudel, J., Menzel, R. & Schmidt, R.F. (Hrsg.) *Neurowissenschaften – Vom Molekül zur Kognition*. 2. Auflage, Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Givens, M., Malecki, K.C., Peppard, P.E., Palta, M., Said, A., Engelmann, C.D., Walsh, M.C. & Javier Nieto, F. (2015). Shiftwork, sleep habits, and metabolic disparities: results from the Survey of the Health of Wisconsin. In: *Sleep Health, Journal of the National Sleep Foundation*.
- Hellert, U. & W. Sichert-Hellert (2017). Nacht- und Schichtarbeit modern gestalten mit Empfehlungen für die Ernährung bei Nacht- und Schichtarbeit. In: Wiendieck, G. (Hrsg.) *Hagener Arbeiten zur Organisationspsychologie*. Band 9, 4. Auflage, Berlin: LIT Verlag.
- Krause, A.J., Simon, E., Mander B.A., Greer, S.M., Saletin, J.M., Goldstein-Piekarski, A.N. & Walker, M.P. (2017). The sleep-deprived human brain. In: *Nature Reviews Neuroscience*, No. 18(7), S. 404-418.
- Mc Neil, J., Forest, G., Hintze, L.J., Brunet, J.-F., Finlayson, G., Blundell, J.E. & Doucet, E. (2016). The effects of partial sleep restriction and altered sleep timing on appetite and food reward. In: *Appetite* Vol. 90, Elsevier.
- Meßmer, J., Nössler, C. & Carlsohn, A. (2018). Ernährungsverhalten von Gesundheits- und Krankenpflegern im Nachtdienst. In: *Prävention und Gesundheitsförderung*, Nr. 13, S. 233-236. Springer Verlag.
- National Sleep Foundation (NSF) (2013). International Bedroom Poll - Summary of Findings. URL: <https://www.sleepfoundation.org/professionals/sleep-american-polls/2013-international-bedroom-poll> (Stand 16.03.2021).
- Øyane, M.F., Pallesen, S., Moen, B.E., Akerstedt, T. & Bjorvatn, B. (2013). Associations Between Night Work and Anxiety, Depression, Insomnia, Sleepiness and Fatigue in a Sample of Norwegian Nurses. In: *The Survey of Shift Work, Sleep and Health (SUSSH)*, Volume 8.
- Pejovic, S., Vgontzas, A.N., Basta, M., Tsaoussoglou, M., Zoumakis, E., Vgontzas, A., Bixler, E.O. & Chrousos, G.P. (2010). Leptin and Hunger Levels in Young Healthy Adults After One Night of Sleep Loss. In: *Journal of Sleep Research*, Nr. 19(4), S. 552-558.
- Penzel, T., Peter, H. & Peter, J.H. (2005). Schlafstörungen. In: Robert-Koch-Institut (Hrsg.) *Gesundheitsberichterstattung des Bundes*, Heft 27.

- Riemann, D., Baum, E., Cohrs, S., Crönlein, T., Hajak, G., Hertenstein, E., Klose, P., Langhorst, J., Mayer, G., Nissen, C., Pollmächer, T., Rabstein, S., Schlarb, A., Sitter, H., Weeß, H.-G., Wetter, T. & Spiegelhalder, K. (2017). S3-Leitlinie Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen. Kapitel "Insomnie bei Erwachsenen", Update 2016. Berlin: Springer Medizin Verlag.
- Röschke, J. & Mann, K. (1998). Schlaf und Schlafstörungen. München: C.H. Beck Wissen.
- Scesny, C. (2007). Gestaltung der Arbeitszeit im Krankenhaus. Zur Umsetzung neuer Nachtarbeitszeitregelungen unter Berücksichtigung arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.), 5. Auflage. Dortmund: Baua.
- Schlack, R., Hapke, U., Maske, U., Busch, M.A., Cohrs, S. (2013). Häufigkeit und Verteilung von Schlafproblemen und Insomnie in der deutschen Bevölkerung. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Bundesgesundheitsblatt 5/6, S. 740- 748. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Schmid, S.M., Hallschmid, M., Jauch-Chara, K., Wilms, B., Benedict, C., Lehnert, H., Born, J. & Schultes, B. (2009). Short-term sleep loss decreases physical activity under free-living conditions but does not increase food intake under time-deprived laboratory conditions in healthy men. In: The American Journal of Clinical Nutrition 90, S. 1476-1282.
- Schmid, S.M. & Schuld, B. (2011). Schlechter Schlaf als Risikofaktor für das metabolische Syndrom. In: Lehnert, H. (Hrsg.) Der Internist 52, S. 383-388. Lübeck: Springer Verlag.
- Souza, R.V., Sarmiento, R.A., de Almeida, J.C. & Canuto, R. (2019). The effect of shift work on eating habits: a systematic review. In: Scandinavian Journal of Work 45, Environment & Health, S. 7-21.
- Spiegel, K., Leproult, R., L'Hermite-Baleriaux, M., Copinschi, G., Penev, P.D. & van Cauter, E. (2004). Leptin Levels Are Dependent on Sleep Duration: Relationships with Sympathovagal Balance, Carbohydrate Regulation, Cortisol, and Thyrotropin. In: The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism 89, S. 5762-5771.
- Spork, P. (2014). Wake up! Aufbruch in eine ausgeschlafene Gesellschaft. München: Carl Hanser Verlag.
- Statistisches Bundesamt (2020). Pressemitteilung vom 3. September 2020. Nr. N 051. URL: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/09/PD20_N051_13.html (Stand 23.03.2020).

- Statistisches Bundesamt (2021). Gesundheit. Grunddaten der Krankenhäuser. Fachserie 12 Reihe 6.1.
- St-Onge, M.-P., McReynolds, A., Zalak, B., Roberts, A., Sy, M. & Hirsch, J. (2012). Sleep restriction leads to increased activation of brain regions sensitive to food stimuli. In: American Journal of clinical nutrition, Nr. 95, S. 818-824.
- Taheri, S. Lin, L., Autsin, D., Young, T. & Mignot, E. (2004). Short Sleep Duration Is Associated with Reduced Leptin, Elevated Ghrelin, and Increased Body Mass Index. In: Plos Medicine Vol. 1, S. 210-217.
- Techniker Krankenkasse (2017). Schlaf gut – Deutschland. TK Schlafstudie 2017. Techniker Krankenkasse: Hamburg.
- Walker, M. (2005). A refined model of sleep and time course of memory formation. In: Behavioral and brain science 28, S. 51-104.
- Walker, M. (2018). Das große Buch vom Schlaf. Die enorme Bedeutung des Schlafes. 3. Auflage. München: Wilhelm Goldmann Verlag.
- Wirtz, A., Nachreiner, B., Beermann, B., Brenscheidt, F. & Siefert, A. (2009). Lange Arbeitszeiten und Gesundheit. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.).
- Ziegler, A., Antes, G. & König, I.R. (2011). Bevorzugte Report Items für systematische Meta-Analysen: Das PRISMA-Statement. In: Deutsche medizinische Wochenschrift 136: e9-e-15. Georg Thieme Verlag.

Anhang

PubMed Ergebnisse 16.03.

Filter:

- Humans
- RCT und Meta Analysis
- Adult: 19+ years

Keywords	Search results
sleep	10.112
sleepless	1.456
sleep deprivation	576
sleepiness	1.334
short of sleep	1.065
nutrition	21.272
eating habit	6.256
eating behaviour/ eating behavior	6.878
meal pattern	2.026
food pattern	7.856
sleep AND nutrition	350
sleep deprivation AND eating habit	16
(sleep deprivation OR sleepless) AND (eating behavior OR eating habit)	18
(sleep deprivation OR sleepless OR sleepiness) AND (eating habit OR eating behavior OR meal pattern OR food pattern)	57
(sleep deprivation OR sleepless OR sleepiness OR short of sleep) AND (eating habit OR eating behavior OR meal pattern OR food pattern OR nutrition)	156

Keywords Springer Link	Results/ without Preview Content
sleep	338.179
sleepless	4.508
sleep deprivation	29.416
sleepiness	18.837
nutrition	411.014
eating habit	110.996
eating behaviour/ eating behavior	360.068
meal pattern	101.702
food pattern	661.902
sleep AND nutrition	33.153/ 7.697
sleep deprivation AND eating habit	3.968/ 693
sleep deprivation AND nutrition	5.113/ 1.208
(sleep deprivation OR sleepless OR sleepiness) AND (eating habit OR eating behavior OR meal pattern OR food pattern)	8.871/ 1.284

Keywords Science Direct	Results
sleep	448.599
sleepless	9.394
sleep deprivation	41.552
sleepiness	42.868
nutrition	938.088
eating habit	82.417
eating behaviour/ eating behavior	231.762
meal pattern	136.921
food pattern	819.840
sleep AND nutrition	57.139
sleep deprivation AND eating habit	2.968
sleep deprivation AND nutrition	7.966
(sleep deprivation OR sleepless OR sleepiness) AND (eating habit OR eating behavior OR meal pattern OR food pattern)	24.564
(sleep deprivation OR sleepless) AND (eating habit OR Nutrition OR eating behavior)	15.203

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Hannah Färber